



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114233959 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 23

(21) 申请号 202111570881.7

(22) 申请日 2021.12.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114233959 A

(43) 申请公布日 2022.03.25

(73) 专利权人 苏州华旌航天电器有限公司
地址 215129 江苏省苏州市高新区嵩山路
268号

(72) 发明人 李岩

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
专利代理师 董建林

(51) Int. Cl.
F16L 29/04 (2006.01)
F16L 15/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 112128493 A, 2020.12.25
CN 103016879 A, 2013.04.03
CN 105351652 A, 2016.02.24
CN 107664239 A, 2018.02.06
CN 108343796 A, 2018.07.31
CN 110671562 A, 2020.01.10
CN 112879694 A, 2021.06.01
JP 2013076451 A, 2013.04.25
US 2005230651 A1, 2005.10.20
US 2021148499 A1, 2021.05.20

审查员 骆雪芹

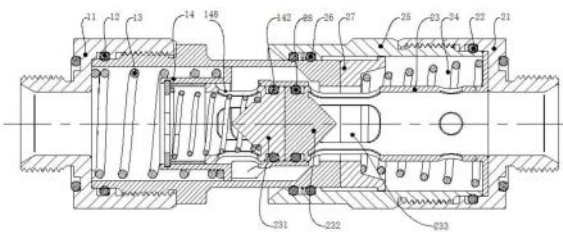
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种带压插拔流体连接器

(57) 摘要

本发明公开了一种带压插拔流体连接器,包括插头和与所述插头适配的插座,所述插头和插座的前端均为接插端;所述插头包括插头壳体、第一密封圈、第一弹簧、轴向滑动的密封组件以及对插外壳,密封组件滑动装配在插头壳体内部前端,所述安装外壳与对插外壳通过螺纹或者过盈连接,二者通过第一密封圈实现径向密封,所述第一弹簧设于插头壳体的内;所述插座包括安装外壳、第三密封圈、第四密封圈、轴向固定密封元件、第三弹簧、导向外壳、轴向滑动的密封元件,本发明在工作过程中无任何密封圈暴露在流速较大的流体中,从而降低了密封圈的损耗并避免了密封圈被流体冲掉,提升了密封圈的使用寿命的同时还提高了连接器的带压拔插次数。



1. 一种带压插拔流体连接器, 其特征在于, 包括插头 (1) 和与所述插头 (1) 适配的插座 (2), 所述插头 (1) 和插座 (2) 的前端均为接插端;

所述插头 (1) 包括插头壳体 (11)、第一密封圈 (12)、第一弹簧 (13)、轴向滑动的密封组件 (14) 以及对插外壳 (15), 密封组件 (14) 滑动装配在插头壳体 (11) 内部前端, 所述插头壳体 (11) 与对插外壳 (15) 通过螺纹或者过盈连接, 二者通过第一密封圈 (12) 实现径向密封, 所述第一弹簧 (13) 设于插头壳体 (11) 的内部, 一端与插头壳体 (11) 内壁相抵触, 一端与所述密封组件 (14) 相抵触;

所述插座 (2) 包括安装外壳 (21)、第三密封圈 (26)、第四密封圈 (22)、轴向固定密封元件 (23)、第三弹簧 (24)、导向外壳 (25)、轴向滑动的密封元件 (27), 安装外壳 (21) 与导向外壳 (25) 过螺纹或者过盈连接, 二者通过第四密封圈 (22) 实现径向密封, 轴向固定密封元件 (23) 外壁通过第四密封圈 (22) 与导向外壳 (25) 密封配合, 所述第三弹簧 (24) 和轴向滑动的密封元件 (27) 套装在轴向固定密封元件 (23) 上, 且所述第三弹簧 (24) 一端与轴向滑动的密封元件 (27) 抵接、另一端与轴向固定密封元件 (23) 的后端面抵接;

所述对插外壳 (15) 前端内壁凸设有用于限制密封组件 (14) 轴向移动的第一限位部 (151), 插头 (1)、插座 (2) 未插合时, 在第一弹簧 (13) 和第二弹簧 (145) 的顶推作用下密封元件 (144) 与第一限位部 (151) 抵接, 密封组件 (14) 与第二密封圈 (142) 密封配合实现对插头 (1) 前端的密封;

所述密封组件 (14) 包括第二密封圈 (142)、密封壳体 (143)、密封元件 (144), 轴向第二弹簧 (145)、轴向限位部 (146) 和轴向固定部 (147); 第二密封圈 (142) 与对插外壳 (15) 密封配合, 密封元件 (144) 侧壁上设有通流孔和锥形分流结构 (141), 密封壳体 (143) 侧壁上设有通流孔; 所述轴向滑动的密封组件 (14) 的前端为呈圆柱状的密封部, 和第二密封圈 (142) 抵压配合实现对插头 (1) 内流体通道的密封, 轴向滑动的密封组件 (14) 的后端为与密封部一体成型的安装部, 安装部由后端至前端包括依次相接的密封元件 (144)、密封壳体 (143) 和轴向第二弹簧 (145), 其中密封壳体 (143) 和对插外壳 (15) 相插接配合, 第一弹簧 (13) 一端和密封壳体 (143) 相抵, 一端与插头壳体 (11) 相抵, 第二弹簧 (145) 一端和密封元件 (144) 的导流锥的端面相抵, 一端与轴向限位部 (146) 相抵, 密封元件 (144) 端面与所述第一限位部 (151) 抵接配合, 所述密封元件 (144) 的侧面具有第一导流面 (148), 密封壳体 (143) 侧面具有与所述第一导流面 (148) 相互配合的第二导流面 (149)。

2. 根据权利要求1所述的带压插拔流体连接器, 其特征在于: 所述密封元件 (144) 为后端敞开、前端封闭的圆柱形中空结构。

3. 根据权利要求2所述的带压插拔流体连接器, 其特征在于: 所述密封壳体 (143) 为前、后端均敞开的圆柱形通孔结构, 前端侧壁开设有沿径向分布的两个或多个通孔。

4. 根据权利要求3所述的带压插拔流体连接器, 其特征在于: 所述对插外壳 (15)、第一密封圈 (12) 和插头壳体 (11) 通过螺纹但不限于的方式联接。

5. 根据权利要求4所述的带压插拔流体连接器, 其特征在于: 所述密封元件 (144) 的两侧面均具有导流面以便于形成沿插头 (1) 对插壳体轴线对称的四个导流面。

6. 根据权利要求5所述的带压插拔流体连接器, 其特征在于: 所述轴向固定密封元件 (23) 为后端敞开、前端封闭的圆柱形中空结构, 在轴向固定密封元件 (23) 的前端内腔设有锥形结构 (231) 分流, 前端侧壁沿径向设置多个大通孔 (232), 尾端侧壁沿径向设置多个小

通孔(233)。

7.根据权利要求6所述的带压插拔流体连接器,其特征在于:所述轴向滑动的密封元件(27)内壁通过第五密封圈(28)与轴向滑动的密封元件(27)密封配合,轴向滑动的密封元件(27)外壁通过第三密封圈(26)与导向外壳(25)密封配合。

8.根据权利要求7所述的带压插拔流体连接器,其特征在于:插座(2)导向外壳(25)前端内壁凸设有用于限制轴向滑动的密封元件(27)轴向移动的第二限位部(251),插头(1)、插座(2)未插合时,在第三弹簧(24)的顶推作用下所述轴向滑动的密封元件(27)与第二限位部(251)抵紧。

一种带压插拔流体连接器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带压插拔流体连接器,属于连接器技术领域。

背景技术

[0002] 随着设备中电子元器件不断向高频、高密度、高集成化方向发展,设备如何实现高效散热的问题越来越突出,液冷散热技术已成为解决此问题的首选方案。液冷散热技术现已广泛应用于航空、航天、电子、舰船、通讯、风电、电动汽车、数据中心等多个领域。

[0003] 随着技术的日益发展,电子设备趋向于高可靠性,急需高可靠型流体连接器实现被冷却模块和机箱之间流体的传输,但是此类现有连接器在操作过程中存在以下问题:

[0004] 1、流体连接器在流道打开或者流道开合的过程,0形圈受水流压力影响,容易被冲掉、变形,导致密封失效;

[0005] 2、流体连接器在使用过程中,流道内多余物附在0形圈上,导致密封失效;

[0006] 3、现有流体连接器采用单独一个密封组件作为插头插接端和插座插接端对密封零件进行保护,密封组件通过弹簧可轴向移动地安装在插头内,以实现自由状态在弹簧顶推作用下封堵插头的流体通道,在插头、插座插接时轴向移动并与插头壳体内壁形成供液体通过的流道。同时插头、插座流体通道中心的0形圈未被保护,在高速液体冲击下变形,杂质黏附导致泄露,产品失效。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种带压插拔流体连接器,在工作过程中无任何密封圈暴露在流速较大的流体中,从而降低了密封圈的损耗并避免了密封圈被流体冲掉,提升了密封圈的使用寿命的同时还提高了连接器的带压拔插次数。

[0008] 为达到上述目的,本发明是采用下述技术方案实现的:

[0009] 本发明提供了一种带压插拔流体连接器,包括插头和与所述插头适配的插座,所述插头和插座的前端均为接插端;

[0010] 所述插头包括插头壳体、第一密封圈、第一弹簧、轴向滑动的密封组件以及对插外壳,密封组件滑动装配在插头壳体内部前端,所述插头壳体与对插外壳通过螺纹或者过盈连接,二者通过第一密封圈实现径向密封,所述第一弹簧设于插头壳体的内部,一端与插头壳体内壁相抵触,一端与所述密封组件相抵触;

[0011] 所述插座包括安装外壳、第三密封圈、第四密封圈、轴向固定密封元件、第三弹簧、导向外壳、轴向滑动的密封元件,安装外壳与导向外壳过螺纹或者过盈连接,二者通过第四密封圈实现径向密封,轴向固定密封元件外壁通过第三密封圈与导向外壳密封配合,所述第三弹簧和轴向滑动的密封元件套装在轴向固定密封元件上,且所述第三弹簧一端与轴向滑动的密封元件抵接、另一端与轴向固定密封元件的后端面抵接。

[0012] 进一步的,所述对插外壳前端内壁凸设有用于限制密封组件轴向移动的第一限位部,插头、插座未插合时,在第一弹簧和第二弹簧的顶推作用下密封元件与第一限位部抵

接,密封组件与第二密封圈密封配合实现对插头前端的密封。

[0013] 进一步的,所述密封组件包括第二密封圈、密封壳体、密封元件,轴向第二弹簧、轴向限位部和轴向固定部;第二密封圈与对插外壳密封配合,密封元件侧壁上设有通流孔和锥形分流结构,密封壳体侧壁上设有通流孔;所述轴向滑动的密封组件的前端为呈圆柱状的密封部,和第二密封圈抵压配合实现对插头内流体通道的密封,轴向滑动的密封组件的后端为与密封部一体成型的安装部,安装部由后端至前端包括依次相接的密封元件、密封壳体和轴向第二弹簧,其中密封壳体和对插外壳相插接配合,第一弹簧一端和密封壳体和相抵,一端与插头壳体相抵,第二弹簧一端和密封元件的导流锥的端面相抵,一端与轴向限位部相抵,密封元件端面与所述第一限位部抵接配合,所述密封元件的侧面具有第一导流面,密封壳体侧面具有与所述第一导流面相互配合的第二导流面。

[0014] 进一步的,所述密封元件为后端敞开、前端封闭的圆柱形中空结构。

[0015] 进一步的,所述密封壳体为前、后端均敞开的圆柱形通孔结构,前端侧壁开设有沿径向分布的两个或多个通孔。

[0016] 进一步的,所述对插外壳、第一密封圈和插头壳体通过螺纹但不限于的方式联接。

[0017] 进一步的,所述密封元件的两侧面均具有导流面以便于形成沿插头对插壳体轴线对称的四个导流面。

[0018] 进一步的,所述轴向固定密封元件为后端敞开、前端封闭的圆柱形中空结构,在轴向固定密封元件的前端内腔设有锥形结构分流,前端侧壁沿径向设置多个大通孔,尾端侧壁沿径向设置多个小通孔。

[0019] 进一步的,所述轴向滑动的密封元件内壁通过第五密封圈与轴向滑动的密封元件密封配合,轴向滑动的密封元件外壁通过第三密封圈与导向外壳密封配合。

[0020] 进一步的,插座导向外壳前端内壁凸设有用于限制轴向滑动的密封元件轴向移动的第二限位部,插头、插座未插合时,在第三弹簧的顶推作用下所述轴向滑动的密封元件与第二限位部抵紧。

[0021] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果:

[0022] 本发明提供一种带压插拔流体连接器,在工作过程中无任何密封圈暴露在流速较大的流体中,从而降低了密封圈的损耗并避免了密封圈被流体冲掉,提升了密封圈的使用寿命的同时还提高了连接器的带压拔插次数;此外,本发明采用特殊结构的密封组件加套筒组合实现对插头的密封及导通,不仅限制密封组件径向位移并避免在流体冲击下造成的密封组件径向偏移甚至脱离弹簧,以提高了密封组件在带压工作时及频繁插拔情况下的稳定性,还配合形成了尺寸大且与流体流通方向平滑过度的流孔,降低了流体在连接器内的流通阻力,在相同冷却流体源供压情况下提高待冷却模块内的流体通量,从而实现更佳的冷却效果。

附图说明

[0023] 图1是本发明中插头的剖视结构示意图。

[0024] 图2是本发明中插座的另一剖视结构示意图。

[0025] 图3是本发明中插头密封组件剖视结构示意图。

[0026] 图4是本发明中插头和插座插合开始的状态示意图。

[0027] 图5、6是本发明中插头和插座插合到位后的状态示意图。

[0028] 图中:1、插头;11、插头壳体;12、第一密封圈;13、第一弹簧;14、密封组件;141、锥形分流结构;142、第二密封圈;143、密封壳体;144、密封元件;145、第二弹簧;146、轴向限位部;147、固定部;148、第一导流面;149、第二导流面;15、对插外壳;151、第一限位部;2、插座;21、安装外壳;22、第四密封圈;23、轴向固定密封元件;231、锥形结构;232、大通孔;233、小通孔;24、第三弹簧;25、导向外壳;251、第二限位部;26、第三密封圈;27、轴向滑动的密封元件;28、第五密封圈。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0030] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0031] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 实施例1

[0033] 请参阅图1至图4,本实施例介绍一种带压插拔流体连接器,包括插头1和与该插头1适配的插座2,插头1和插座2的前端均为接插端,插头1包括插头壳体11、第一密封圈12、第一弹簧13、轴向滑动的密封组件14以及对插外壳15,密封组件14滑动装配在插头壳体11内部前端,密封组件14包括第二密封圈142、运动过程可以保护第二密封圈142密封壳体143、设有第二密封圈142的密封元件144,轴向第二弹簧145、轴向限位部146和轴向固定部147;密封元件144侧壁上设有通流孔和锥形分流结构141,密封壳体143侧壁上设有通流孔。

[0034] 所述安装外壳21与对插外壳15通过螺纹或者过盈连接,二者通过第一密封圈12实现径向密封。所述插头壳体11前端内壁凸设有用于限制密封组件14轴向移动的第一限位部151,以防止密封组件14继续向前端移动。插头1、插座2未插合时,在第一弹簧13和第二弹簧145的顶推作用下密封元件144与第一限位部151抵接,此时密封组件14与第二密封圈142密封配合从而实现对插头1前端的密封。

[0035] 在本实施例中,导向外壳25用于径向限位第一弹簧13,对插外壳15的第一限位部151与轴向滑动的密封组件14的密封元件144前端相抵,第二密封圈142与对插外壳15实现密封配合,同时保证了弹簧的安装稳定性以及频繁插拔下的轴向压缩稳定性;

[0036] 轴向滑动的密封组件14的前端为呈圆柱状的密封部,和第二密封圈142抵压配合实现对插头1内流体通道的密封;轴向滑动的密封组件14的后端为与密封部一体成型的安装部,安装部由后端至前端包括依次相接的密封元件144、密封壳体143和轴向第二弹簧145,其中密封壳体143和对插外壳15相插接配合并用于对密封组件14进行安装及径向限位。第一弹簧13一端和密封壳体143和相抵,一端与安装外壳21相抵,以保证密封组件14与第一弹簧13在外力作用下共同运动。第二弹簧145一端和密封元件144的导流锥的端面相抵,一端与轴向限位部146相抵,在外力作用下保证密封元件144和第二弹簧145在密封壳体143内共同运动。密封元件144端面与所述第一限位部151抵接配合,从而限制密封组件14继续向插头壳体11前端移动。所述密封元件144的侧面具有第一导流面148,密封壳体143侧面具有第二导流面149。在本实施例中,密封元件144的两侧面均具有导流面以便于形成沿插头1对插壳体轴线对称的四个导流面,插合运动过程中密封元件144沿着中心轴往密封壳体143方向运动,直至插合截止位置第一导流面148和第二导流面149位置重合,腔体流道打开,如此形成的流孔的结构使得流体通量大、流阻小且对流体有导向作用,大幅度减少了由不同流孔高速流出的流体之间产生对撞所导致的减速,在实际使用中具备显著的优势,即在相同液体供压下极大提升了插头壳体11的流体流通速度及流量。在其它实施例中,导流面也可以呈斜面或者抛物面,本发明对此不做限制。

[0037] 插座2包括安装外壳21、第四密封圈22、轴向固定密封元件23、第三弹簧24、导向外壳25、第三密封圈26,轴向滑动的密封元件27、第五密封圈28;固定安装在插座2壳体内且在插头1、插座2插合时与所述密封组件14顶推配合,所述轴向固定密封元件23为后端敞开、前端封闭的圆柱形中空结构,在轴向固定密封元件23的前端内腔设有锥形结构231分流,前端侧壁沿径向设置多个大通孔232,尾端侧壁沿径向设置多个小通孔233。第三弹簧24和轴向滑动的密封元件27套装在轴向固定密封元件23上,且第三弹簧24一端与轴向滑动的密封元件27抵接、另一端与轴向固定密封元件23的后端面抵接;轴向滑动的密封元件27内壁通过第五密封圈28与轴向滑动的密封元件27密封配合,轴向滑动的密封元件27外壁通过第三密封圈26对与导向外壳25密封配合。插座2导向外壳25前端内壁凸设有用于限制轴向滑动的密封元件27轴向移动的第二限位部251;插头1、插座2未插合时,在第三弹簧24的顶推作用下所述轴向滑动的密封元件27与第三限位部抵紧,此时轴向滑动的密封元件27内壁通过第五密封圈28与轴向固定密封元件23密封配合,且轴向固定密封元件23外壁通过第四密封圈22与导向外壳25密封配合,从而实现对插座2前端的密封。安装外壳21与导向外壳25过螺纹或者过盈连接,二者通过第三密封圈26实现径向密封。

[0038] 本发明的工作过程如下所述:

[0039] 在本实施例中,插座2与冷却流体源相连通,插头1与待冷却模块相连通,流体的流向为由插座2至插头1。

[0040] 结合图1、2、4、5,插合前插头1第二密封圈142完全位于密封组件14与对插壳体之间,插座2第三密封圈26、第五密封圈28对分别在轴向滑动的密封元件27、导向外壳25之间,此时无任何密封圈暴露在流体中。插座2与插头1插合过程中,插头1的对插外壳15轴向滑动的密封元件27朝插座2导向外壳25后端移动,轴向固定的密封元件144顶推密封组件14的密封元件144朝插头1对插壳体后端移动。插头1与插座2插合至如图所示的临界导通状态过程中,第二密封圈142移动至密封组件14的密封壳体143内,而第五密封圈28已经移动密封组

件14的密封壳体143内,第二密封圈142、第五密封圈28位于密封元件144、轴向固定密封元件23与密封壳体143之间且处于与流体隔离的状态;继续插合,密封元件144带着第二密封圈142、第五密封圈28共同运动,直至密封元件144底端与轴向限位部146件相抵,此时整个密封组件14保护着第二密封圈142、第五密封圈28在轴向固定的密封元件144的推动下压缩第一弹簧13在对插外壳15内朝安装外壳21方向运动,插座2导向外壳25前端面与插头1对插外壳15的限位面贴合,运动过程结束。

[0041] 整个插合过程第二密封圈142、第五密封圈28都处于与流体隔离的状态,不会被流体冲击导致脱落。

[0042] 结合图4、5,插座2与插头1插合完成后,第二密封圈142、第五密封圈28完全位于密封组件14的密封壳体143和轴向固定的密封元件144之间,且此时无任何密封圈暴露在流体中。流体通过安装外壳21流入,由密封组件14的通孔流出进入密封组件14、对插壳体以及密封壳体143之间形成的汇流腔内,流体通过汇流腔后由轴向密封元件144的流孔进入插座2壳体的流体通道,最终进入待冷却模块内实现冷却,至此完成带压插合过程。在带压拔出过程中,与前述带压插合过程相反,在此不作赘述。

[0043] 在本实施例中,采用密封组件14加套筒构成的密封组件14实现对插头1的密封以及导通;一方面,套筒与插头壳体11内壁滑动配合,限制了密封组件14的径向位移,避免了在较大流体冲击下造成的密封组件14径向偏移或者摆动,提高了密封组件14在带压工作时以及频繁插拔情况下的稳定性,降低了流体连接器的故障率。另一方面,密封组件14与套筒共同形成了尺寸较大的流孔,且流孔的设置角度及延伸方向与流体的流通方向平滑过度,大大降低了流体在连接器内的流通阻力,在相同冷却流体源供压情况下,提高了待冷却模块内的流体通量,得以实现更佳的冷却效果。

[0044] 在其它实施例中,也可以采用插头1与冷却流体源相连通,插座2与待冷却模块相连通的装配方式,此时流体的流向为由插头1至插座2。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

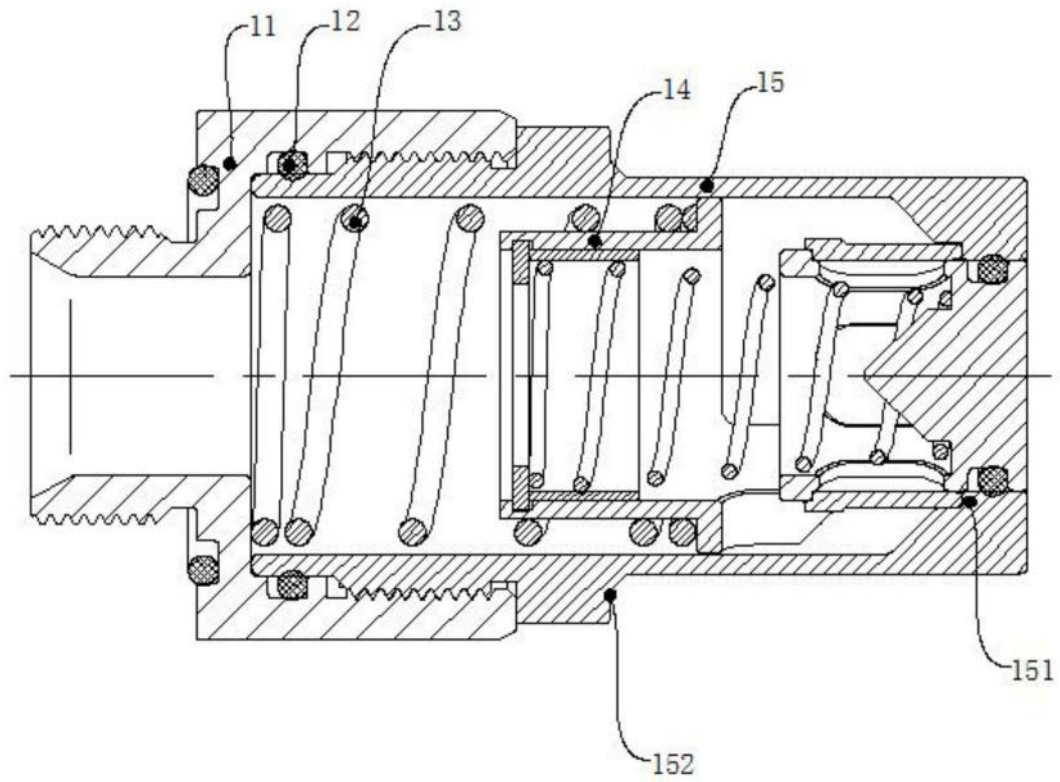


图1

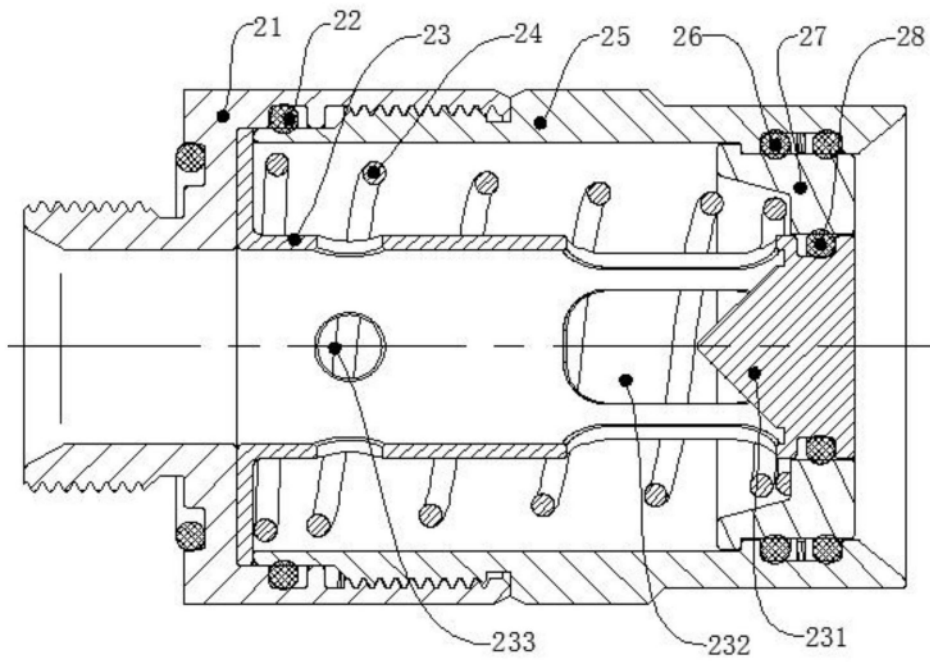


图2

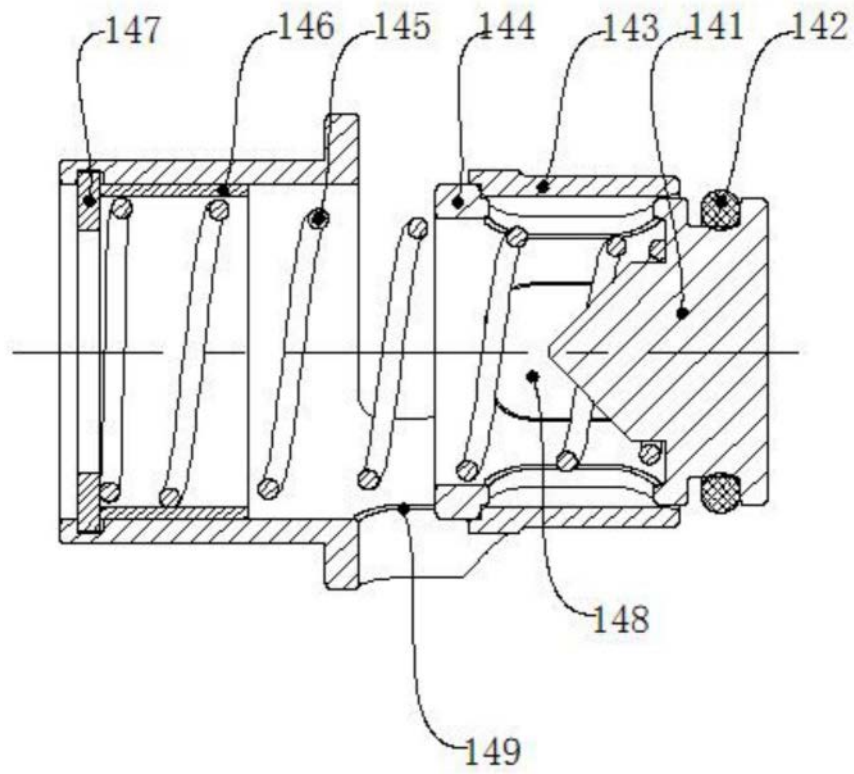


图3

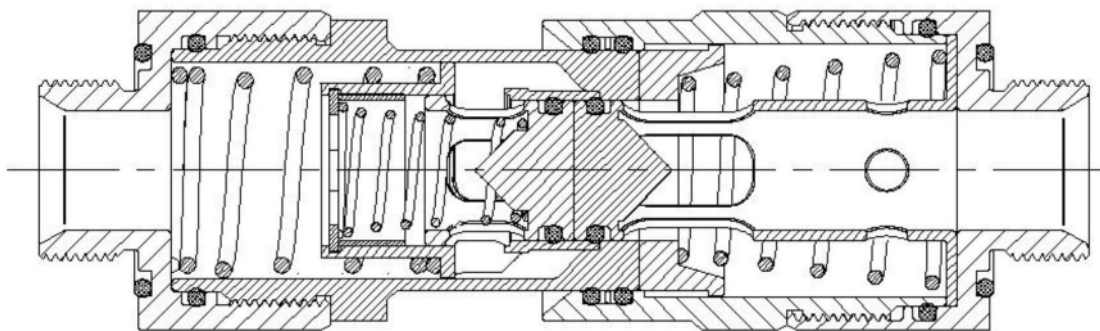


图4

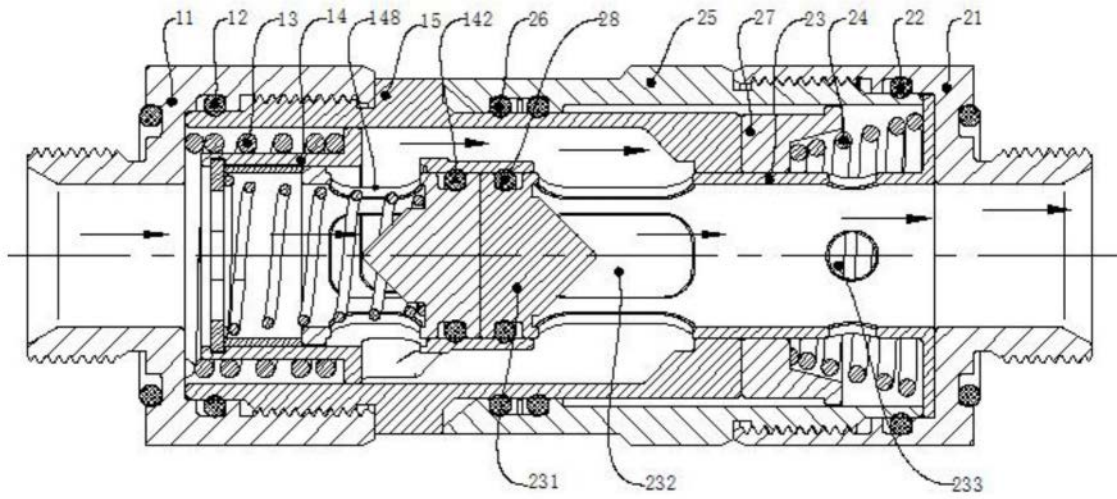


图5

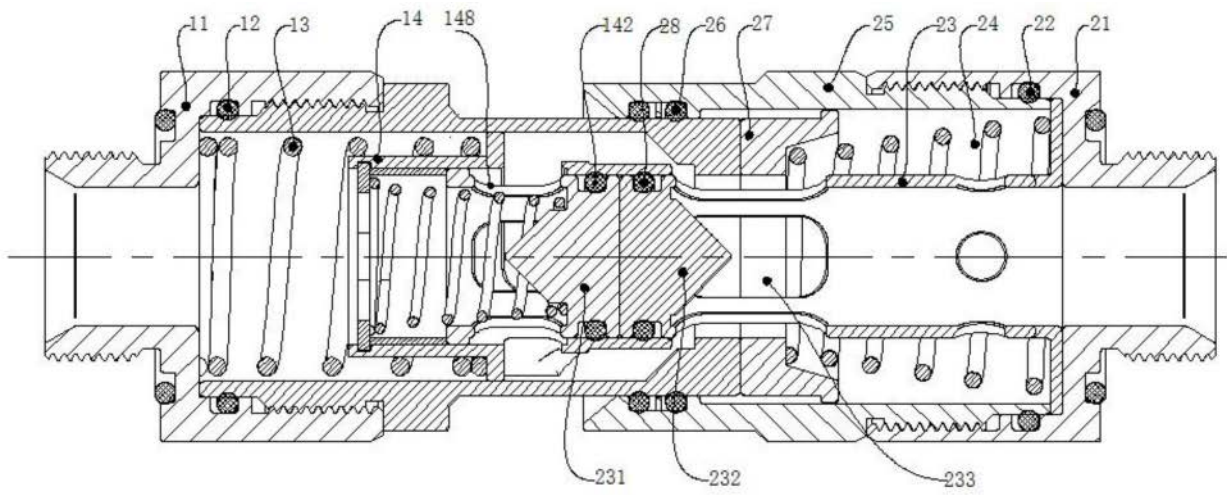


图6