



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111173473 B

(45) 授权公告日 2024.12.27

(21) 申请号 202010166496.5

(22) 申请日 2020.03.11

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111173473 A

(43) 申请公布日 2020.05.19

(73) 专利权人 上海神开石油设备有限公司  
地址 201114 上海市闵行区浦星路1769号  
专利权人 上海神开石油化工装备股份有限公司

(72) 发明人 毕东杰 尚凯丽 李秀环 武刚峰  
钱海峰 车轸旭 梁珊 徐逸帆

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224  
专利代理师 吕伴

(51) Int.Cl.

E21B 33/06 (2006.01)

E21B 23/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101111660 A, 2008.01.23

CN 203271662 U, 2013.11.06

CN 209469631 U, 2019.10.08

CN 212774213 U, 2021.03.23

审查员 文艺

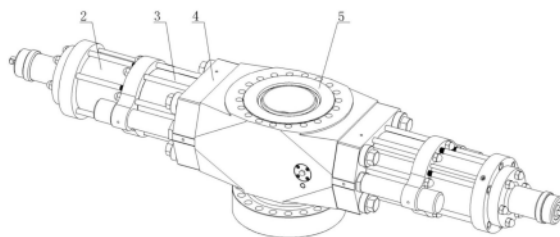
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种液锁与手锁的双功能锁紧装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液锁与手锁双功能锁紧装置,其安装在闸板防喷器的主液压缸盖上,驱该液锁与手锁双功能锁紧装置通过一液压锁止机构对所述闸板防喷器中的液锁活塞杆进行锁止与解锁;还通过一手动锁止机构对所述闸板防喷器中的液锁活塞杆进行锁止。本发明避免了单“液锁”装置在长期使用失效或其它不可知因素引起失效时束手无策的缺陷。同时解决了单“手锁”装置劳动强度大,效率低的问题。



1. 一种液锁与手锁双功能锁紧装置,其特征在于,所述液锁与手锁双功能锁紧装置安装在闸板防喷器的主液压缸盖上并通过一液压锁止机构对所述闸板防喷器中的液锁活塞杆进行锁止与解锁;还通过一手动锁止机构对所述闸板防喷器中的液锁活塞杆进行锁止;

所述液锁与手锁双功能锁紧装置包括:

轴向方向的第一端密封配置在所述主液压缸盖上的液压锁缸体;

密封配置在所述液压锁缸体轴向方向的第二端上的液压锁缸盖,在所述液压锁缸盖上设置有液压锁缸盖油道,所述液压锁缸盖油道与所述闸板防喷器中的中间法兰内的开腔油道连通;

滑动配置在所述液压锁缸体的液压锁缸体内孔内的锁紧活塞;所述锁紧活塞的外圆与所述液压锁缸体内孔之间配置有一自锁腔,所述自锁腔与所述闸板防喷器中的主液压缸盖内的关腔油道连通;

所述液锁与手锁双功能锁紧装置中的液锁活塞杆依次穿过所述液压锁缸体内孔、锁紧活塞;所述液压锁缸盖面向所述主液压缸盖那一面与所述锁紧活塞的外圆之间的解锁腔,所述解锁腔与所述液压锁缸盖油道连通;

滑动配置在所述锁紧活塞与所述液锁活塞杆之间的至少一锁紧块,所述锁紧块通过所述锁紧活塞驱动将所述液锁活塞杆进行锁紧与解锁;

套设在所述液锁活塞杆上的缓冲弹簧,所述缓冲弹簧的一端作用在所述主液压缸盖上,所述缓冲弹簧的第二端作用在所述锁紧活塞,所述缓冲弹簧驱动所述锁紧活塞进行解锁;

所述关腔油道通过关腔短油管、锁紧液缸油路孔与自锁腔连通;

在所述关腔短油管与锁紧液缸油路孔之间设置有单向阻尼阀,使关闭闸板时进入自锁腔的油液速度减慢,从而使锁紧块聚拢速度慢于关闭闸板的速度,实现先关闭闸板后自动锁紧;在解锁开启闸板时,由于单向阻尼阀的阻尼方向是单向的,因此在解锁时关腔油路可以快速回流,实现先解锁再打开闸板的动作。

2. 如权利要求1所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置,其特征在于,所述开腔油道通过开腔油管与所述液压锁缸盖内的油道连通。

3. 如权利要求2所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置,其特征在于,所述开腔油管配置在主液压缸体和液压锁缸体的外围并穿过所述主液压缸盖。

4. 如权利要求1所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置,其特征在于,所述关腔油道通过关闭连通油道与设置在所述闸板防喷器的中间法兰内的开腔油道连通。

5. 如权利要求4所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置,其特征在于,所述关闭连通油道配置在所述液锁与手锁双功能锁紧装置中的主液压缸体的缸体壁内。

6. 如权利要求1至5任一项所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置,其特征在于,所述锁紧活塞内具有同轴的一大直径的弹簧孔和一小直径的锁紧孔,所述锁紧活塞的外圆由一段大直径外圆和一段小直径外圆以及密封圈安置槽段构成,所述密封圈安置槽段配置在所述大直径外圆与所述小直径外圆之间;所述液压锁缸体的液压锁缸体内孔分为小直径的内孔和大直径的内孔;所述大直径外圆的一部分与所述小直径的内孔之间滑动配合,所述大直径外圆的另一部分与所述大直径的内孔的一部分之间设置有所述自锁腔;在密封圈安置槽段上设置有密封圈,所述密封圈与所述大直径的内孔的另一部分密封配合;所述缓冲弹

簧配置在所述小直径的内孔和所述弹簧孔内；所述锁紧活塞的小直径外圆一部分插入所述液压锁缸盖的内孔中，所述锁紧活塞的小直径外圆与所述密封圈安置槽段之间的台阶面与所述液压锁缸盖面向所述主液压缸盖那一面之间设置有所述解锁腔。

7. 如权利要求6所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置，其特征在于，在所述液锁活塞杆位于所述液压锁缸体内孔和所述锁紧活塞内的这一段的外周面上周向均布有若干下轴向楔形槽，在所述锁紧活塞的锁紧孔的孔面上周向均布有若干上轴向楔形槽，若干下轴向楔形槽与若干上轴向楔形槽呈一一对应关系，每一锁紧块的上端面配置在对应的上轴向楔形槽内，每一锁紧块的下端面配置在对应的下轴向楔形槽内；所述锁紧活塞上的上轴向楔形槽通过所述锁紧块、所述液锁活塞杆上的下轴向楔形槽相互配合，对所述液锁活塞杆进行锁紧与解锁。

8. 如权利要求6所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置，其特征在于，所述锁紧块的上表面为上楔形锁紧斜面，下表面由一下楔形锁紧斜面和一下平面构成，所述上轴向楔形槽的槽底为与所述上楔形锁紧斜面相配合的上斜楔面，所述下轴向楔形槽的槽底由一段平直面和一段与所述下楔形锁紧斜面配合的下斜楔面；所述锁紧块的下平面与所述下轴向楔形槽的槽底内的平直面配合时，所述锁紧块处于解锁状态，对所述液锁活塞杆进行解锁；所述锁紧块的下楔形锁紧斜面与所述下斜楔面配合时，所述锁紧块处于锁止状态，对所述液锁活塞杆进行锁止。

9. 如权利要求8所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置，其特征在于，所述锁紧活塞上的上轴向楔形槽内的上斜楔面、液锁活塞杆上的下轴向楔形槽中的下斜楔面的长度均大于锁紧块上的上楔形锁紧斜面、下楔形锁紧斜面的长度。

10. 如权利要求9所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置，其特征在于，还包括一弹簧座，所述弹簧座的第一部分内径配置在所述液锁活塞杆上，第二部分的外径配置在所述锁紧活塞的锁紧孔中的弹簧座，所述缓冲弹簧套在所述弹簧座第一部分的外径上；在所述弹簧座的第一部分和第二部分的圆周壁上周向间隔开设有轴向导向槽，所述锁紧块滑动配置在所述的轴向导向槽内。

11. 如权利要求10所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置，其特征在于，所述弹簧座的第一端与所述主液压缸盖通过紧固件连接，所述弹簧座的第二端与所述液压锁缸盖固定连接。

12. 如权利要求11所述的一种液锁与手锁双功能锁紧装置，其特征在于，所述手动锁止机构包括：

密封配置在所述液压锁缸盖和锁紧活塞远离所述主液压缸盖的那一端的液压锁缸盖；所述液压锁缸盖对所述锁紧活塞远离所述主液压缸盖的那一端的轴向位置进行限制并在所述液压锁缸盖内设置有一锁紧显示杆孔；

与所述液压锁缸盖连为一体的锁螺钉座，在所述锁螺钉座内设置有一内螺钉孔；

在所述弹簧座的第二部分的内孔中的锁紧显示杆，所述锁紧显示杆的一端与所述液锁活塞杆面向所述锁紧显示杆的这一端连为一体，所述锁紧显示杆的另一端穿过所述锁紧显示杆孔并延伸进所述内螺钉孔中；

通过螺纹旋接方式设置在所述内螺钉孔内的锁紧螺钉；

一固定在所述锁螺钉座远离所述液压锁缸盖那一端的锁紧螺帽，所述锁紧螺帽将所述

锁紧螺钉的外螺纹段轴向限制在所述内螺钉孔内,所述锁紧螺钉的头部由所述锁紧螺帽延伸出来。

## 一种液锁与手锁的双功能锁紧装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油井控装置,特别是闸板防喷器,尤其涉及一种液锁与手锁的双功能锁紧装置。该液锁与手锁的双功能锁紧装置在闸板防喷器利用液压实现关井后,随即在液控油压的作用下自动完成闸板锁紧动作,亦可在液锁失效后人工进行手动锁紧的双功能锁紧装置。是采用冗余设计理念的一种双保险锁紧装置。适合在石油钻井控制设备“液压闸板防喷器”上推广使用。

### 背景技术

[0002] 闸板防喷器锁紧装置是保证闸板关闭可靠、封井安全的重要设备,分为手动锁紧装置和液压锁紧装置。

[0003] 手动锁紧装置:利用人工旋转手轮带动锁紧轴旋转锁紧闸板;结构简单,性能稳定可靠。但是,操作主要靠人工完成,劳动强度大,效率低;井中有有害气体或液体喷出的情况下,操作困难或无法完成锁紧。

[0004] 液压锁紧装置:闸板防喷器利用液压实现关井后,随即在液控油压的作用下自动完成闸板锁紧动作,自动化程度高。但液锁结构复杂,一旦失效,无应急方案。

[0005] 目前以SHAFFER、CAMERON、HYDRIL等业内公司均有过各种液锁装置结构,但均无法同时实现手动锁紧应急。

### 发明内容

[0006] 基于上述现有技术所存在的不足,本发明提出了一种闸板防喷器的液锁与手锁的双功能锁紧装置。其与单独的手锁装置相比,提高了自动化程度;与单独的液锁装置相比,具备有应急锁紧功能,提高了设备的稳定性。该液锁与手锁的双功能锁紧装置同时包含液锁装置和手锁装置,在液控油压的作用下自动完成闸板锁紧动作,同时操作人员可以通过启用手动锁紧装置,防止现有的液锁装置因锁紧失效而引发事故,起到辅助及后备锁紧作用。“液锁”、“手锁”双功能锁紧装置的在提高防喷器操作的自动化的同时保证石油开采的安全可靠,防止事故发生。

[0007] 本发明提供一种闸板防喷器的液锁与手锁双功能锁紧装置,能实现液压锁紧闸板的同时进行手动锁紧的操作。达到闸板防喷器锁紧动作的自动化的同时,具备应急锁紧功能“手动锁紧”。

[0008] 为了实现上述发明的目的,本发明采用的方案如下:

[0009] 一种液锁与手锁双功能锁紧装置,其特征在于,,所述液锁与手锁双功能锁紧装置安装在闸板防喷器的主液压缸盖上并通过一液压锁止机构对所述闸板防喷器中的液锁活塞杆进行锁止与解锁;还通过一手动锁止机构对所述闸板防喷器中的液锁活塞杆进行锁止;

[0010] 在本发明的一个优选实施例中,所述液锁与手锁双功能锁紧装置包括:

[0011] 轴向方向的第一端密封配置在所述主液压缸盖上的液压锁缸体;

[0012] 密封配置在所述液压锁缸体轴向方向的第二端上的液压锁缸盖,在所述液压锁缸盖上设置有液压缸锁盖油道,所述液压缸锁盖油道与所述闸门防喷器中的中间法兰内的开腔油道连通;

[0013] 滑动配置在所述液压锁缸体的液压锁缸体内孔内的锁紧活塞;所述锁紧活塞的外圆与所述液压锁缸体内孔之间配置有一自锁腔,所述自锁腔与所述闸门防喷器中的主液压缸盖内的关腔油道连通;

[0014] 所述液锁与手锁双功能锁紧装置中的液锁活塞杆依次穿过所述液压锁缸体内孔、锁紧活塞;所述液压缸锁盖面向所述主液压缸盖那一面与所述锁紧活塞的外圆之间的解锁腔,所述解锁腔与所述液压缸锁盖油道连通;

[0015] 滑动配置在所述锁紧活塞与所述液锁活塞杆之间的至少一锁紧块,所述锁紧块通过所述锁紧活塞驱动将所述液锁活塞杆进行锁紧与解锁;

[0016] 套设在所述液锁活塞杆上的缓冲弹簧,所述缓冲弹簧的一端作用在所述主液压缸盖上,所述缓冲弹簧的第二端作用在所述锁紧活塞,所述缓冲弹簧驱动所述锁紧活塞进行解锁。

[0017] 在本发明的一个优选实施例中,所述关腔油道通过关腔短油管、锁紧液缸油路孔与自锁腔连通。

[0018] 在本发明的一个优选实施例中,在所述关腔短油管与锁紧液缸油路孔之间设置有单向阻尼阀。

[0019] 在本发明的一个优选实施例中,所述开腔油道通过开腔油管与所述液压缸锁盖内的油道连通。

[0020] 在本发明的一个优选实施例中,所述开腔油管配置在所述主液压缸体和液压锁缸体的外围并穿过所述主液压缸盖。

[0021] 在本发明的一个优选实施例中,所述关腔油道通过关闭连通油道与设置在所述闸板防喷器的中间法兰内的开腔油道连通。

[0022] 在本发明的一个优选实施例中,所述关闭连通油道配置在所述液锁与手锁双功能锁紧装置中的主液压缸体的缸体壁内。

[0023] 在本发明的一个优选实施例中,所述锁紧活塞内具有同轴的一大直径的弹簧孔和一小直径的锁紧孔,所述锁紧活塞的外圆由一段大直径外圆和一段小直径外圆以及密封圈安置槽段构成,所述密封圈安置槽段配置在所述大直径外圆与所述小直径外圆之间;所述液压锁缸体的液压锁缸体内孔分为小直径的内孔和大直径的内孔;所述大直径外圆的一部分与所述小直径的内孔之间滑动配合,所述大直径外圆的另一部分与所述大直径的内孔的一部分之间设置有所述自锁腔;在密封圈安置槽段上设置有密封圈,所述密封圈与所述大直径的内孔的另一部分密封配合;所述缓冲弹簧配置在所述小直径的内孔和所述弹簧孔内;所述锁紧活塞的小直径外圆一部分插入所述液压锁缸盖的内孔中,所述锁紧活塞的小直径外圆与所述密封圈安置槽段之间的台阶面与所述液压缸锁盖面向所述主液压缸盖那一面之间设置有所述解锁腔。

[0024] 在本发明的一个优选实施例中,在所述液锁活塞杆位于所述液压锁缸体内孔和所述锁紧活塞内的这一段的外周面上周向均布有若干下轴向楔形槽,在所述锁紧活塞的锁紧孔的孔面上周向均布有若干上轴向楔形槽,若干下轴向楔形槽与若干上轴向楔形槽呈一一

对应关系,每一锁紧块的上端面配置在对应的上轴向楔形槽内,每一锁紧块的下端面配置在对应的下轴向楔形槽内;所述锁紧活塞上的上轴向楔形槽通过所述锁紧块、所述液锁活塞杆上的下轴向楔形槽相互配合,对所述液锁活塞杆进行锁紧与解锁。

[0025] 在本发明的一个优选实施例中,所述锁紧块的上表面为上楔形锁紧斜面,下表面由一下楔形锁紧斜面和一下平面构成,所述上轴向楔形槽的槽底为与所述上楔形锁紧斜面相配合的上斜楔面,所述下轴向楔形槽的槽底由一段平直面和一段与所述下楔形锁紧斜面配合的下斜楔面;所述锁紧块的下平面与所述下轴向楔形槽的槽底内的平直面配合时,所述锁紧块处于解锁状态,对所述液锁活塞杆进行解锁;所述锁紧块的下楔形锁紧斜面与所述下斜楔面配合时,所述锁紧块处于锁止状态,对所述液锁活塞杆进行锁止。

[0026] 在本发明的一个优选实施中,还包括一弹簧座,所述弹簧座的第一部分内径配置在所述液锁活塞杆上,第二部分的外径配置在所述锁紧活塞的锁紧孔中的弹簧座,所述缓冲弹簧套在所述弹簧座第一部分的外径上;在所述弹簧座的第一部分和第二部分的圆周壁上周向间隔开设有轴向导向槽,所述锁紧块滑动配置在所述的轴向导向槽内。

[0027] 在本发明的一个优选实施例中,所述弹簧座的第一端与所述主液压缸盖通过紧固件连接,所述弹簧座的第二端与所述液压缸锁盖固定连接。

[0028] 在本发明的一个优选实施例中,所述手动锁止机构包括:

[0029] 密封配置在所述液压锁缸盖和锁紧活塞远离所述主液压缸盖的那一端的液压缸锁盖;所述液压缸锁盖对所述锁紧活塞远离所述主液压缸盖的那一端的轴向位置进行限制并在所述液压缸锁盖内设置有一锁紧显示杆孔;

[0030] 与所述液压缸锁盖连为一体的锁螺钉座,在所述锁螺钉座内设置有一内螺钉孔;

[0031] 在所述弹簧座的第二部分的内孔中的锁紧显示杆,所述锁紧显示杆的一端与所述液锁活塞杆面向所述锁紧显示杆的这一端连为一体,所述锁紧显示杆的另一端穿过所述锁紧显示杆孔并延伸进所述内螺钉孔中;

[0032] 通过螺纹旋接方式设置在所述内螺钉孔内的锁紧螺钉;

[0033] 一固定在所述锁螺钉座远离所述液压缸锁盖那一端的锁紧螺帽,所述锁紧螺帽将所述锁紧螺钉的外螺纹段轴向限制在所述内螺钉孔内,所述锁紧螺钉的头部可以由所述锁紧螺帽延伸出来。

[0034] 由于采用了如上的技术方案,本发明的有益效果如下:

[0035] (1) 关闭腔液压油通过主液压缸盖内的关腔油道到达主液压缸体的关腔液压腔内,另一方面通过主液压缸盖内的关腔油道、关腔短油管、单向阻尼阀、锁紧液缸油路孔到达自锁腔;另外开腔液压油通过中间法兰内的开腔油道到达主液压缸体的开腔液压腔内,另外通过中间法兰内的开腔油道、中间法兰油路孔、开腔油管、液压锁缸盖内的液压缸锁盖油道到达锁紧活塞的小直径外圆和密封圈安置槽段之间的台阶面与液压锁缸盖面向主液压缸盖那一面之间设置有解锁腔。液锁装置的自锁腔、解锁腔的油路均不经过锁紧块与锁紧活塞的上轴向楔形槽及锁紧块与液锁活塞杆上的下轴向楔形槽等锁紧副,不影响原有开关油路油液的清洁度,也无需提高开关油路油液的清洁度。

[0036] (2) 关闭闸板总成时,开腔液压油压力升高,液锁活塞杆在主活塞液压力的作用下推动闸板向壳体通径中心运动;锁紧活塞在关腔液压油推力的作用下有持续推动锁紧块向液锁活塞杆中心移动的趋势;主活塞继续向壳体通径中心运动并实现密封,锁紧块在关腔

液压油推力的作用下继续向液锁活塞杆中心聚拢,使得锁紧块上的下楔形锁紧斜面紧贴液锁活塞杆上的下轴向楔形槽中的下斜楔面。液锁活塞杆上的下轴向楔形槽中的下斜楔面采用自锁角,与锁紧块上的下楔形锁紧斜面相配合,使锁紧块无法向外移动,从而锁紧液锁活塞杆位置,在液压卸去以后,依然使液锁活塞杆无法后退而保持闸板密封状态,实现自锁。即液路关闭密封动作实现的同时实现自动锁紧。

[0037] (3) 锁紧活塞上的上轴向楔形槽内的上斜楔面、液锁活塞杆上的下轴向楔形槽中的下斜楔面的长度均大于锁紧块上的上楔形锁紧斜面、下楔形锁紧斜面的长度,即能实现多行程位置锁紧,又可自动补偿闸板胶芯的磨损等。有效实现管子闸板、全封闸板、变径闸板、剪切全封闸板的关闭、密封并自动锁紧的动作,保证液锁的有效性、稳定性。

[0038] (4) 打开闸板总成时,开腔液压油压力升高,锁紧活塞在开腔液压推力的作用下运动向解锁方向运动,此时,锁紧活塞对锁紧块向液锁活塞杆中心的力消失,在开腔液压力的作用下推动锁紧块沿轴向向外移动扩散开来,锁紧活塞在开腔液压推力下继续运动至解锁位置,主活塞在开腔液压力的作用下推动锁紧块轴向向外移动扩散至解锁位置。主活塞在开腔液压力的作用下继续带动液锁活塞杆向远离壳体通径中心孔位置移动,直至完全打开闸板。即开腔液压升高,液锁装置自动解锁,在液压力推动下打开闸板。

[0039] (5) 锁紧显示杆通过液压缸锁盖的锁紧显示杆孔与液锁活塞杆相连接,跟随液锁活塞杆做往复运动。既可以显示闸板开关位置,又可将锁紧螺钉的作用力传递至液锁活塞杆实现手动锁紧。实现“液锁”装置与“手锁”装置两种锁紧装置的结合。手动锁止机构作为液锁的辅助及后备锁紧装置,可以在液锁装置锁紧失效时应急锁紧,提高防喷器的安全可靠。

[0040] 本发明同时包含液锁装置和手锁装置,其液锁装置在关闭闸板动作的同时锁紧活塞在液压作用下推动锁紧块运动至锁紧活塞杆的锁紧位置完成自锁动作,防止关腔液压卸区后闸板随着井压的升高而打开;当开启闸板时能自动解锁。其手锁装置作为液锁的辅助及后备锁紧装置,可以在液锁装置锁紧失效时应急锁紧,提高闸板防喷器的安全可靠。同时具备闸板关闭、打开状态显示的功能,克服了单“液锁”装置在长期使用失效或其它不可知因素引起失效时束手无策的缺陷,手锁装置在锁紧失效时可人工手动锁紧,以备不时之需,克服了单“手锁”装置劳动强度大吗,效率低的缺点。

[0041] 本发明的液锁提高闸板防喷器锁紧的自动化程度,手锁为液锁提供辅助及后备锁紧装置,即吸取了两者的优点,又避免了单独使用的缺点,两种锁紧装置的结合尚属首次,在实际使用中有着重要意义。

## 附图说明

[0042] 图1为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置安装带闸门防喷器上的外观示意图。

[0043] 图2为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置的剖面示意图。

[0044] 图3为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置关闭闸板同时液压自动锁紧剖面示意图。

[0045] 图3a为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置关闭闸板同时液压自动锁紧部分剖面示意图。

[0046] 图4为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置的手动锁止机构应急锁紧剖面示意

图。

[0047] 图5为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置解锁打开闸板状态剖面示意图

[0048] 图5a为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置解锁瞬间部分零件剖面示意图。

[0049] 图5b为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置解锁打开闸板状态部分零件剖面示意图。

[0050] 图6为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置中的锁紧块从一个方向看的示意图。

[0051] 图6a为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置中的锁紧块从另一个方向看的示意图。

## 具体实施方式

[0052] 以下结合附图和具体实施方式来进一步描述本发明。

[0053] 图1为本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置安装带闸门防喷器上的外观示意图。

[0054] 本发明具体结构参见图2-6a所示。以下结合附图1-6a,详细说明本发明的优选实施例。

[0055] 如图1所示,本发明的液锁与手锁双功能锁紧装置2安装在闸板防喷器的主液缸3的尾部,主液缸3通过中间法兰4(侧门)安装在闸门防喷器的壳体5上。闸门防喷器关闭闸板时,实现液锁自动锁紧,手锁功能为液锁提供辅助及后备锁紧装置。

[0056] 该液锁与手锁双功能锁紧装置包括:包括液压锁缸体13、液压锁缸盖16、锁紧活塞14、缓冲弹簧30、弹簧座31、若干锁紧块15和手动锁止机构。

[0057] 手动锁止机构包括锁紧显示杆34、锁螺钉座17、锁螺钉座22、锁紧螺帽20和锁紧螺钉21。

[0058] 主液缸3包括主液压缸体3a和主液压缸盖32,中间法兰4通过紧固件固定在壳体5的端侧上,在中间法兰4内设置有开腔油道41。主液压缸体3a轴线方向的一端3aa密封配置在中间法兰4上,主液压缸盖32密封配置在主液压缸体3a轴线方向的另一端3ab上。在主液压缸盖32内设置有关腔油道32a。关腔油道32a与主液压缸体3a内的关腔液压腔3ac连通。开腔油道41与主液压缸体3a内的开腔液压腔3ad连通。

[0059] 关腔液压腔3ac和开腔液压腔3ad通过滑动配置在主液压缸体3a内的主活塞33分隔。

[0060] 液压锁缸体13的轴线方向的第一端13a密封配置在主液压缸盖32上,轴线方向的第二端13b上密封配置有液压锁缸盖16。在液压锁缸盖16内设置有液压缸锁盖油道161。液压缸锁盖油道161通过开腔油管29、中间法兰油路孔42与开腔油道41连通。开腔油管29配置在主液压缸体3a和液压锁缸体13的外围并穿过主液压缸盖32。

[0061] 液压锁缸体13的液压锁缸体内孔分为小直径的内孔13c和大直径的内孔13d。

[0062] 锁紧活塞14滑动配置在液压锁缸体13的液压锁缸体内孔中,其内具有同轴的一大直径的弹簧孔14a和一小直径的锁紧孔14b,锁紧活塞14的外圆由一段大直径外圆14c和一段小直径外圆14d以及密封圈安置槽段14e构成,密封圈安置槽段14e配置在大直径外圆14c与小直径外圆14d之间;其中大直径外圆14c的一部分与小直径的内孔13c之间滑动配合,大直径外圆14c与小直径的内孔13c之间配置有密封件28。大直径外圆14c的另一部分与大直径的内孔13d的一部分之间设置有自锁腔133;自锁腔133通过锁紧液缸油路孔131、单向阻

尼阀12、关腔短油管11与关腔油道32a连通。

[0063] 在密封圈安置槽段14e上设置有密封圈27,密封圈27与大直径的内孔13d的另一部分密封配合;锁紧活塞14的小直径外圆14d和密封圈安置槽段14e之间的台阶面14f与液压锁缸盖16面向主液压缸盖32那一面16a之间设置有解锁腔132。解锁腔132与液压缸锁盖油道161连通。锁紧活塞14的小直径外圆14d一部分插入液压缸锁盖16的内孔16b中。

[0064] 由闸门防喷器中的主液压缸盖32出来的液锁活塞杆10穿过液压锁缸体13的小直径的内孔13c和锁紧活塞14的大直径的弹簧孔14a插入到锁紧活塞14的小直径的锁紧孔14b中。在这一段的液锁活塞杆10上套有一弹簧座31,弹簧座31的第一端31a与主液压缸盖32通过紧固件例如螺钉31b连接,弹簧座31的第二端24与液压缸锁盖17通过紧固件例如螺钉23固定连接。弹簧座31的第一部分31c内径配置在液锁活塞杆10上,第二部分31d的外径配置在锁紧活塞的小直径的锁紧孔14b中。

[0065] 缓冲弹簧30套在弹簧座31第一部分31c的外径上;在弹簧座31的第一部分31c和第二部分31d的圆周壁上周向间隔开设有轴向导向槽31e,同时在由闸门防喷器中的主液压缸盖32出来的液锁活塞杆10这一段即液压锁缸体13内孔和锁紧活塞14内的这一段液锁活塞杆10的外周面上周向均布有若干下轴向楔形槽10a,和在锁紧活塞14的锁紧孔14b的孔面上周向均布有若干上轴向楔形槽14ba。

[0066] 每一下轴向楔形槽10a的槽底由一段平直面101和一段下斜楔面102构成,每一上轴向楔形槽14ba的槽底为上斜楔面14baa。每一锁紧块15滑动配置在弹簧座31的轴向导向槽31e中,其上表面为上楔形锁紧斜面154,锁紧块15的下表面由下楔形锁紧斜面153和下平面152构成,锁紧块15面向缓冲弹簧30的那一端面为平面151。

[0067] 手动锁止机构包括液压缸锁盖17、锁紧显示杆34、锁螺钉座22、锁紧螺钉23和锁紧螺帽20。液压缸锁盖17密封配置在液压锁缸盖16和锁紧活塞14远离主液压缸盖32的那一端上并通过紧固件例如连接螺栓18和螺母19与液压锁缸盖16固定连接。液压缸锁盖17对锁紧活塞14远离主液压缸盖32的那一端14g的轴向位置进行限制并在液压缸锁盖17内设置有一锁紧显示杆孔17a。

[0068] 锁紧显示杆34配置在弹簧座31的第二部分31d的内孔中,锁紧显示杆34的一端与液锁活塞杆10面向锁紧显示杆34的这一端(即液锁活塞杆10的尾端)连为一体,锁紧显示杆34的另一端穿过锁紧显示杆孔17a并延伸进锁螺钉座22的内螺钉孔22a中;

[0069] 锁紧螺钉21的外螺纹段21a通过螺纹旋接方式设置在内螺钉孔22a内,锁紧螺帽20固定在锁螺钉座22远离液压缸锁盖17那一端上,锁紧螺帽20将锁紧螺钉21的外螺纹段21a轴向限制在内螺钉孔22a内,锁紧螺钉21的头部21b可以由锁紧螺帽20延伸出来。

[0070] 本发明的工作原理如下:

[0071] 关闭腔液压油一方面通过主液缸盖32中的关腔油道32a到达主液缸3的主液压缸体3a的关闭液压腔3ac,另一方面通过主液缸盖32中的关腔油道32a、关腔短油管11、单向阻尼阀12及锁紧液缸油路孔131到达锁紧活塞14的大直径外圆14c的另一部分与液压锁缸体13的大直径的内孔13d的一部分之间自锁腔133;开腔液压油通过中间法兰4内的开腔油道41到达主液压缸体3a内的开腔液压腔3ad,同时开腔液压油通过中间法兰4内的开腔油道41、中间法兰油路孔42、开腔油管29、液压锁缸盖16内的液压缸锁盖油道161到达锁紧活塞14的小直径外圆14d和密封圈安置槽段14e之间的台阶面14f与液压锁缸盖16面向主液压缸

盖32那一面16a之间设置有解锁腔132。

[0072] 上述两路油路与锁紧块15、液锁活塞杆10的外周面上的下轴向楔形槽10a的平直面101、下斜楔面102等锁紧副分离,不影响原有开关油路油液的清洁度,也无需提高开关油路油液的清洁度。

[0073] 液锁活塞杆10的外周面上的下轴向楔形槽10a采用凹槽设计,避免往复运动时液锁活塞杆10相对锁紧块15转动,从而保证锁紧块15在运动至下斜楔面102时与下斜楔面102有效接触。

[0074] 主液缸3的主液压缸体3a内有主活塞34,液锁活塞杆10与主活塞34中心相连接。在由闸门防喷器中的主液压缸盖21出来的液锁活塞杆10这一段即液压锁缸体13内孔和锁紧活塞14内的这一段液锁活塞杆10的外周面上周向均布有若干下轴向楔形槽10a,主活塞34在液压推动下做往复运动,带动液锁活塞杆10往复运动。

[0075] 如图3、图3a及图6所示,关闭闸板防喷器中的闸板时,主液压缸体3a内的关腔液压腔3ac内的关腔液压油压力会升高,液锁活塞杆10在主活塞34液压力的作用下通过液锁活塞杆10推动闸板向壳体5通径中心运动。同时关腔油道32a内的关腔液压油通过关腔短油管11、单向阻尼阀12、锁紧液缸油路孔131到达自锁腔133。

[0076] 锁紧活塞14在自锁腔133内的关腔液压推力的作用下由通过锁紧活塞14的上轴向楔形槽14ba内的上斜楔面14baa与每一锁紧块15的上楔形锁紧斜面154相互配合,持续推动锁紧块15的下平面152紧贴液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的平直面101向液锁活塞杆10中心移动的趋势。

[0077] 在液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的下斜楔面102运动至锁紧块15对应位置时,锁紧块15在自锁腔133内的关腔液压力推力的作用下随即向液锁活塞杆10中心聚拢,使得锁紧块15的下楔形锁紧斜面153紧贴在液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的下斜楔面102,主活塞34继续向壳体5通径中心运动并实现密封后,卸去关腔液压油,闸板胶芯的密封反弹力及井液压力通过液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的下斜楔面102与锁紧块15的下楔形锁紧斜面153传递至锁紧块15,锁紧块15将力分别传递给锁紧活塞14,弹簧座31的第二端24限制了锁紧块15无法沿液锁活塞杆10中心线方向移动。

[0078] 液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的下斜楔面102大于锁紧块15的下楔形锁紧斜面153的斜面长度,闸板密封时,下楔形锁紧斜面153与液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的下斜楔面102能完全接触,锁紧活塞14的上轴向楔形槽14ba内的上斜楔面14baa与每一锁紧块15的上楔形锁紧斜面154相互接触并自锁,限制了锁紧块15无法沿液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a轴向向外移动,从而使液锁活塞杆10无法后退,继续保持密封状态,实现了在液控油压的作用下闸板的自动锁紧。锁紧活塞14的上轴向楔形槽14ba内的上斜楔面14baa、每一锁紧块15的上楔形锁紧斜面154可以是平面,亦可采用曲面。

[0079] 如图3a所示,锁紧活塞14的上轴向楔形槽14ba内的上斜楔面14baa长度和液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的下斜楔面102长度均大于锁紧块15的上楔形锁紧斜面154和下楔形锁紧斜面153长度,闸板防喷器关闭闸板中的剪切闸板、变径闸板、管子闸板实现密封时,液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的下斜楔面102将位于不同位置,且均能与锁紧块15的下楔形锁紧斜面153紧贴接触,同时,锁紧块15的上楔形锁紧斜面154与锁紧活塞14的上轴向楔形槽14ba内的上斜楔面14baa也紧贴接触,实现在液控油压的作用下自动完成闸板

锁紧动作,同时,可自动补偿闸板胶芯的磨损等。

[0080] 如图4所示,锁紧显示杆34穿过液压缸锁盖17的锁紧显示杆孔17a后通过螺纹连接在液锁活塞杆10的尾端,锁紧显示杆34也可与液锁活塞杆10加工为一体,跟随液锁活塞杆10做往复运动。液压缸锁盖17与液压锁缸盖16可以加工为一体,也可通过螺栓18和螺帽19固定在液压锁缸盖16上。

[0081] 锁螺钉座22的内壁设置有内螺钉孔22a,内螺钉孔22a为粗压内螺纹。锁紧螺钉21的外螺纹段21a也为与内螺钉孔22a相匹配的粗牙外螺纹,锁紧螺钉21的外螺纹段21a通过螺纹旋接方式设置在内螺钉孔22a内,并且通过旋转该锁紧螺钉21的头部21b使其在锁螺钉座22内的内螺钉孔22a中移动,以顶紧锁紧显示杆34端部,从而顶紧液锁活塞杆10,实现手动操作活塞行程锁紧。该手动锁止机构作为液锁的辅助及后备锁紧装置,可以在液锁装置锁紧失效时应急锁紧,提高防喷器的安全可靠性能。

[0082] 在打开闸板之前,先观察锁紧螺钉21的位置。如图3所示,锁紧螺钉21的外螺纹段21a的端面21c紧靠锁紧螺帽20的限位平面20a的位置为手动锁止机构的解锁状态。如锁紧螺钉21处于锁紧状态,则将锁紧螺钉21手动往回旋转至其端面21c紧靠锁紧螺帽20的限位平面20a,使手动锁止机构处于解锁状态。

[0083] 如图5、图5a、图5b及图6所示,打开闸板时,开腔液压腔3ad内的开腔液压油升高,驱动主活塞34向主液压缸盖32方向运动,同时开腔液压腔3ad内的开腔液压油通过开腔油道41、中间法兰油路孔42、开腔油管29、液压缸锁盖油道161进入解锁腔132内,锁紧活塞14在开腔液压推力的作用下向解锁方向运动,此时如图5a所示,锁紧活塞14的上轴向楔形槽14ba内的上斜楔面14baa与锁紧块15的上楔形锁紧斜面154相脱离,锁紧活塞14对锁紧块15向液锁活塞杆10中心的力消失,主活塞34在开腔液压力的作用下,带动液锁活塞杆10推动锁紧块15轴向向外移动。

[0084] 如图5b所示,锁紧活塞14在开腔液压推力下继续运动至解锁位置,液锁活塞杆10在开腔液压力的作用下其液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的下斜楔面102与锁紧块15的上楔形锁紧斜面154相接触并推动锁紧块15轴向向外移动直至解锁位置:锁紧块15向外移动至其下楔形锁紧斜面153与液锁活塞杆10的下轴向楔形槽10a的平直面101相配合位置。主活塞34在开腔液压力的作用下继续带动液锁活塞杆10向远离壳体5通径中心位置移动,直至完全打开闸板。即开腔液压油压力升高,液锁装置自动解锁,打开闸板。

[0085] 如图2所示,在锁紧液缸的关腔油道32a与自锁腔133之间设置单向阻尼阀12,使关闭闸板时进入自锁腔133的油液速度减慢,从而使锁紧块15聚拢速度慢于关闭闸板的速度,实现先关闭闸板后自动锁紧。在解锁开启闸板时,由于单向阻尼阀12的阻尼方向是单向的,因此在解锁时关腔油路可以快速回流,实现先解锁再打开闸板的动作。

[0086] 另外单向阻尼阀12也可安装在开腔油道41与解锁腔132之间,减慢锁紧活塞14关闭时回油速度。或者同时安装在关腔油道32a与自锁腔133之间和开腔油道41与解锁腔132之间,减慢锁紧活塞14关闭时油液进入的速度和回油速度,实现先解锁再打开闸板的动作。

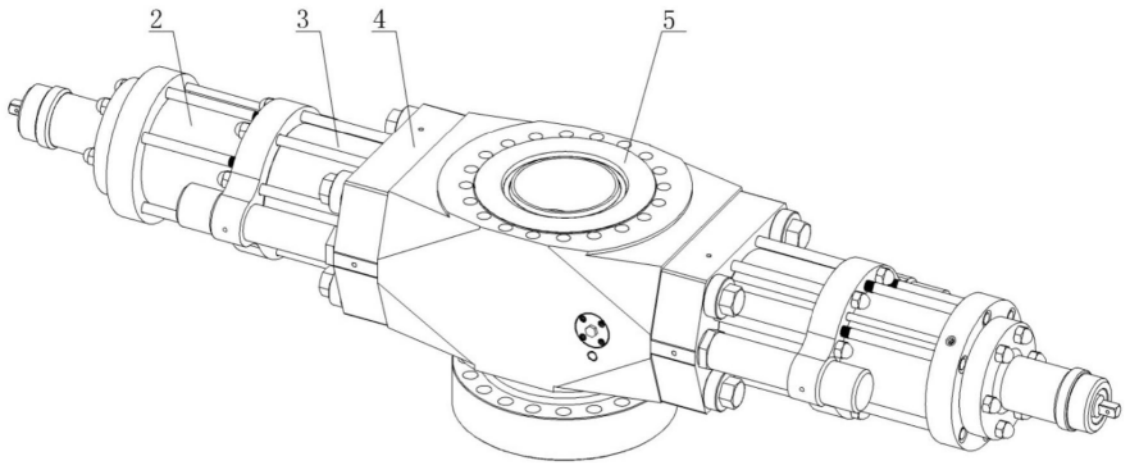


图1

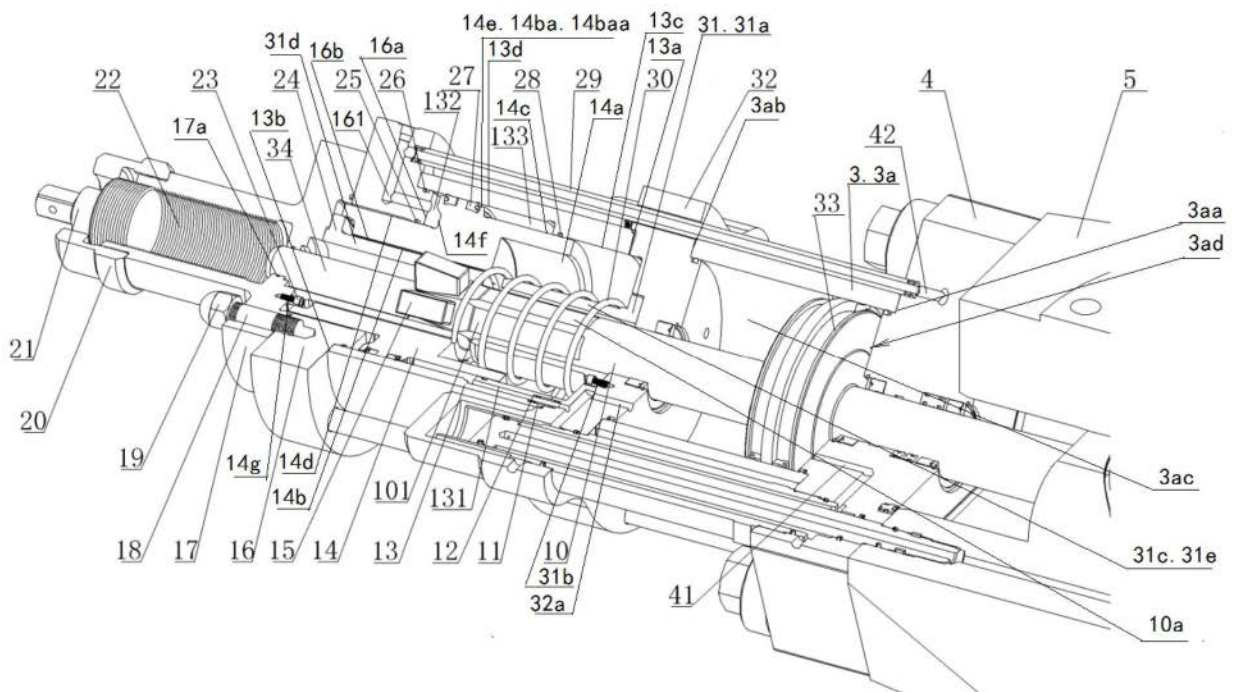


图2

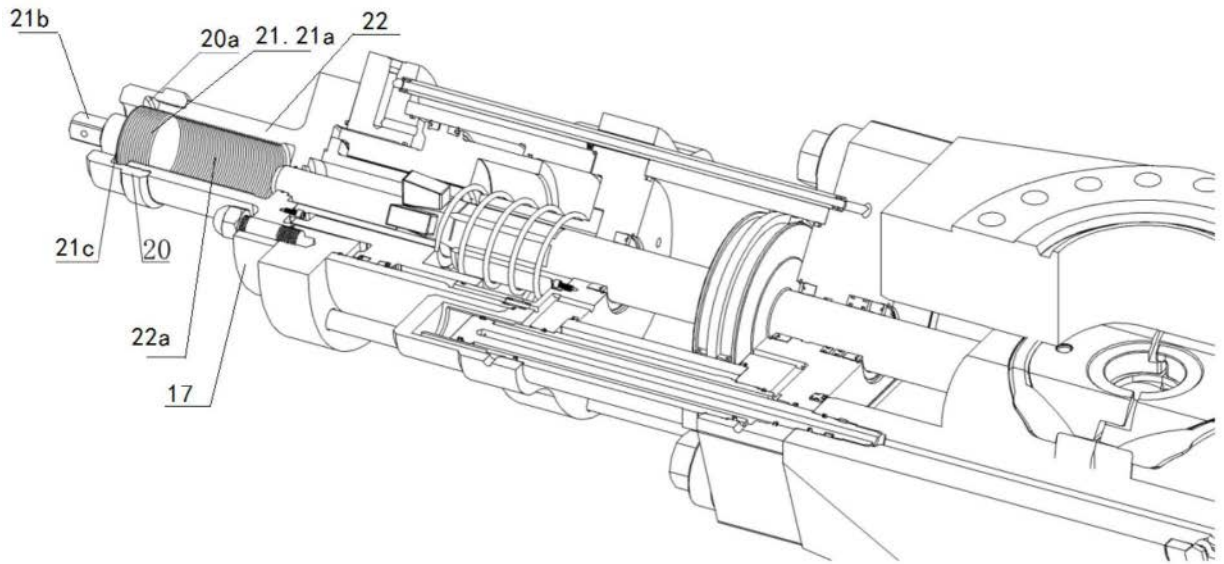


图3

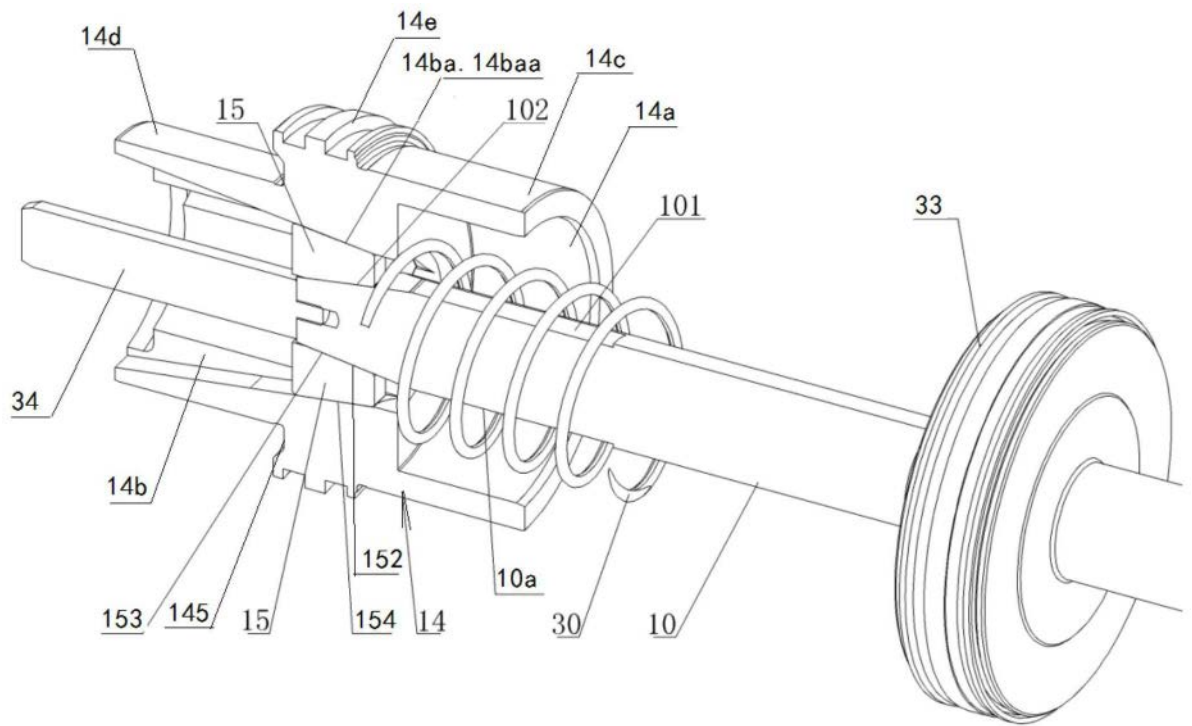


图3a

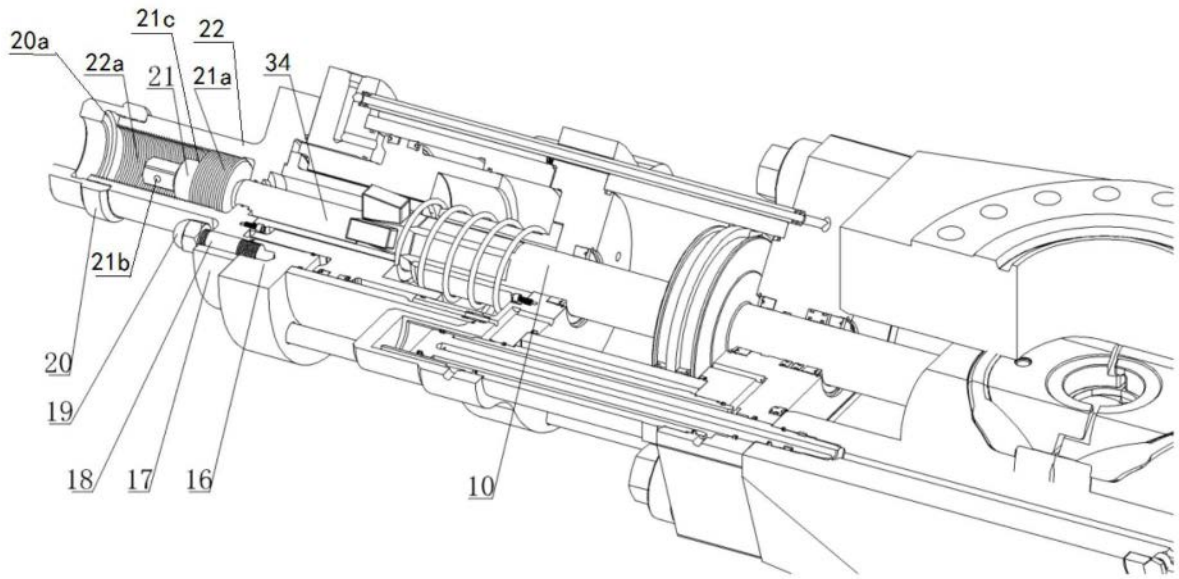


图4

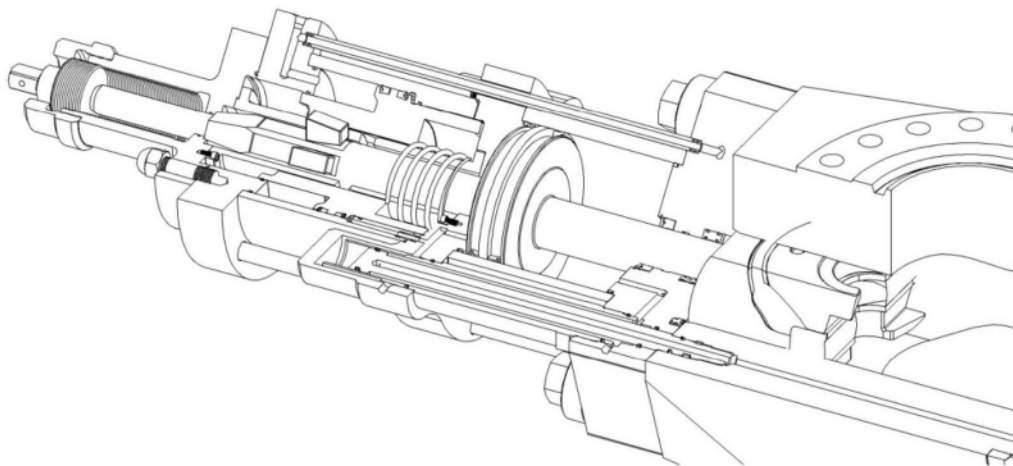


图5

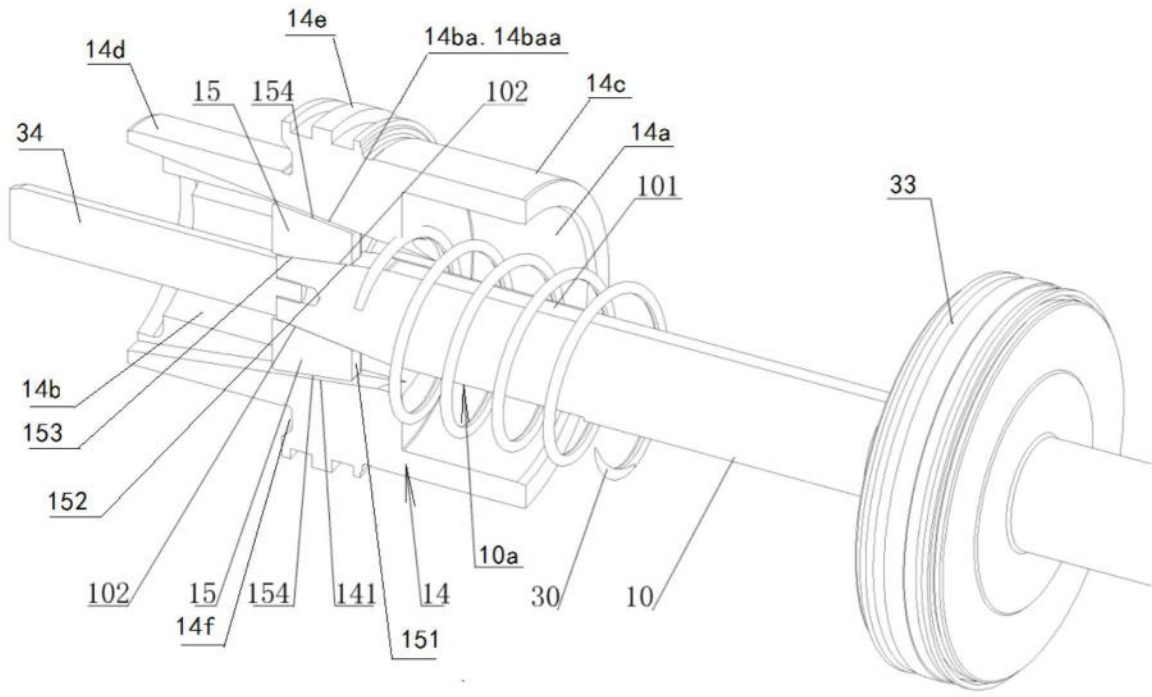


图5a

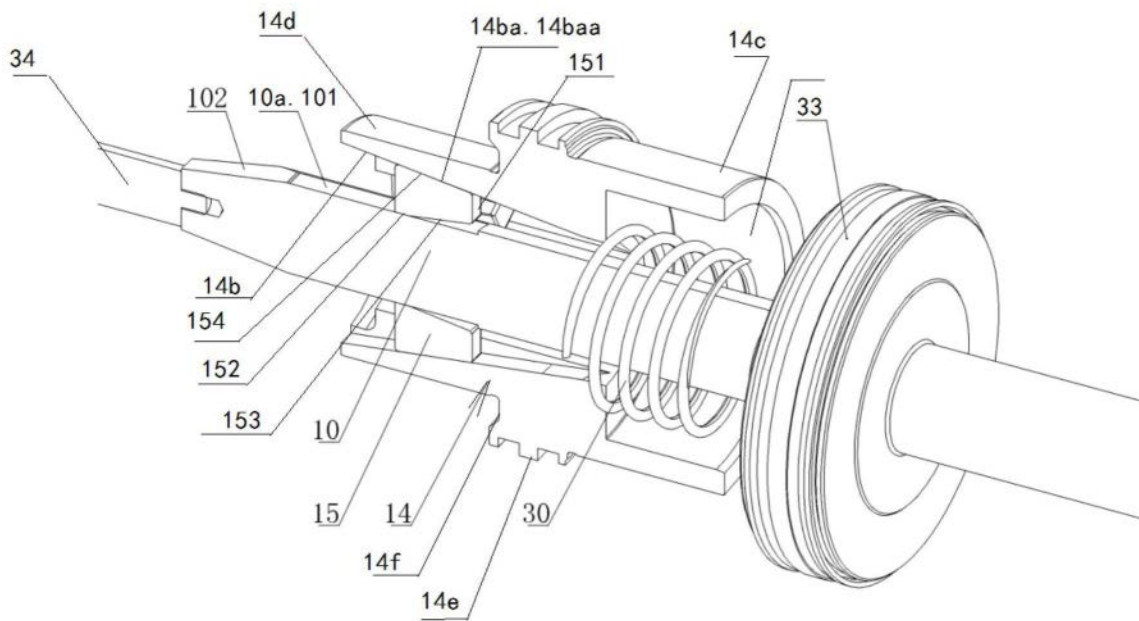


图5b

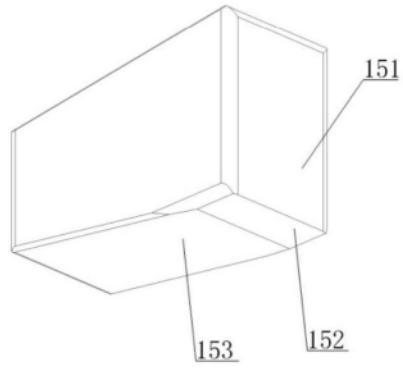


图6

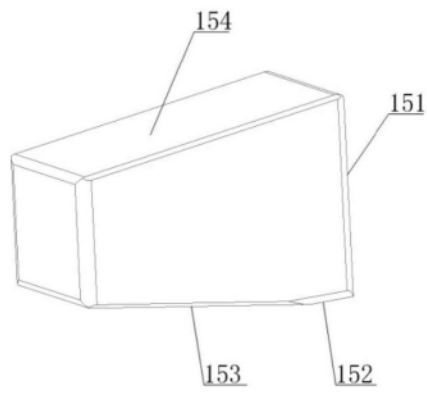


图6a