



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117198804 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 08

(21) 申请号 202311155504.6

(22) 申请日 2023.09.07

(71) 申请人 重庆川仪调节阀有限公司

地址 400700 重庆市北碚区龙凤一村

(72) 发明人 张云福 宋文文 张健 蹇开任

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129

专利代理师 胡博文

(51) Int. Cl.

H01H 36/00 (2006.01)

H01H 9/02 (2006.01)

H01H 9/04 (2006.01)

H01H 1/58 (2006.01)

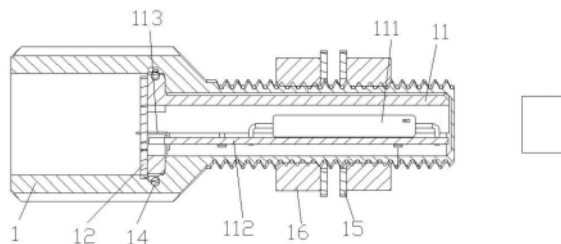
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

### (54) 发明名称

适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关

### (57) 摘要

本发明公开了一种适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,涉及核电阀门技术领域,包括限位开关基底和设置于开关基底上的外壳,所述外壳的的两端分别开孔和封闭设置,所述外壳封闭一端的侧壁上设有用于安装的外螺纹,所述外壳开孔的一端内设有承托内件和设置于承托内件端部并与外部连接的信号转接电路板,所述承托内件上设有干簧管、用于固定干簧管和将干簧管信号传输至信号转接电路板的固定电路板,所述外壳封闭一端的外部永磁铁靠近干簧管触发,所述外部永磁铁远离外壳时干簧管断开;将核电限位开关分模块开发,降低了设计开发工作量,丰富了产品类型,使产品能适配多种应用场景,同时整机环境适应性强,保证在不同严苛条件正常工作。



1. 一种适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:包括设置于开关基底上的外壳(1),所述外壳(1)的两端分别开孔和封闭设置,所述外壳(1)封闭一端的侧壁上设有用于安装的外螺纹,所述外壳(1)开孔的一端内设有承托内件(11)和设置于承托内件(11)端部并与外部连接的信号转接电路板(12),所述承托内件(11)上设有干簧管(111)、用于固定干簧管(111)和将干簧管(111)信号传输至信号转接电路板(12)的固定电路板(112),所述外壳(1)开孔设置的一端设有连接件,所述连接件上连接有信号输出线缆(2),所述信号输出线缆(2)与信号转接电路板(12)信号连接,所述外壳(1)封闭一端的外部永磁铁靠近时干簧管(111)触发,所述外部永磁铁远离外壳(1)时干簧管(111)断开。

2. 根据权利要求1所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述固定电路板(112)上设有信号转接针(113),所述信号转接针(113)与信号转接电路板(12)连接用于传输干簧管(111)开关信号。

3. 根据权利要求1所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述承托内件(11)和信号转接电路板(12)之间设有密封圈(14)。

4. 根据权利要求2所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述连接件为设置于外壳(1)上用于将信号输出线缆(2)固定的线缆固定座(13)。

5. 根据权利要求4所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述线缆固定座(13)上设有线缆固定环(131),所述线缆固定环(131)用于将信号输出线缆(2)锁紧在线缆固定座(13)上。

6. 根据权利要求5所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述外壳(1)内位于信号输出线缆(2)与信号转接电路板(12)连接的位置填充有高温环氧树脂。

7. 根据权利要求2所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述连接件为设置于外壳(1)开孔一端的插接件(3),所述信号转接电路板(12)上设有用于与插接件(3)信号连接的信号输出公头(121),所述信号输出公头(121)与插接件(3)的母头一一对应连接,所述信号输出线缆(2)与插接件(3)信号连接,所述插接件(3)为核级接插件。

8. 根据权利要求2所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述连接件为设置于外壳(1)开孔一端的接线端子(4),所述接线端子(4)包括与外壳(1)连接的接线端子外壳(41)和设置于接线端子外壳(41)内与信号转接电路板(12)信号连接的转接座(42),所述转接座(42)与信号输出线缆(2)信号连接。

9. 根据权利要求8所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述接线端子外壳(41)内设有用于固定信号输出线缆(2)的线缆夹(43),所述接线端子外壳(41)上设有用于将线缆夹(43)固定的固定螺母(47)。

10. 根据权利要求9所述的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,其特征在于:所述接线端子外壳(41)内设有密封环(44)和用于将密封环(44)压紧的密封压环(45),所述信号输出线缆(2)穿过线缆夹(43)、密封环(44)和密封压环(45)与信号转接电路板(12)信号连接。

## 适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关

### 技术领域

[0001] 本发明涉及核电阀门技术领域,具体涉及一种适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关。

### 背景技术

[0002] 限位开关在各行各业都有广泛的应用,通常,这类开关被用来限制机械运动的位置或行程,在电气控制系统中,限位开关的作用是实现顺序控制、定位控制和位置状态的检测,用于控制机械设备的行程及限位保护。

[0003] 核电阀门作为核岛系统的关键部件,其运行的稳定性与可靠性对核电厂的安全至关重要,限位开关作为核电阀门电气控制系统的核心部件,通过接触或非接触方式实时监测阀门的关键位置状态,完成对阀门的动作反馈和阀位的精准控制,从而实现对核岛系统正常运行时的联锁控制以及系统发生异常状况下的远程报警指示、自动安全保护等功能。

[0004] 核级阀门限位开关从原理上可分为接触式和非接触式,非接触式阀门限位开关因其减少机械磨损,避免了高温与振动的影响,以及适用性更广而更受用户青睐,非接触式开关主要有电感式、电容式和磁感应式,磁感应式属于无源开关,电气性能适配度更广,目前核级非接触式限位开关主要采用磁感应式原理,常见的磁感应式限位开关有干簧管式和磁吸式,干簧管式限位开关其内部采用单个干簧管的简单结构,有重量轻、体积小、成本低等优点,磁吸式限位开关都是采用动磁铁通过推杆推动触点的切换,信号线缆也是直接引出或安装核级接插件。

[0005] 针对信号接口处的形式,核电现场会应环境不同而需求不同,如一些位置要求耐高温且防水,防护等级要求IP68以上,而一些只要求IP67,不同的防护等级生产用料成本区别很大;一些位置需要频繁更换限位开关,故需要带接插件的限位开关方便限位开关本体进行及时跟换,而一些位置不需要频繁跟换,一定年限后限位开关和线缆会整体报废,故可使用直接出线的形式,因满足核级要求的接插件价格很高故区分应用能节省运营成本;直接出线的形式线缆型号固定,长度固定,不能匹配所有现场安装接口条件,如现场已经有信号线缆,限位开关若直接有对应的预留接线端子,可现场直接接线或更换,方便快捷地使用。

[0006] 而现有核级限位开关信号输出口处有使用环氧树脂密封而直接出线的形式,也有直接安装接插件形式,使用场景比较单一受限,并且不同版本单独开发鉴定,研发成本较高,如用一款产品匹配核电厂所用应用环境,可能生产成本较高。

### 发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,不仅满足核电环境的性能要求,也满足核电现场多种接线形式的需求,同时也节约了研发设计和生产成本。

[0008] 本发明提供的适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关采用以下技术方

案:

[0009] 一种适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关,包括设置于开关基底上的外壳,所述外壳的两端分别开孔和封闭设置,所述外壳封闭一端的侧壁上设有用于安装的外螺纹,所述外壳开孔的一端内设有承托内件和设置于承托内件端部并与外部连接的信号转接电路板,所述承托内件上设有干簧管、用于固定干簧管和将干簧管信号传输至信号转接电路板的固定电路板,所述外壳开孔设置的一端设有连接件,所述连接件上连接有信号输出线缆,所述信号输出线缆与信号转接电路板信号连接,所述外壳封闭一端的外部永磁铁靠近时干簧管触发,所述外部永磁铁远离外壳时干簧管断开。

[0010] 进一步,所述固定电路板上设有信号转接针,所述信号转接针与信号转接电路板连接用于传输干簧管开关信号。

[0011] 进一步,所述承托内件和信号转接电路板之间设有密封圈。

[0012] 进一步,所述连接件为设置于外壳上用于将信号输出线缆固定的线缆固定座。

[0013] 进一步,所述线缆固定座上设有线缆固定环,所述线缆固定环用于将信号输出线缆锁紧在线缆固定座上。

[0014] 进一步,所述外壳内位于信号输出线缆与信号转接电路板连接的位置填充有高温环氧树脂。

[0015] 进一步,所述连接件为设置于外壳开孔一端的插接件,所述信号转接电路板上设有用于与插接件信号连接的信号输出公头,所述信号输出公头与插接件的母头一一对应连接,所述信号输出线缆与插接件信号连接,所述插接件为核级接插件。

[0016] 进一步,所述连接件为设置于外壳开孔一端的接线端子,所述接线端子包括与外壳连接的接线端子外壳和设置于接线端子外壳内与信号转接电路板信号连接的转接座,所述转接座与信号输出线缆信号连接。

[0017] 进一步,所述接线端子外壳内设有用于固定信号输出线缆的线缆夹,所述接线端子外壳上设有用于将线缆夹固定的固定螺母。

[0018] 进一步,所述接线端子外壳内设有密封环和用于将密封环压紧的密封压环,所述信号输出线缆穿过线缆夹、密封环和密封压环与信号转接电路板信号连接。

[0019] 综上所述,本发明包含以下至少一种有益效果:

[0020] 1.限位开关分为限位开关基底和不同的接口形式,限位开关基底外壳采用不锈钢材料,内部干簧管由陶瓷基材料电路板固定,结构简单,可靠性高;将核电限位开关分模块开发,降低了设计开发工作量,丰富了产品类型,使产品能适配多种应用场景,同时整机环境适应性强,保证在不同严苛条件正常工作;

[0021] 2.直接出线式出口处直接与线缆连接,同时用高温环氧密封,能满足大部分核电工况,防护等级能做到IP67,同时零部件较少,生产成本较低;

[0022] 3.接插件式限位开关外部接有核级接插件,与限位开关基底通过激光焊接密封连接,使得其能长期在水下工作,防护等级能做到IP68以上,几乎适配所有核电应用场所,且接插件也方便在大修周期更换;

[0023] 4.预留接线端子形式能方便用户现场接线和更换,同样满足大部分核电工况,防护等级能做到IP67。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明限位开关基底的结构示意图一；

[0025] 图2为本发明限位开关基底的结构示意图二；

[0026] 图3为本发明实施例一的结构示意图一；

[0027] 图4为本发明实施例一的结构示意图二；

[0028] 图5为本发明实施例二的结构示意图一；

[0029] 图6为本发明实施例二的结构示意图二；

[0030] 图7为本发明实施例三的结构示意图。

[0031] 附图标记说明：

[0032] 1、外壳；11、承托内件；111、干簧管；112、固定电路板；113、信号转接针；12、信号转接电路板；121、信号输出公头；122、信号输出头；13、线缆固定座；131、线缆固定环；14、密封圈；15、不锈钢外齿锁紧垫圈；16、六角螺母；2、信号输出线缆；3、插接件；4、接线端子；41、接线端子外壳；42、转接座；43、线缆夹；44、密封环；45、密封压环；46、压接公针；47、固定螺母；48、双头母针。

## 具体实施方式

[0033] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0034] 以下结合附图1-7对本发明作进一步详细说明。

[0035] 本发明实施例公开一种适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关。

[0036] 实施例一、参照图1-图4,适配多种应用场合的核级磁感应式阀门限位开关包括设置于开关基底上的外壳1,所述外壳1的的两端分别开孔和封闭设置,所述外壳1封闭一端的侧壁上设有用于安装的外螺纹,外壳1螺纹处配有一对不锈钢外齿锁紧垫圈15和六角螺母16,目的是方便限位开关的安装与拆卸,外壳1为不锈钢材料且一体成型,所述外壳1开孔的一端内设有承托内件11和设置于承托内件11端部并与外部连接的信号转接电路板12,本实施例中承托内件11为PEEK材料,所述承托内件11上设有干簧管111、用于固定干簧管111和将干簧管111信号传输至信号转接电路板12的固定电路板112,本实施例中干簧管111为单刀双掷型,分别引出COM、NC和NO三根信号针,干簧管111通过焊接方式固定在固定电路板112上,固定电路板112的材料为陶瓷基板,绝缘和耐辐照性能较高,固定电路板112由4颗带弹垫螺钉固定在承托内件11上,承托内件11上一端设有平面和凹槽,方便安装干簧管111和干簧管固定电路板112,所述外壳1开孔设置的一端设有连接件,所述连接件上连接有信号输出线缆2,所述信号输出线缆2与信号转接电路板12信号连接,所述外壳1封闭一端的外部永磁铁靠近干簧管111触发,所述外部永磁铁远离外壳1时干簧管111断开。

[0037] 在本实施例中,所述固定电路板112上设有信号转接针113,所述信号转接针113与信号转接电路板12连接用于传输干簧管111开关信号,承托内件11上中间为一通孔方便信号转接针113通过,3根信号转接针113为L形针,一端焊接在固定电路板112上,另一端焊接在信号转接电路板12上,信号转接针113材料为铜合金;以此接收干簧管111开关信号并且

将信号通过信号转接针113输出去。

[0038] 在本实施例中,所述承托内件11和信号转接电路板12之间设有密封圈14,密封圈14是保证后期高温环氧树脂密封过程中介质不会泄漏到内部腔室,密封圈14材料为硅橡胶或氟橡胶。

[0039] 在本实施例中,所述连接件为设置于外壳1上用于将信号输出线缆2固定的线缆固定座,信号转接电路板12上焊接有3个长条方形的信号输出头122,长条形中间带孔,方便与信号输出线缆2的焊接,用信号转接电路板12将3根信号转接针113上的开关信号通过内部电路转接给3个信号输出头122,再通过与信号输出线缆2的连接,将信号输出到外部,信号转接电路板12的材料为陶瓷基板,绝缘和耐辐照性能较高。

[0040] 在本实施例中,所述线缆固定座13上设有线缆固定环131,所述线缆固定环131用于将信号输出线缆2锁紧在线缆固定座13上,线缆固定环131通过2颗固定螺钉将信号输出线缆2锁紧在线缆固定座13上,同时通过固定螺钉将线缆固定座13、信号转接电路板12和承托内件11一起固定在外壳1上,保证内部零件彼此不松动,同时也防止了在装配过程中拉拽信号输出线缆2导致焊接的松动。

[0041] 在本实施例中,所述外壳1内位于信号输出线缆2与信号转接电路板12连接的位置填充有高温环氧树脂,使内部器件与外部环境隔离,避免了内部器件和焊接点长期暴露在空气中出现氧化腐蚀而脱落,从而导致开关信号输出故障。

[0042] 实施例二、参照图1、图2、图5和图6,与实施例一的不同之处在于所述连接件为设置于外壳1开孔一端的插接件3,所述信号转接电路板12上设有用于与插接件3信号连接的信号输出公头121,所述信号输出公头121与插接件3的母头一一对应连接,3根信号输出公头121位置不对称,避免后期接头误接,信号输出线缆2连接在插接件3上与信号转接电路板12信号连接;信号转接电路板12通过2个固定螺钉固定在外壳1内部,保证内部零件彼此不松动;插接件3与限位开关基底连接后,在连接处用激光焊接密封,保证整体防护可靠,本实施例中插接件3为核级接插件,防护等级高,使得接插件形式将限位开关可以应用在包括水下的所用核电环境。

[0043] 实施例三、参照图1、图2和图7,与实施例一和实施例二的不同之处在于所述连接件为设置于外壳1开孔一端的接线端子4,所述接线端子4包括与外壳1连接的接线端子外壳41和设置于接线端子外壳41内与信号转接电路板12信号连接的转接座42,接线端子外壳41为不锈钢材质,与外壳1的连接处用激光焊接密封,保证整体防护可靠,转接座42整体采用peek材料,有比较好的绝缘和耐辐照性能,转接座42与信号输出线缆2信号连接。

[0044] 在本实施例中,所述接线端子外壳41内设有用于固定信号输出线缆2的线缆夹43和3根压接公针46,线缆夹43采用不锈钢材料,信号输出线缆2有3根线芯分别对应COM、NC和NO信号,现场连接时将3根线芯分别与3根压接公针46通过专用夹钳按压固定,将3根压接公针46插入转接座42一端,转接座42中嵌入有3根双头母针48,保证信号的转接,压接公针46和双头母针48采用铜合金材料,不仅有一定强度也能保证电气信号的导通,再将转接座42插入接线端子外壳41,使转接座42另一端面母头与3根信号输出公头121配合连接,3根信号输出公头121位置不对称,避免后期接头误接,所述接线端子外壳41上设有用于将线缆夹43固定的固定螺母47,通过固定螺母47的预紧力,将线缆夹43压缩,从而将信号输出线缆2固定锁死,保证外部对信号输出线缆2的拖拽不会影响到内部的连接,固定螺母47采用不锈钢

材料。

[0045] 在本实施例中,所述接线端子外壳41内设有密封环44和用于将密封环44压紧的密封压环45,所述信号输出线缆2穿过固定螺母47、线缆夹43、密封环44和密封压环45与信号转接电路板12信号连接,安装时将密封环44、密封压环45和线缆夹43推入接线端子外壳41内,再将固定螺母47与接线端子外壳41上的螺纹口旋紧后完成装配,密封压环45使密封环44受力压缩,保证连接的密封性,本实施例中密封压环45采用不锈钢材料,密封环44采用耐辐照的橡胶材料,如三元乙丙,保证固定和密封可靠。

[0046] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

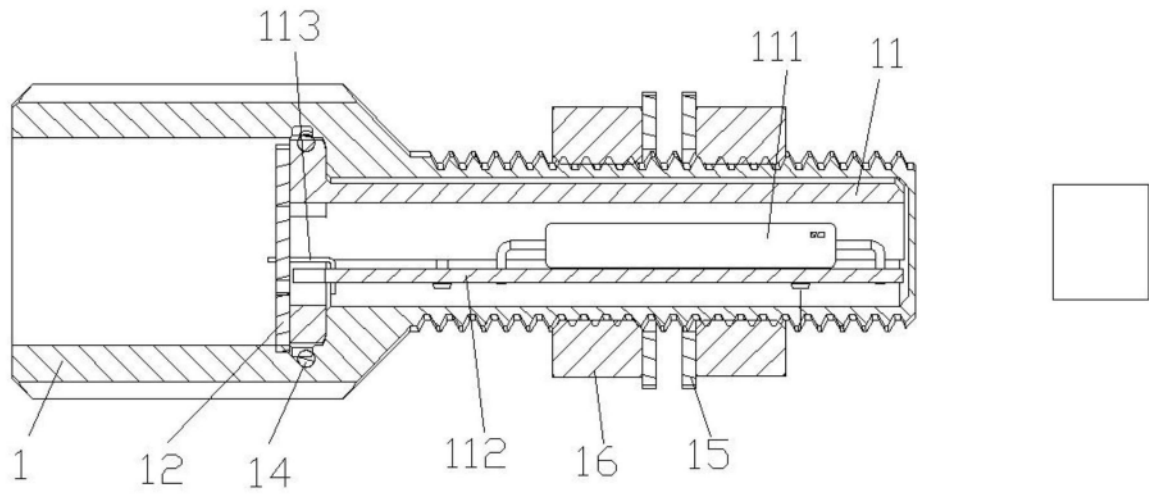


图1

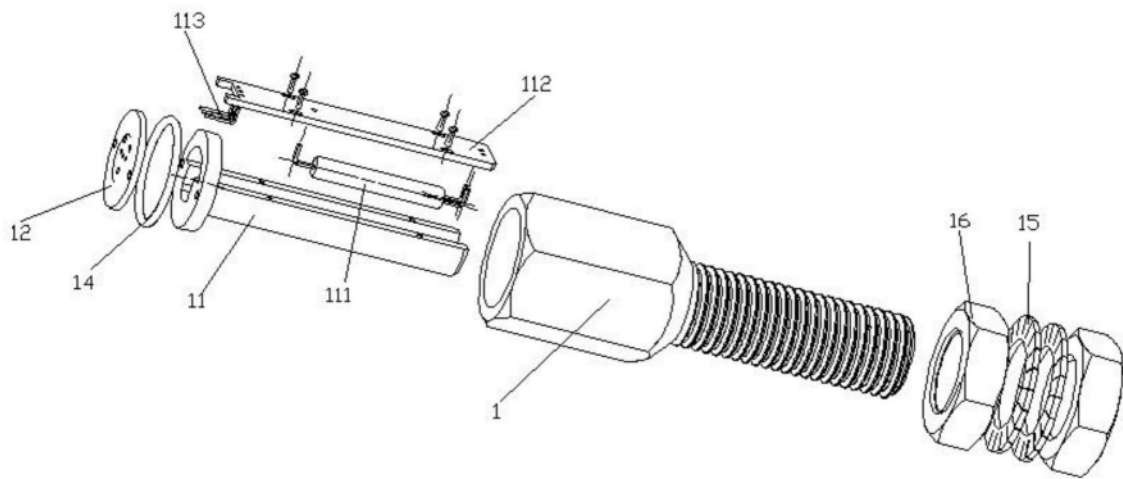


图2

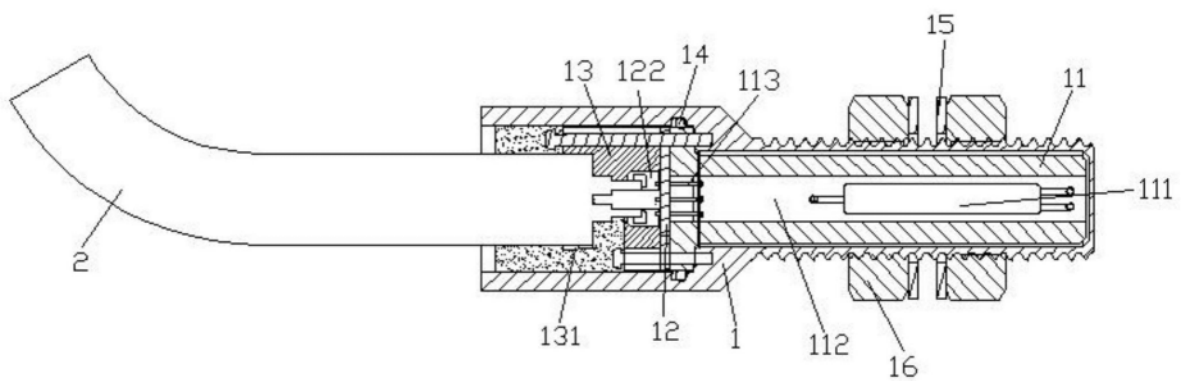


图3

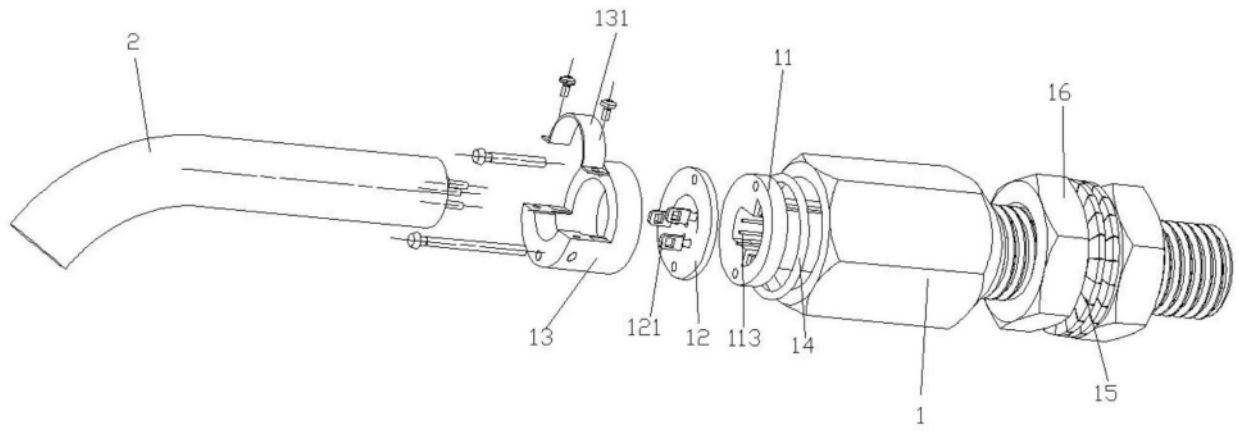


图4

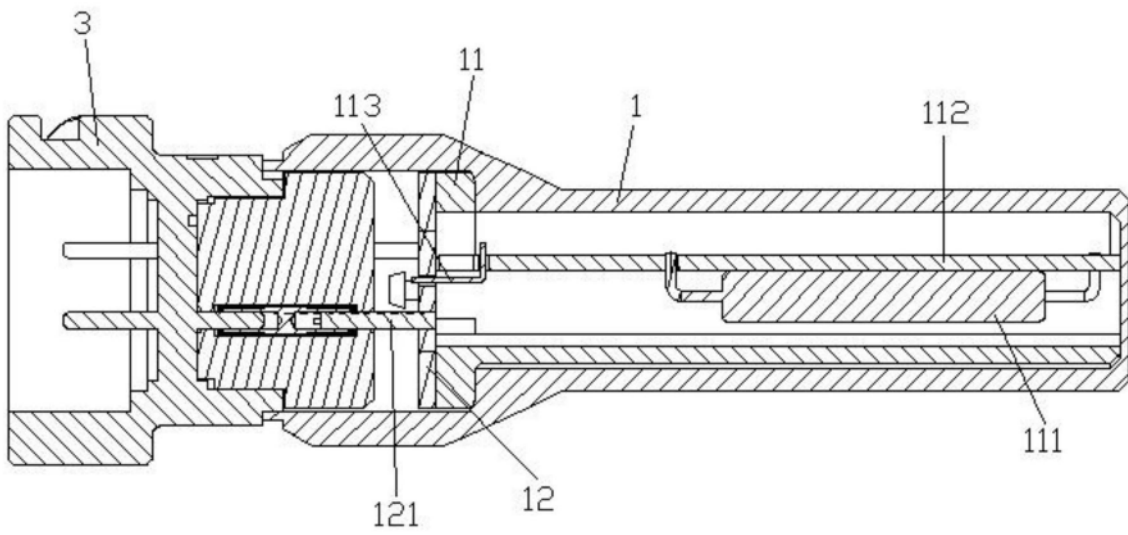


图5

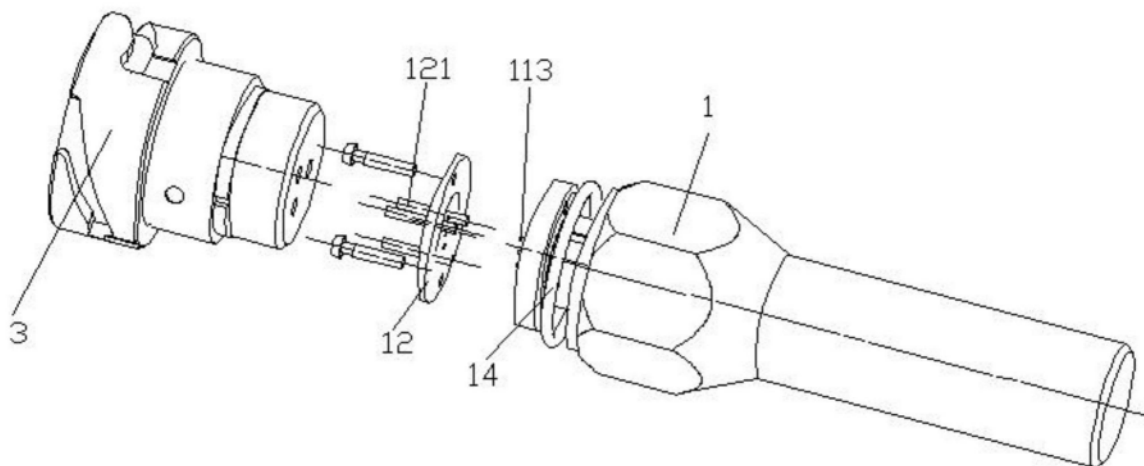


图6

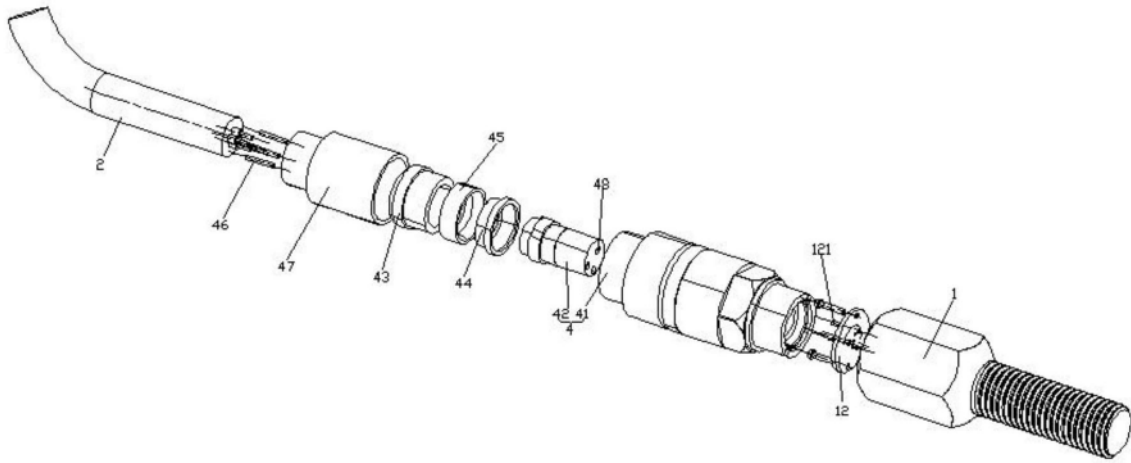


图7