



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110197986 A

(43)申请公布日 2019. 09. 03

(21)申请号 201810156032.9

(22)申请日 2018.02.24

(71)申请人 康普技术有限责任公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72)发明人 张玉俊 安红娟 刘进 郑继恩

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 白皎

(51)Int.Cl.

H01R 24/40(2011.01)

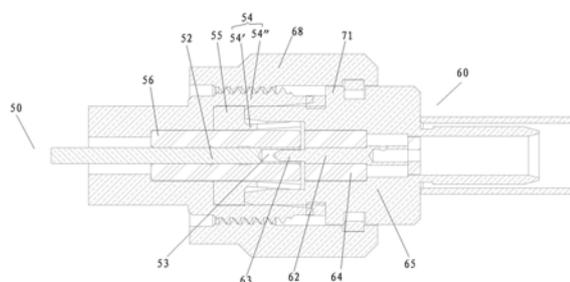
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

同轴连接器

(57)摘要

本公开公开了一种同轴连接器,所述同轴连接器包括均具有自由端部的凹头连接器和凸头连接器,所述凹头连接器包括:第一内导体;第一外导体;设置在所述第一内导体和所述第一外导体之间的第一绝缘体,所述凸头连接器包括:第二内导体,第二外导体,设置在所述第二内导体和所述第二外导体之间的第二绝缘体,用于隔离并支撑所述第二内导体和第二外导体,其中,所述第一外导体包括沿周向包围所述第一绝缘体的内主体,所述内主体包括位于所述第一外导体的自由端部的弹性指状件,所述第一外导体和第二外导体借助于所述弹性指状件形成径向接触,所述第一绝缘体沿纵向与所述弹性指状件延伸得至少一样远。



1. 一种同轴连接器,所述同轴连接器包括凹头连接器和凸头连接器,所述凹头连接器和所述凸头连接器均具有自由端部,所述凹头连接器和所述凸头连接器通过自由端部相互配合连接,

所述凹头连接器包括:

第一内导体,具有限定纵向轴线的长条形容纳腔;

第一外导体;

用于隔离并支撑所述第一内导体和第一外导体的第一绝缘体,所述第一绝缘体设置在所述第一内导体和所述第一外导体之间,

所述凸头连接器包括:

第二内导体,具有能够插入所述第一内导体的长条形容纳腔中的长条形插针;

第二外导体;

用于隔离并支撑所述第二内导体和第二外导体的第二绝缘体,所述第二绝缘体设置在所述第二内导体和所述第二外导体之间,

其中,所述第一外导体包括沿周向包围所述第一绝缘体的内主体,所述内主体包括位于所述第一外导体的自由端部的弹性指状件,所述第一外导体和第二外导体借助于所述弹性指状件形成径向电气接触,

其中,所述第一绝缘体沿纵向与所述弹性指状件延伸得至少一样远。

2. 根据权利要求1所述的同轴连接器,其中,所述第一外导体还包括外主体,所述内主体在与自由端部相对的一端具有从所述弹性指状件径向向外延伸以径向抵靠所述外主体的凸缘,以在所述外主体和所述弹性指状件之间形成用于容纳所述第二外导体的间隙。

3. 根据权利要求1或2所述的同轴连接器,其中,所述第一内导体的自由端部相对于所述弹性指状件和所述第一绝缘体的齐平的端面沿纵向向内偏移。

4. 根据权利要求1或2所述的同轴连接器,其中,第一绝缘体和所述第二绝缘体由非空气绝缘介质形成。

5. 根据权利要求4所述的同轴连接器,其中,所述第一绝缘体和所述第二绝缘体由PTFE或TPX材料形成。

6. 根据权利要求1或2所述的同轴连接器,其中,所述第二外导体的外周面中设置有环形凹槽,以容纳用于与所述第一外导体相配合的径向压缩的密封环。

7. 根据权利要求1或2所述的同轴连接器,其中,所述第一内导体设置有限定所述容纳腔的弹性指状件,所述第一内导体的弹性指状件由所述第一绝缘体包围。

8. 根据权利要求1或2所述的同轴连接器,其中,所述第一内导体的外径为大约1.27mm,所述第一外导体的内主体的内径为大约4.12mm。

9. 根据权利要求1或2所述的同轴连接器,其中,所述第一内导体的外径为大约3.04mm,所述第一外导体的内主体的内径为大约10mm。

10. 根据权利要求6所述的同轴连接器,其中,所述内主体的弹性指状件和所述第一内导体的弹性指状件均设置有沿纵向延伸的至少一个狭槽。

同轴连接器

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及同轴连接器领域。更具体来说,本公开涉及一种用于射频传输的同轴连接器。

背景技术

[0002] 同轴电缆通常用于射频(RF)通信系统。同轴连接器典型地附接到电缆的端部以使该电缆能够与设备或其它电缆连接。通常可以理解为,射频同轴连接器就是无线通信设备内部各功能模块之间、天线与收发模块之间、射频同轴电缆之间连接的端口元件。射频同轴连接器的功能及性能指标要求是:除了具备连接和断开功能外,还必须满足其连接状态下的电气性能、机械性能以及耐环境性能的要求。具体地讲,射频同轴连接器要有效地传输射频电磁波信号和能量,其特性阻抗必须与所连接的射频系统的特性阻抗相匹配,并且射频同轴连接器本身的反射系数以及插入损耗要小。同时射频同轴连接器还必须有良好的射频屏蔽效率和低的互调失真。

[0003] 现有的N型连接器和SMA型连接器利用凹头连接器的外导体和凸头连接器的外导体的纵向接触实现电气和机械连接。现有的利用外导体的纵向接触的连接界面具有的缺点在于其机械和电气平面相关联。因此,为了实现最佳的电气接触,在配合界面主体之间必须同时达到高度机械面对面接触。如果未施加足够的接触压力,将导致无源互调(PIM)失真。另外,密封环布置在该机械接触面之间,需要很大的扭矩来压缩该密封环。

[0004] 另外,现有的凹头连接器和凸头连接器的内导体和外导体之间通常采用空气作为绝缘介质,使得内导体和外导体均处于悬置状态,在外周环境存在振动时易于产生晃动和意外损坏。

[0005] 鉴于上述问题,希望提供一种能够使机械和电气界面相分离的具有低的PIM性能的连接界面。该连接界面能够对内导体和外导体实现良好的保护。

发明内容

[0006] 本公开的目的之一是提供一种能够克服现有技术中至少一个缺陷的同轴连接器。

[0007] 根据本公开的一个方面,提供一种同轴连接器,所述同轴连接器包括凹头连接器和凸头连接器,所述凹头连接器和所述凸头连接器均具有自由端部,所述凹头连接器和所述凸头连接器通过自由端部相互配合连接,所述凹头连接器包括:第一内导体,具有限定纵向轴线的长条形容纳腔;第一外导体;用于隔离并支撑所述第一内导体和第一外导体的第一绝缘体,所述第一绝缘体设置在所述第一内导体和所述第一外导体之间,所述凸头连接器包括:第二内导体,具有能够插入所述第一内导体的长条形容纳腔中的长条形插针,第二外导体,用于隔离并支撑所述第二内导体和第二外导体的第二绝缘体,所述第二绝缘体设置在所述第二内导体和所述第二外导体之间,其中,所述第一外导体包括沿周向包围所述第一绝缘体的弹性指状件,所述弹性指状件形成在所述第一外导体的自由端部,所述第一外导体和第二外导体借助于所述弹性指状件形成径向接触,所述第一绝缘体沿纵向至少延

伸与所述弹性指状件一样远。

附图说明

[0008] 在结合附图阅读下文的具体实施方式后,将更好地理解本公开的多个方面,在附图中:

[0009] 图1示出了根据本公开的4.12-1.27型连接器的凹头连接器和凸头连接器互相连接在一起的示意性剖视图。

[0010] 图2示出了根据本公开的实施例的4.12-1.27型连接器的凹头连接器的内导体、外导体和绝缘体的立体图。

[0011] 图3示出了根据本公开的实施例的4.12-1.27型连接器的凸头连接器的内导体、外导体和绝缘体的立体剖视图。

[0012] 图4示出了根据本公开的实施例的3.04-10型连接器的凸头连接器的示意性剖视图。

[0013] 图5示出了根据本公开的实施例的3.04-10型连接器的凹头连接器的示意性剖视图。

[0014] 图6示出了根据本公开的图4示出的凸头连接器和图5示出的凹头连接器组装时的示意性剖视图。

[0015] 图7示出了图6所示的凹头连接器和凸头连接器连接在一起时的示意性剖视图。

具体实施方式

[0016] 以下将参照附图描述本公开,其中的附图示出了本公开的若干实施例。然而应当理解的是,本公开可以以多种不同的方式呈现出来,并不局限于下文描述的实施例;事实上,下文描述的实施例旨在使本公开的公开更为完整,并向本领域技术人员充分说明本公开的保护范围。还应当理解的是,本文公开的实施例能够以各种方式进行组合,从而提供更多额外的实施例。

[0017] 应当理解的是,在所有附图中,相同的附图标记表示相同的元件。在附图中,为清楚起见,某些特征的尺寸可以进行变形。

[0018] 应当理解的是,说明书中的用词仅用于描述特定的实施例,并不旨在限定本公开。说明书使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)除非另外定义,均具有本领域技术人员通常理解的含义。为简明和/或清楚起见,公知的功能或结构可以不再详细说明。

[0019] 说明书使用的单数形式“一”、“所述”和“该”除非清楚指明,均包含复数形式。说明书使用的用词“包括”、“包含”和“含有”表示存在所声称的特征,但并不排斥存在一个或多个其它特征。说明书使用的用词“和/或”包括相关列出项中的一个或多个的任意和全部组合。说明书使用的用词“在X和Y之间”和“在大约X和Y之间”应当解释为包括X和Y。本说明书使用的用词“在大约X和Y之间”的意思是“在大约X和大约Y之间”,并且本说明书使用的用词“从大约X至Y”的意思是“从大约X至大约Y”。

[0020] 在说明书中,称一个元件位于另一元件“上”、“附接”至另一元件、“连接”至另一元件、“联接”至另一元件、或“接触”另一元件等时,该元件可以直接位于另一元件上、附接至另一元件、连接至另一元件、联接至另一元件或接触另一元件,或者可以存在中间元件。相

对照的是,称一个元件“直接”位于另一元件“上”、“直接附接”至另一元件、“直接连接”至另一元件、“直接联接”至另一元件或、“直接接触”另一元件时,将不存在中间元件。在说明书中,一个特征布置成与另一特征“相邻”,可以指一个特征具有与相邻特征重叠的部分或者位于相邻特征上方或下方的部分。

[0021] 在说明书中,诸如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“高”、“低”等的空间关系用词可以说明一个特征与另一特征在附图中的关系。应当理解的是,空间关系用词除了包含附图所示的方位之外,还包含装置在使用或操作中的不同方位。例如,在附图中的装置倒转时,原先描述为在其它特征“下方”的特征,此时可以描述为在其它特征的“上方”。装置还可以以其它方式定向(旋转90度或在其它方位),此时将相应地解释相对空间关系。

[0022] 如上面描述的,本公开提供了一种不同于传统SMA型同轴连接器和N型同轴连接器的同轴连接器界面(以4.12-1.27型同轴连接器和3.04-10型同轴连接器为例),该同轴连接器界面采用外导体的径向接触实现电气连接,使得机械接触与电气接触分离,能够提供低的无源互调(PIM)性能和高的回波损耗性能,而与机械联接机构或者施加的扭矩大小无关,并且采用绝缘体对内导体和外导体进行良好的支撑,减小了内导体和外导体的晃动和意外损坏。这里给出的4.12-1.27型同轴连接器和3.04-10型同轴连接器是示例性的,本公开的同轴插连接器也可以用于其它尺寸的连接器的,例如3.5-1.27型同轴连接器、2.92-1.27型同轴连接器。

[0023] 如图1-图3所示,示出了本公开的4.12-1.27型同轴连接器。该同轴连接器包括凹头连接器50和凸头连接器60。凸头连接器60的内导体62和外导体65相应地插入凹头连接器50的内导体52和外导体54中,以实现凸头连接器60和凹头连接器50的电气互联。该同轴连接器还包括夹紧螺母68,该夹紧螺母68设置在凸头连接器60上。凸头连接器60的外导体65设置有肩部71,用作夹紧螺母68的止挡件。所述夹紧螺母68包括内螺纹,用于与凹头连接器50的外螺纹相配合,以将凹头连接器50和凸头连接器60螺纹夹紧连接。

[0024] 具体地,图1示出了根据本公开的4.12-1.27型连接器的凹头连接器和凸头连接器互相连接在一起的示意性剖视图。如图1和图2所示,该凹头连接器50包括内导体52、绝缘体56和外导体54。内导体52限定同轴连接器的纵向轴线,具有长条形容纳腔53,用于容纳凸头连接器60的插针63。该长条形容纳腔53由弹性指状件58(如图2所示)限定而成。弹性指状件58设置有沿纵向轴线延伸的多个狭槽57(如图2所示),所述多个狭槽57沿弹性指状件的周向均匀排列,所述狭槽57的数量典型地为3-8个(一般为8个)。外导体54设置有外螺纹,用于与夹紧螺母68的内螺纹相接合。绝缘体56呈圆筒形,设置在内导体52和外导体54之间,用于隔离并支撑内导体52和外导体54。作为示例,该内导体52的外径为大约1.27mm,外导体54的内径为大约4.12mm。

[0025] 如图1和图3所示,该凸头连接器60包括内导体62、绝缘体64和外导体65。内导体62限定同轴连接器的纵向轴线。内导体62包括本体和直径小于内导体62的本体的外径的插针63,该插针63能够插入凹头连接器50的内导体52的长条形容纳腔53中。该插针63的插入端部可以形成为截头圆锥形,以便于插入容纳腔中。绝缘体64成圆筒形,设置在内导体62和外导体65之间,用于隔离并支撑内导体62和外导体65。凹头连接器50和凸头连接器60的内导体和外导体均由金属材料制成,例如由铜制成。凹头连接器50和凸头连接器60的绝缘体均由绝缘支撑材料制成,优选由非空气绝缘介质形成,例如由聚四氟乙烯(PTFE)或4-甲基戊

烯(4-methylpentene-1)的聚合物(TPX)制成。

[0026] 凹头连接器50的外导体54可以包括沿周向包围绝缘体56的内主体54'和与内主体54'局部抵接的外主体54"。内主体54'包括位于外导体54的自由端部的弹性指状件51(如图2所示),凹头连接器50的外导体54和凸头连接器60的外导体65借助于弹性指状件51形成径向接触。内主体54'在与自由端部相对的一端具有从弹性指状件51径向向外延伸的凸缘55,以径向和纵向抵靠外导体54的外主体54",在外导体54的外主体54"和外导体54的弹性指状件51之间形成有间隙,从而形成用于容纳凸头连接器60的外导体65的空间。

[0027] 弹性指状件51沿周向包围绝缘体56,从而在振动或移动的情况下,绝缘体56对弹性指状件51形成良好的支撑和保护,提供稳定的PIM性能。在本公开中,内导体52的弹性指状件58和外导体54的弹性指状件51均由绝缘体56支撑。如图1所示,绝缘体56沿纵向与弹性指状件51延伸得至少一样远,使得弹性指状件被阻止向内偏移。提供了比传统的SMA界面更健壮的界面,在振动较大或有意外发生时对弹性指状件提供了良好的保护。

[0028] 具体地,所述弹性指状件51包括沿弹性指状件的外周沿纵向轴线延伸的多个狭槽70(参见图2),所述多个狭槽70沿弹性指状件51的周向均匀排列,所述狭槽的数量典型地为3-8个(通常为8个)。所述狭槽70的设置使得所述弹性指状件51具有良好的弹性,使得弹性指状件51能够在与所述凸头连接器60的外导体65相连接时发生弹性变形,从而在接触部位产生正压力,形成可靠接触,保证了电连续,并且具有低的并且稳定的无源互调性能。具体地,弹性指状件51能够在小范围内向外扩张或向内偏移。在插针63插入容纳腔53中时,外导体65的自由端部插入外导体54的外主体54"与内主体54'的弹性指状件51之间的间隙中,间隙和外导体65的自由端部的尺寸被调整为使得外导体65的自由端部的插入引起弹性指状件51径向向内挠曲,从而在外导体65的自由端部的内表面上产生径向向外的压力以建立电气连接。弹性指状件51与外导体65的自由端部的内表面接合,实现电气连接,有效保证了低互调性能。

[0029] 参考图1,当凸头连接器60与凹头连接器50相配合时,凸头连接器60的外导体65的自由端部纵向抵靠凹头连接器50的外导体54的内主体54'的凸缘55,从而形成机械参考平面。

[0030] 采用本公开的相互配合连接的凹头连接器50和凸头连接器60结构,采用凹头连接器50的外导体54的弹性指状件51与外导体65形成径向接触,使得机械参考平面与电气参考平面分离,提供了具有低PIM和高插入损耗的连接。另外,内导体52的弹性指状件58和外导体54的弹性指状件51均由绝缘体56支撑,减小了内导体52的晃动。绝缘体56沿纵向与弹性指状件51延伸得至少一样远,从而阻止弹性指状件向内偏移。因此,提供了比传统SMA界面更健壮的界面设计,在高振动的情况下对内导体和外导体提供了良好的保护,可以实现操作频率高达30GHz。

[0031] 图4和图5示出了根据本公开的另一实施例的3.04-10型连接器的凸头连接器和凹头连接器的剖视图。图4和图5所示的3.04-10型连接器与4.12-1.27型连接器具有类似的结构,以下仅描述与上述4.12-1.27型连接器不同的结构。3.04-10型连接器的凹头连接器和凸头连接器的机械参考平面位置不同于4.12-1.27型连接器的凹头连接器和凸头连接器的机械参考平面位置。如图4和5所示,凹头连接器80的外导体84包括内主体84'和外主体84",外主体84"的自由端部与凸头连接器90的外导体95的外周凸缘96纵向抵靠,形成机械参考

平面。图4所示的凸头连接器90的外导体95还设置有密封环凹槽91,弹性密封件设置在密封环凹槽91中,该密封件在凹头连接器80与凸头连接器90连接时被径向向内压缩,用于使凸头连接器与凹头连接器密封紧固连接,有效防止了射频泄漏和外界的电磁干扰。所述密封件呈C形或者环形,优选由导电橡胶制成。该3.04-10型连接器的凹头连接器的内导体的外径为大约3.04mm,外导体的内径为大约10mm。

[0032] 图6示出了图4和图5所示的3.04-10型连接器的凹头连接器和凸头连接器在互连时的示意性剖视图。图7示出了图4和图5所示的3.04-10型连接器的凹头连接器和凸头连接器连接在一起时的示意性剖视图。

[0033] 在图6和图7所示的实施例中,凹头连接器80的内导体82的自由端部相对于绝缘体86和外导体84的弹性指状件的自由端部的齐平的端面沿纵向向内缩进一段距离。凸头连接器90的插针93的自由端部具有与凹头连接器80的内导体82相匹配的结构,从而凹头连接器80的外导体84与凸头连接器90的外导体95能够预先相互部分插入,以使凹头连接器80和凸头连接器90相互同轴对准。这时,由于凹头连接器80的内导体82向内缩进,使得凸头连接器90的内导体92与凹头连接器80的内导体82不相互接触,从而避免了损坏内导体82、92,尤其是凹头连接器80的内导体82。并且,在凸头连接器90与凹头连接器80配合之后使空气间隙尽可能减小,以实现良好的电气性能。

[0034] 虽然已经描述了本公开的示范实施例,但是本领域技术人员应当理解的是,在本质上不脱离本公开的精神和范围的情况下能够对本公开的示范实施例进行多种变化和改变。因此,所有变化和改变均包含在权利要求所限定的本公开的保护范围内。本公开由附加的权利要求限定,并且这些权利要求的等同物也包含在内。

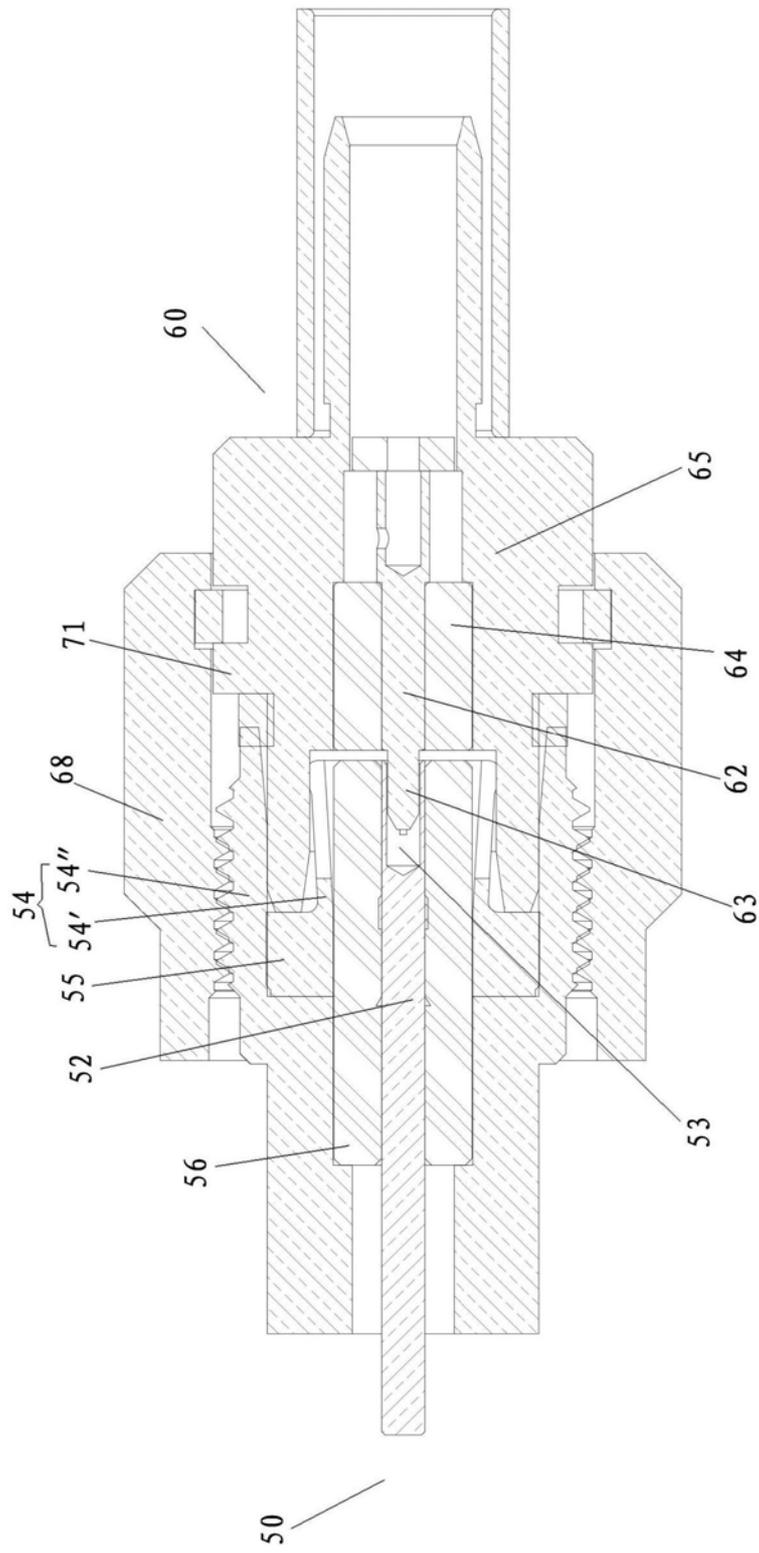


图1

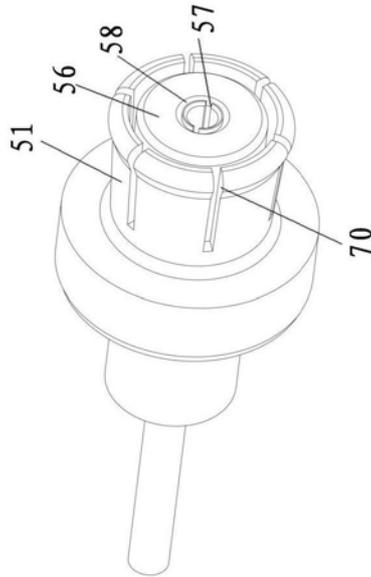


图2

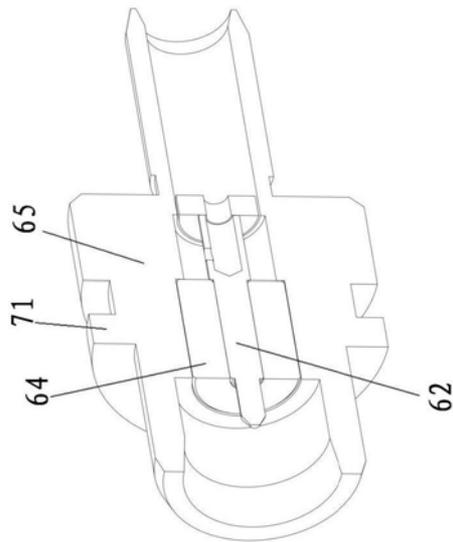


图3

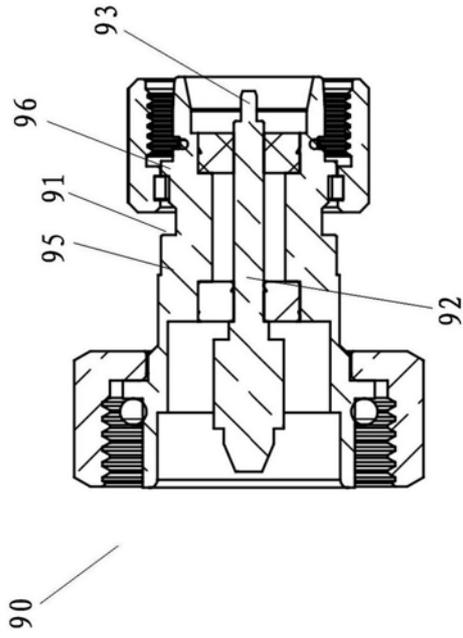


图4

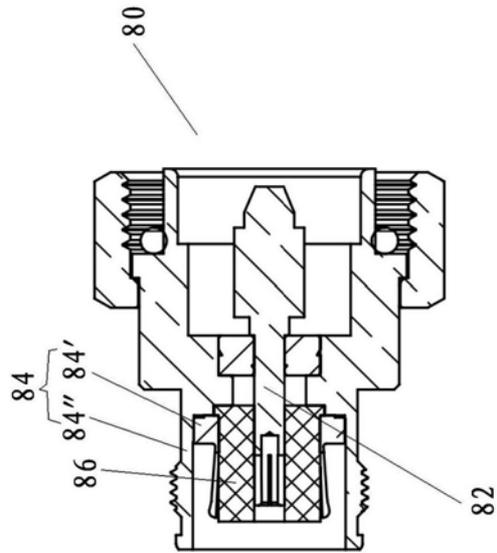


图5

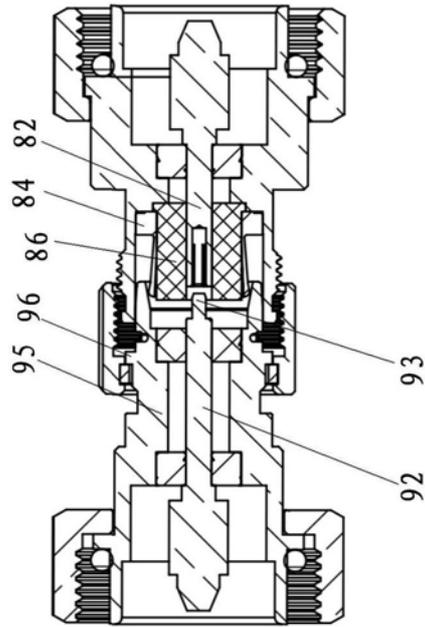


图6

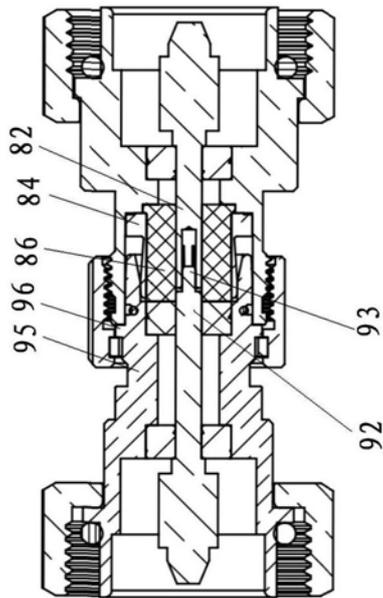


图7