



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104912491 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201510257180. 6

(22) 申请日 2015. 05. 20

(71) 申请人 太原理工大学

地址 030024 山西省太原市万柏林区迎泽西大街 79 号

(72) 发明人 张杰 郭文亮 杨志杰

(74) 专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限公司 14101

代理人 申艳玲

(51) Int. Cl.

E21B 17/046(2006. 01)

E21B 17/22(2006. 01)

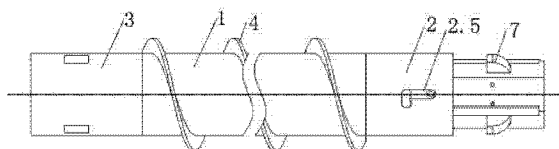
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种自动旋转快速拆装式螺旋钻杆

(57) 摘要

本发明公开了一种自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,包括中间杆、公接头、母接头,所述中间杆外侧设有螺旋叶片,中间杆一端与母接头焊接,另一端与公接头焊接;公接头分为三段,公接头内部设有推杆,推杆上的通孔与公接头第三段上的L形孔相通,拨动杆从该通孔穿过;公接头的第二段方形孔内设有挡块,母接头与公接头配合后,通过推杆拉动弹簧使挡块旋转来实现钻杆的拆卸与安装。本发明针对瓦斯孔钻孔设备螺旋钻杆自动安装和拆卸接头,可以减轻工人的劳动强度,确保工人的人身安全,提高钻杆的使用性能和工作效率。



1. 一种自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,包括中间杆、公接头、母接头,所述中间杆外侧设有螺旋叶片,中间杆一端与母接头焊接,另一端与公接头焊接;其特征在于:

所述公接头为柱体,内部为盲孔,孔为圆形孔;公接头分为三段,第一段为六棱柱结构,内部为圆孔;第二段为六棱柱结构,内部为圆孔,且在六棱柱的其中三条棱上设有凸起的矩形块,形成十五棱柱,在十五棱柱的壁上均匀设置有三个方形孔,方形孔内分别设有销;第三段为圆柱结构,内部为圆孔,圆孔底部为圆柱底面,在圆柱壁上分别设有两个L形孔,两个L形孔关于圆柱的轴线呈中心对称;所述圆柱底面与中间杆一端焊接为一体;

所述母接头为柱体,母接头外部为圆柱结构,圆柱的外圆与公接头的第三段圆柱相同,母接头内部设有通孔,该通孔分为两段,第一段在通孔内壁上均匀设有三条螺旋槽,第二段通孔的截面为十五棱柱,该孔与公接头的第二段十五棱柱配合;在母接头的十五棱柱孔的孔壁上均匀设有第二方形孔,且该方形孔与公接头第二段上的方形孔尺寸相同,位置对应;所述母接头第二段的端部与中间杆焊接为一体;

公接头内部设有推杆,推杆分为两段,第一段为六棱柱结构,第二段为圆柱,在六棱柱端部均匀设有三个凹槽,凹槽内设有拉伸螺旋弹簧;第二段圆柱中部设有通孔,该通孔穿过圆心,推杆第二段与公接头的盲孔接触,推杆底部与盲孔底部接触处设有压缩螺旋弹簧;推杆上的通孔与公接头第三段上的L形孔相通,拨动杆从该通孔穿过;

公接头的第二段方形孔内设有挡块,每个公接头上分别设有三个挡块,挡块穿过销,能以销为转轴旋转 $0\sim 90^\circ$,所述挡块为扇形块,扇形块的弧形边两个端部与方形孔接触处为平面,挡块与推杆连接处的一端设有凹槽,挡块的圆心部位设有通孔,凹槽内设有拉伸螺旋弹簧与推杆连接。

2. 根据权利要求1所述的自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,其特征在于:所述公接头、母接头通过摩擦焊工艺与中间杆连接,螺旋叶片施加预紧力焊接在中间杆的表面。

3. 根据权利要求1所述的自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,其特征在于:所述推杆进入公接头内部时,拨动杆穿过推杆与公接头上相通的通孔,拨动杆能沿L形孔移动,推杆在拨动杆带动下旋转,所述拨动杆的两端分别设有圆形凹槽。

4. 根据权利要求1所述的自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,其特征在于:所述推杆外部的圆柱和六棱柱分别与公接头的第三段和第二段接触,且推杆在公接头内能转动。

5. 根据权利要求1所述的自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,其特征在于:所述波动杆整体为圆柱体结构,圆柱体的两端分别设有一个圆形凹槽。

6. 根据权利要求1所述的自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,其特征在于:所述挡块端部的凹槽与推杆端部的凹槽为扇形槽,扇形槽内设有销,拉伸弹簧固定在销上。

一种自动旋转快速拆装式螺旋钻杆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,属于钻孔技术领域。

背景技术

[0002] 现有技术中,煤矿坑道钻机使用的钻杆形式主要分两种,接头螺纹连接型钻杆和销钉连接式钻杆。第一种,接头螺纹连接型钻杆是钻杆和钻杆之间采用螺纹连接。工人在井下安装钻杆时,需要将两前段钻杆取提固定,开动钻机带动后端钻杆旋转,螺纹互相旋转,啮合在一起,此安装过程需要的时间长,安装效率低,且螺纹经常会因为操作不当,受力过大而扭曲变形。钻杆工作时,不能反向旋转,否则钻杆会因为螺纹拧开而分离。第二种,销钉连接式钻杆,目前采用人工定位,因此增大了工人操作的风险,且连接效率低。本设计通过改进钻杆接头结构,可以实现快速自动定位,快速安装和拆卸,可以降低人工劳动强度,并使工人远离危险作业区域,减少不必要的伤亡,提高钻机的使用性能和工作效率。

发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,针对螺旋钻机的钻杆接头的自动快速安装与拆卸,可以大大减轻工人的劳动强度,降低工人的安全风险,提高钻杆的使用性能和工作效率。

[0004] 本发明提供了一种自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,包括中间杆、公接头、母接头,所述中间杆外侧设有螺旋叶片,中间杆一端与母接头焊接,另一端与公接头焊接;所述公接头为柱体,内部为盲孔,孔为圆形孔;公接头分为三段,第一段为六棱柱结构,内部为圆孔;第二段为六棱柱结构,内部为圆孔,且在六棱柱的其中三条棱上设有凸起的矩形块,形成十五棱柱,在十五棱柱的壁上均匀设置有三个方形孔,方形孔内分别设有销;第三段为圆柱结构,内部为圆孔,圆孔底部为圆柱底面,在圆柱壁上分别设有两个L形孔,两个L形孔关于圆柱的轴线呈中心对称;所述圆柱底面与中间杆的一端焊接成为一体;所述母接头为柱体,母接头外部为圆柱结构,圆柱的外圆与公接头的第三段圆柱相同,母接头内部设有通孔,该通孔分为两段,第一段在通孔内壁上均匀设有三条螺旋槽,第二段通孔的截面为十五棱柱,该孔与公接头的第二段十五棱柱配合;在母接头的十五棱柱孔的孔壁上均匀设有第二方形孔3.3,且该方形孔与公接头第二段上的方形孔尺寸相同,位置对应;所述母接头第二段的端部与中间杆焊接为一体;公接头内部设有推杆,推杆分为两段,第一段为六棱柱结构,第二段为圆柱,在六棱柱端部均匀设有三个凹槽,凹槽内设有拉伸螺旋弹簧;第二段圆柱中部设有通孔,该通孔穿过圆心,推杆第二段与公接头的盲孔接触,推杆底部与盲孔底部接触处设有压缩螺旋弹簧;推杆上的通孔与公接头第三段上的L形孔相通,拨动杆从该通孔穿过;公接头的第二段方形孔内设有挡块,每个公接头上分别设有三个挡块,挡块穿过销,能以销为转轴旋转 $0\sim 90^\circ$,所述挡块为扇形块,扇形块的弧形边两个端部与方形孔接触处为平面,挡块与推杆连接处的一端设有凹槽,挡块的圆心部位设有通孔,凹槽内设有拉伸螺旋弹簧与推杆连接。

[0005] 上述方案中,所述公接头、母接头通过摩擦焊工艺与中间杆连接,螺旋叶片施加预紧力焊接在中间杆的侧面上。

[0006] 上述方案中,所述推杆进入公接头内部时,拨动杆穿过推杆与公接头上相通的通孔,拨动杆能沿 L 形孔移动,推杆在拨动杆带动下旋转,所述拨动杆的两端分别设有圆形凹槽。

[0007] 上述方案中,所述推杆外部的圆柱和六棱柱分别与公接头的第三段和第二段接触,且推杆在公接头内能转动。

[0008] 上述方案中,所述挡块端部的凹槽与推杆端部的凹槽为扇形槽,扇形槽内设有销,拉伸弹簧固定在销上。

[0009] 上述方案中,所述波动杆整体为圆柱体结构,圆柱体的两端分别设有一个圆形凹槽,用于外部机构操作波动杆。公接头整体安装好时,拨动杆两端与公接头的外圆面平齐,这就使得钻杆在工作过程中,其他物质不易影响拨动杆的位置,这也使得公母接头相互连接更为牢固。

[0010] 安装使用时,采用一根钻杆的公接头与另一根钻杆的母接头对接,对接时,周向快速定位原理是公接头的六方突出矩形块和母接头的螺旋滑槽配合,只需相对旋转小于 120 度即可实现公母接头的周向定位。定位完成后,公、母接头通过类六棱柱结构传递扭矩;公接头通过轴肩与母接头端面配合传递压力;公、母接头通过与挡块配合传递拉力,此时,挡块受到母接头的拉力,有旋转的趋势,但是挡块的另一面与推杆接触,不能旋转,借助此原理,公母接头便可通过挡块传递拉力。

[0011] 挡块的顶出的原理是通过推杆推动挡块,使其绕着销轴做旋转运动,直到挡块的一侧与公母接头孔的内壁接触,挡块停止旋转;挡块的收回原理是:推杆沿公接头的 L 形孔在被拉回的过程中,推杆前端与挡块连接的弹簧拉动挡块,使得其围绕圆柱销旋转而收回。

[0012] 推杆在公接头内部的滑动靠拨动杆操作,推杆在公接头内部的位置靠拨动杆和公接头上 L 形孔限制。安装时,使用波动杆将推杆拉回,并放置在限位卡槽中,这时挡块收回。将母接头与公接头对接使得母接头的端部与公接头的轴肩接触,此时,将波动杆移开限位卡槽,推杆和波动杆在公接头内部盲孔中的弹簧作用下推出。这可以实现快速锁死。拆卸时,将波动杆拉回,放入限位卡槽中,此时,拉动母接头便可拆卸,这可以实现快速拆卸。

[0013] 本发明的有益效果:

(1) 本发明提供的自动旋转快速拆装式螺旋钻杆接头,在旋进过程中可传递扭矩比较大,采用的公、母接头的接触面,可确保钻杆工作时可以承受较大的扭矩,同时减少了公、母接头之间的间隙,减小了在工作过程中公、母接头之间的冲击,延长钻杆的使用寿命。

[0014] (2) 本发明自动旋转快速拆装式螺旋钻杆,可以实现公母接头周向快速定位,并可实现快速安装和拆卸。

[0015] (3) 本发明自动插接式螺旋钻杆结构简单,加工方便,公母接头的安装与拆卸无需人工动手均由辅助装置操作完成,能实现自动快速定位,快速安装和拆卸,可以大幅减轻工人的劳动强度,使工人远离危险作业区,确保工人的人身安全,提高设备的使用性能和工作效率。

[0016] 本发明适用于煤矿坑道软煤层瓦斯孔钻孔设备领域。

附图说明

- [0017] 图 1 为钻杆的总体结构示意图。
- [0018] 图 2 为公接头的结构示意图。
- [0019] 图 3 为图 2 中沿 A-A 线的剖视图。
- [0020] 图 4 为图 2 的俯视图。
- [0021] 图 5 为图 4 中沿 B-B 线的剖视图。
- [0022] 图 6 为母接头的结构示意图。
- [0023] 图 7 为图 6 的右视图。
- [0024] 图 8 为图 6 中沿 C-C 线的剖视图。
- [0025] 图 9 为图 8 中沿 D-D 线的剖视图。
- [0026] 图 10 为推杆的结构示意图。
- [0027] 图 11 为图 10 的右视图。
- [0028] 图 12 为图 10 中沿 F-F 线的剖视图。
- [0029] 图 13 为挡块的结构示意图。
- [0030] 图 14 为图 13 中沿 E-E 线的剖视图。
- [0031] 图 15 为公接头、母接头的装配图。
- [0032] 图中 1 为中间杆, 2 为公接头, 3 为母接头, 4 为螺旋叶片, 5 为推杆, 6 为拨动杆, 7 为挡块, 8 为压缩螺旋弹簧, 9 为拉伸螺旋弹簧, 10 为圆形凹槽, 2.1 为盲孔, 2.2 为矩形块, 2.3 为第一方形孔, 2.4 为销, 2.5 为 L 形孔, 3.1 为通孔一, 3.2 为螺旋槽, 3.3 为第二方形孔, 5.1 为六棱柱, 5.2 为凹槽, 5.3 为通孔二, 7.1 为凹槽二, 7.2 为通孔三。

具体实施方式

[0033] 下面通过实施例来进一步说明本发明, 但不局限于以下实施例。

[0034] 实施例 1:

图 1 示出了本发明钻杆的结构。一种自动旋转快速拆装式螺旋钻杆, 包括中间杆 1、公接头 2、母接头 3, 所述中间杆 1 外侧设有螺旋叶片 4, 中间杆 1 一端与母接头 3 焊接, 另一端与公接头 2 焊接; 所述公接头 2、母接头 3 通过摩擦焊工艺与中间杆 1 连接, 螺旋叶片 4 施加预紧力焊接在中间杆 1 的表面。

[0035] 图 2~5 示出了公接头的结构。所述公接头 2 为柱体, 内部为盲孔 2.1, 盲孔的轴线与公接头整体的中心轴线重合, 孔为圆形孔; 公接头分为三段, 第一段为六棱柱结构, 内部为圆孔; 第二段为六棱柱结构, 内部为圆孔, 且在六棱柱的其中三条棱上设有凸起的矩形块 2.2, 形成十五棱柱, 在十五棱柱的壁上均匀设置有第一方形孔 2.3, 第一方形孔 2.3 内分别设有销 2.4, 用于安装挡块; 第三段为圆柱结构, 内部为圆孔, 圆孔底部为圆柱底面, 在圆柱壁上分别设有两个 L 形孔 2.5, 两个 L 形孔 2.5 关于圆柱的轴线呈中心对称, 用于和拨动杆配合并限制拨动杆的移动; 所述圆柱底面与中间杆的一端焊接成为一体;

图 6~9 示出了母接头的结构。所述母接头 3 为柱体, 母接头外部为圆柱结构, 圆柱的外圆与公接头的第三段圆柱相同, 母接头内部设有通孔一 3.1, 该通孔一 3.1 分为两段, 第一段在通孔内壁上均匀设有三条螺旋槽 3.2, 用于和公接头的十五棱柱部分滑动配合来快速确定公接头和母接头的周向位置; 第二段通孔的截面为十五棱柱, 该孔与公接头的第二段

十五棱柱配合,在母接头的十五棱柱孔的孔壁上均匀设有第二方形孔 3.3,且该方形孔与公接头第二段上的方形孔尺寸相同,位置对应,用于和挡块配合来限制其轴向移动;所述母接头第二段的端部与中间杆焊接为一体;

图 10~12 示出了推杆的结构,推杆 5 分为两段,第一段为六棱柱 5.1,第二段为圆柱,在六棱柱 5.1 端部均匀设有三个凹槽 5.2,第二段圆柱中部设有通孔二 5.3,通孔二 5.3 穿过圆心,用于放置拨动杆。

[0036] 图 13~14 示出了挡块的结构,所述挡块 7 为扇形块,扇形块的弧形边两个端部与方形孔接触处为平面,挡块 7 与推杆连接处的一端设有凹槽二 7.1,挡块的圆心部位设有通孔三 7.2。

[0037] 图 15 为装配图。推杆 5 位于公接头 2 内部,推杆 5 分为两段,第一段为六棱柱 5.1,第二段为圆柱,在六棱柱端部均匀设有三个凹槽 5.2,凹槽内设有拉伸螺旋弹簧 9;第二段圆柱中部设有通孔二 5.3,该通孔穿过圆心,推杆第二段与公接头的盲孔接触,推杆 5 底部与盲孔 2.1 底部接触处设有压缩螺旋弹簧 8;推杆 5 上的通孔与公接头第三段上的 L 形孔 2.5 相通,拨动杆 6 从该通孔穿过;公接头的第二段方形孔内设有挡块 7,每个公接头上分别设有三个挡块 7,挡块 7 穿过销,能以销为转轴旋转 $0\sim 90^\circ$,所述挡块 7 为扇形块,扇形块的弧形边两个端部与方形孔接触处为平面,挡块 7 与推杆 5 连接处的一端设有凹槽二 7.1,凹槽二 7.1 内设有拉伸螺旋弹簧 9 与推杆 5 连接。

[0038] 上述方案中,所述推杆 5 进入公接头内部时,拨动杆 6 穿过推杆与公接头上相通的通孔,拨动杆 6 能沿 L 形孔 2.5 移动,推杆 5 在拨动杆 6 带动下旋转,所述拨动杆 6 的两端分别设有圆形凹槽 10,用于外部机构操作拨动杆。

[0039] 上述方案中,所述推杆 5 外部的圆柱和六棱柱分别与公接头的第三段和第二段接触,且推杆在公接头内能转动。

[0040] 上述方案中,所述挡块端部的凹槽二 7.1 与推杆端部的凹槽 5.2 均为扇形槽,扇形槽内设有销,拉伸螺旋弹簧 9 固定在销上。

[0041] 上述方案中,所述波动杆 6 整体为圆柱体结构,圆柱体的两端分别设有一个圆形凹槽 10,用于外部机构操作波动杆。公接头整体安装好时,拨动杆两端与公接头的外圆面平齐,这就使得钻杆在工作过程中,其他物质不易影响拨动杆的位置,这也使得公、母接头相互连接更为牢固。

[0042] 安装使用时,采用一根钻杆的公接头与另一根钻杆的母接头对接,对接时,周向快速定位原理是公接头的六方突出矩形块和母接头的螺旋滑槽配合,只需相对旋转小于 120° 即可实现公母接头的周向定位。

[0043] 本发明的实施过程分为安装和拆卸两个过程:

(1) 安装时,先将推杆、拨动杆、压弹簧以及挡块安装在公接头内部,并将拨动杆拨动置在限位卡槽里。然后,将公接头的第一段插入母接头中,直到其六棱柱上突出的矩形块碰到母接头的螺旋滑槽,保持母接头不动,令公接头一边旋转一边轴向进给,使得公接头的六方突出部分始终与母接头的滑槽接触,直到公接头的突出的矩形块被母接头内部卡肩卡住,公母接头周向定位完成。推动母接头直到其端面与公接头的轴肩接触,此时,将拨动杆从限位卡槽中拨出,在弹簧的推动下,公接头内部的推动杆移动,顶出挡块,公母接头的连接完成。

[0044] (2) 拆卸时,将拉动拨动杆并将其放置到限位卡槽中,此时动力机构给予轴向拉力,两根钻杆分离。

[0045] 本钻杆公、母接头采用合金钢制作,中间杆采用普通碳钢,并通过热处理增强它的刚度与强度。钻杆的公、母接头通过摩擦焊工艺与中间杆联接,螺旋叶片事先施加预紧力焊接在中间杆的侧面上。钻杆的强度通过 ANSYS 分析出结果,拉、扭强度均符合要求,螺旋叶片的螺距通过模拟也可以确定最佳螺距,达到最佳排粉效果。通过综合计算与模拟,还有现场试验得到螺旋钻杆的主要参数。

[0046] 本实施例钻杆的性能参数:

- 1 每根螺旋杆的长度为 :1500mm ;
- 2 外围直径为 :100mm ;
- 3 光杆外径为 :73mm ;
- 4 螺旋叶片高度为 :13.5mm ;
- 5 叶片宽度为 :5mm ;
- 6 叶片节距为 :100mm ;
- 7 该公接头通过第二段上十五棱柱与母接头内相对应的十五棱柱孔配合 ;
- 8 最大钻速为 :800r/min ;
- 9 最大转矩为 :8000N · M ;
- 10 最大给进速度为 :0.25m/s ;
- 11 最大给退速度 :0.3m/s ;
- 12 最大推力 :60kN ;
- 13 最大拉力 :160 kN。

[0047] 上述实施例仅是本发明的一种方案,并非对本发明做任何形式上的限制,凡是利用本实施例的技术,包括对本实施例做简单的变化,均属于本发明保护的范围。

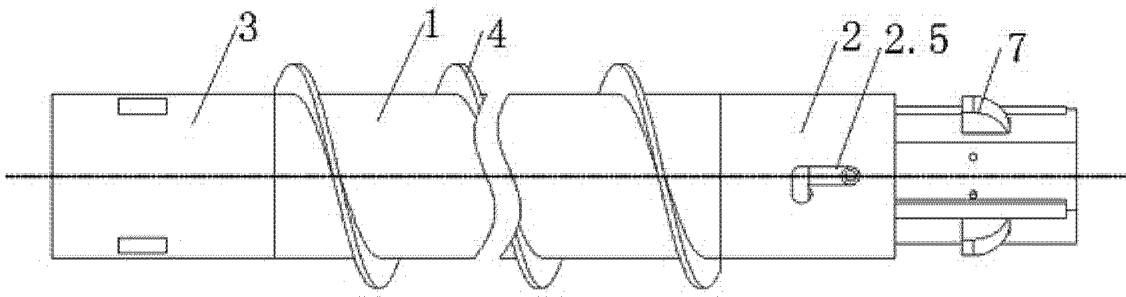


图 1

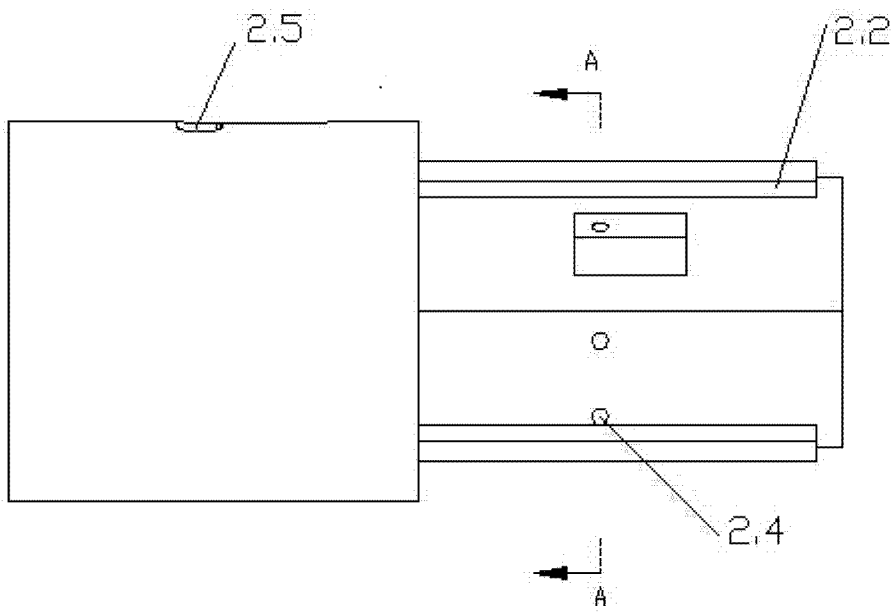


图 2

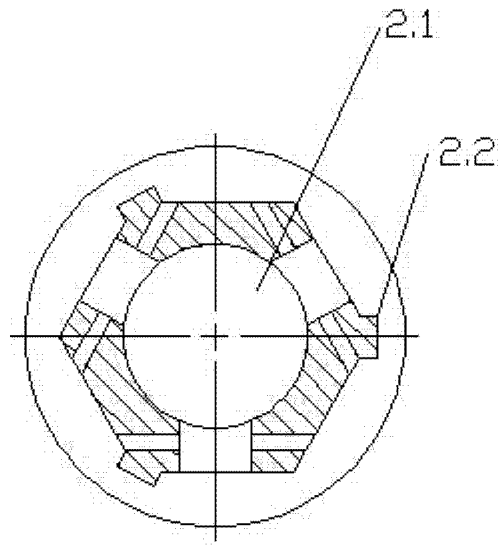


图 3

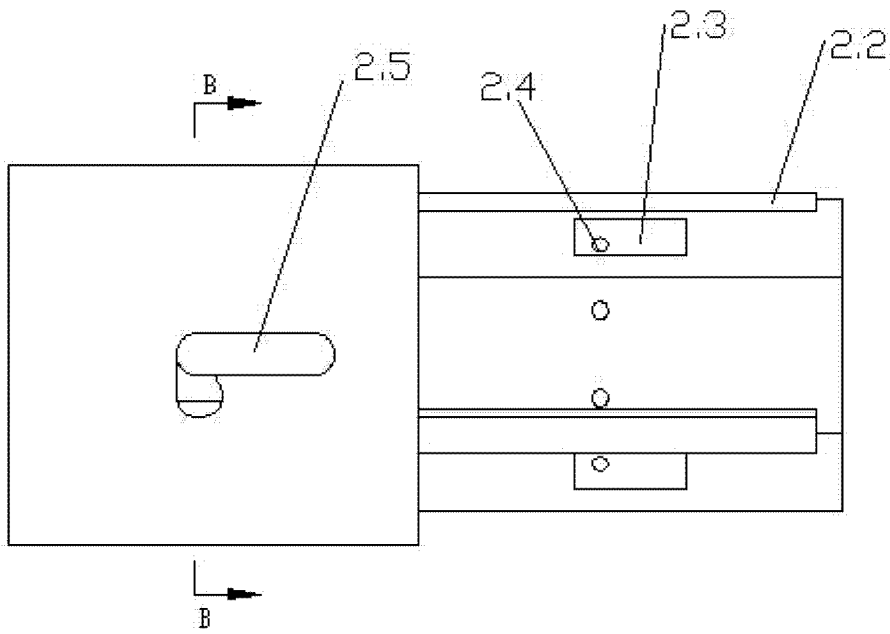


图 4

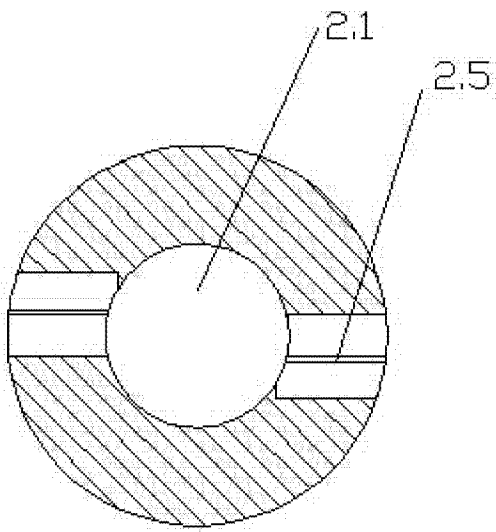


图 5

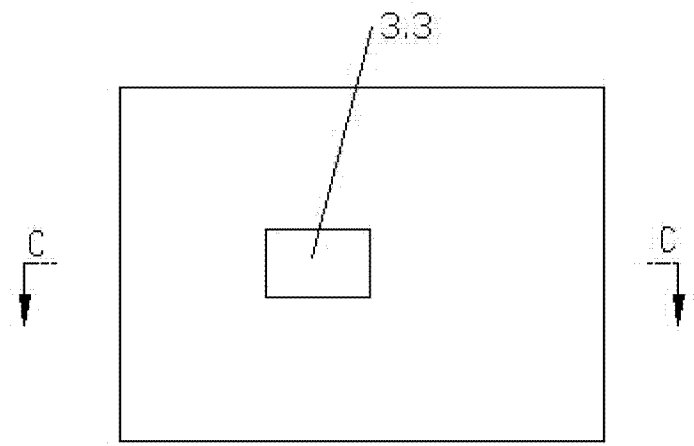


图 6

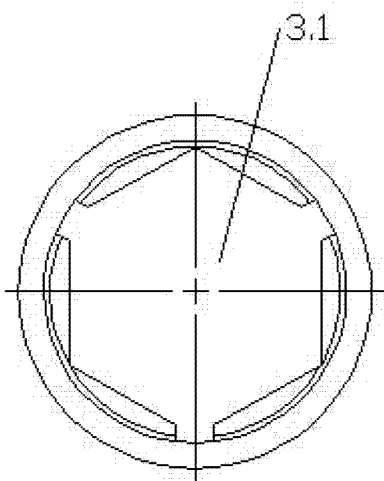


图 7

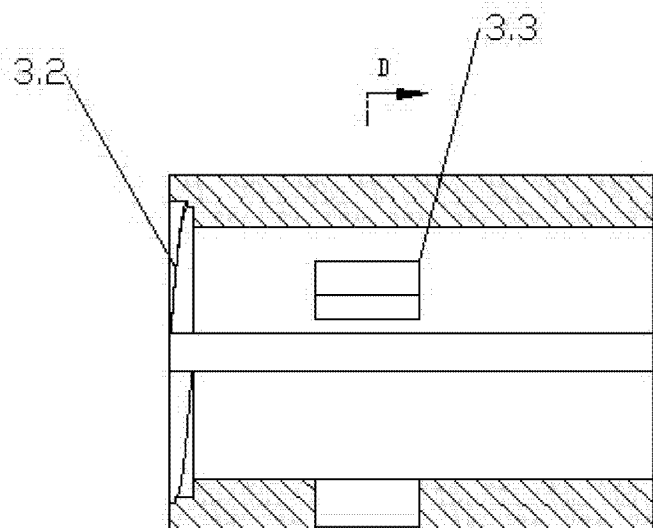


图 8

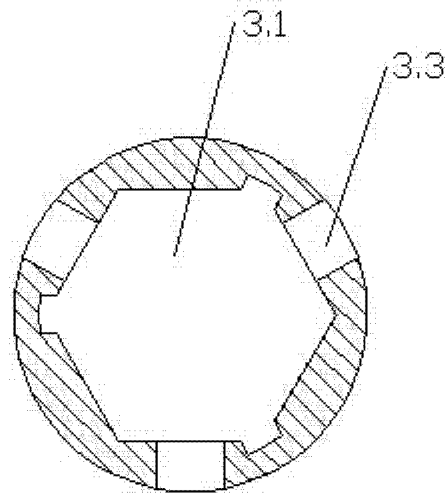


图 9

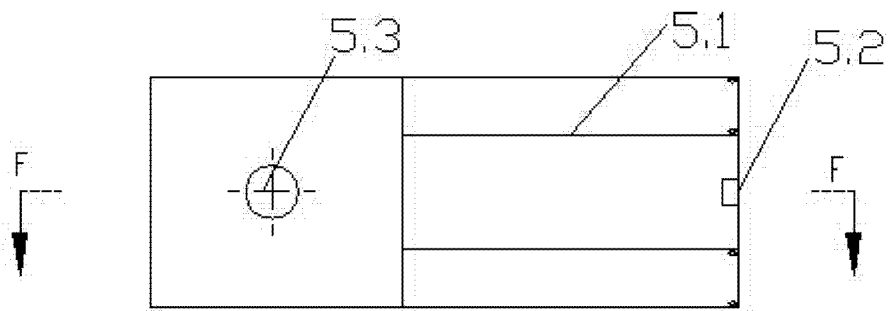


图 10

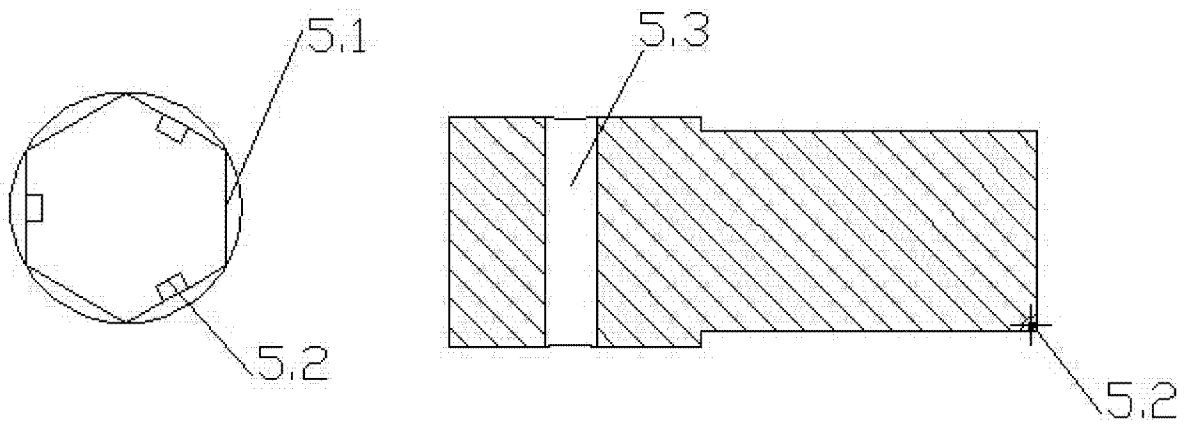


图 11

图 12

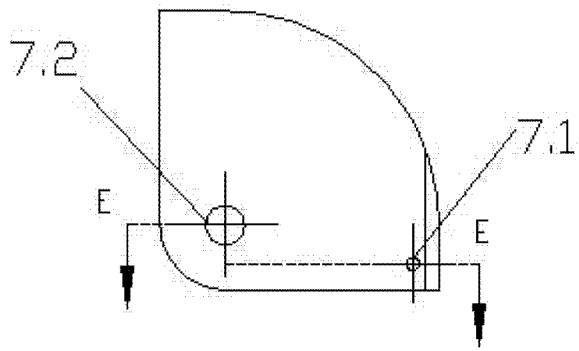


图 13

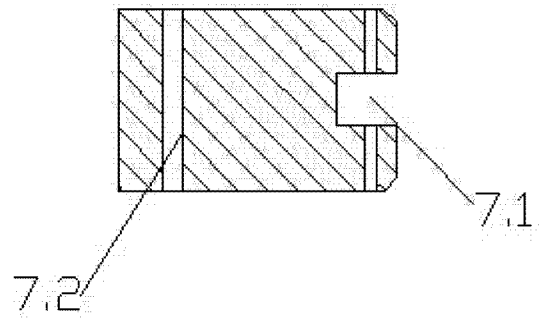


图 14

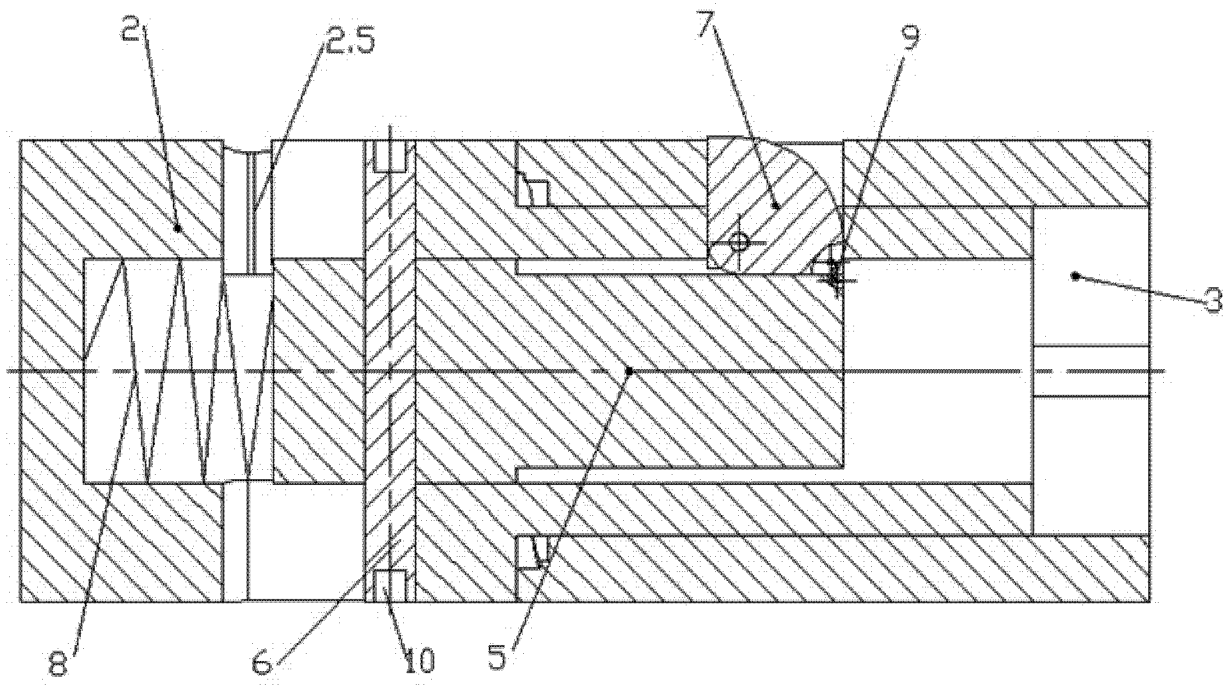


图 15