(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109237172 A
(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811299634.6

(22)申请日 2018.11.02

(71)申请人 中国船舶重工集团公司第七二三研究所
地址 225001 江苏省扬州市南河下26号

(72)发明人 赵文生 叶正浩 朱学凯

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心 32203
代理人 吴茂杰

(51)Int.Cl.
F16L 29/02(2006.01)

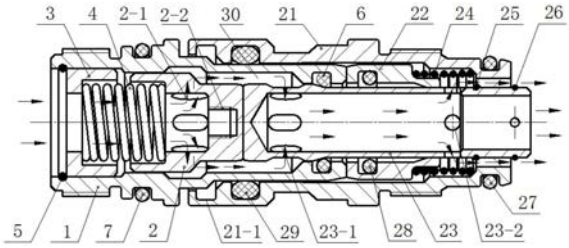
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种盲插流体连接器

(57)摘要

本发明公开一种盲插流体连接器，包括插头和与之插接配合的插座，所述插头包括第一壳体[1]、第一阀芯[2]、衬套[3]、第一弹簧[4]、第一挡圈[5]、第一密封圈[6]；所述插座包括第二壳体[21]、封闭环[22]、第二阀芯[23]、第二弹簧[24]、第二挡圈[25]、第三挡圈[26]、第四密封圈[28]、第五密封圈[29]。本发明的目的在于提供一种盲插流体连接器，结构简单、使用寿命长、支持带压插拔。



CN 109237172 A

1.一种盲插流体连接器，包括插头和与之插接配合的插座，其特征在于：

所述插头包括第一壳体[1]、第一阀芯[2]、衬套[3]、第一弹簧[4]、第一挡圈[5]、第一密封圈[6]；

所述第一阀芯[2]、衬套[3]、第一弹簧[4]置于第一壳体[1]内，第一弹簧[6]一端抵靠在衬套[3]前端，另一端抵靠在第一阀芯[2]后端，所述衬套[3]后端通过第一挡圈[5]与第一壳体[1]固定连接，所述第一阀芯[2]可在第一壳体[1]内前后移动，

所述第一壳体[1]前部内收形成限制第一阀芯[2]继续向前移动的挡肩，所述第一阀芯[2]前部外侧缩小，伸入第一壳体[1]挡肩内侧，其前端与第一壳体[1]平齐，在所述伸入第一壳体[1]挡肩内侧的第一阀芯[2]与第一壳体[1]之间设有第一密封圈[6]；

所述插座包括第二壳体[21]、封闭环[22]、第二阀芯[23]、第二弹簧[24]、第二挡圈[25]、第三挡圈[26]、第四密封圈[28]、第五密封圈[29]；

所述第二壳体[21]前端向内收缩形成第二壳体挡肩，所述第二阀芯[23]置于第二壳体[21]之内，其前部外侧通过第二挡圈[25]、第三挡圈[26]与第二壳体[21]固定连接，所述封闭环[22]和第二弹簧[24]套装于第二阀芯[23]，第二弹簧[24]前端抵靠在第二壳体挡肩后端面，第二弹簧[24]后端抵靠在封闭环[22]前端面，所述封闭环[22]内侧通过第四密封圈[28]与第二阀芯[23]形成密封，其外侧通过第五密封圈[29]与第二壳体[21]形成密封，

所述第二阀芯[23]为后端封闭的圆筒结构，其后部侧壁内凹形成梯形凹槽段，在该周向梯形凹槽段上设有多个贯通内外的汇流孔[23-1]，在第二阀芯[23]中部侧壁上开有至少一个泄压孔[23-2]。

2.根据权利要求1所述的盲插浮动流体连接器，其特征在于：

所述第一壳体[1]后部外侧设有用于与来水管连接的螺纹。

3.根据权利要求2所述的盲插浮动流体连接器，其特征在于：

所述第一壳体[1]后部外侧设有用于与来水管密封的第二密封圈[7]。

4.根据权利要求1至3之一所述的盲插浮动流体连接器，其特征在于：

所述插座通过第二壳体[21]前部外侧设有用于与冷却模块水路密封连接的螺纹。

5.根据权利要求4所述的盲插浮动流体连接器，其特征在于：

所述插座通过第二壳体[21]前部外侧设有用于与冷却模块水路密封连接的第三密封圈[27]。

6.根据权利要求1所述的盲插浮动流体连接器，其特征在于：

所述第二壳体[21]内侧靠近后端同向凹陷，形成接水槽[21-1]。

一种盲插流体连接器

技术领域

[0001] 本发明属于流体连接部件技术领域，特别是一种使用寿命长、支持带压插拔的盲插流体连接器。

背景技术

[0002] 现代及未来战争对军用电子装备提出小型化、集成化要求的同时，功率要求也越来越高，采用发热量大的电器元件越来越成为常状，普通常用的强制风冷，已满足不了设备散热要求，液冷的散热方式也越来越普及。流体连接器又名液压快换接头，是实现液冷模块和流体管路快速接通或断开的连接器，与电连接器的概念相似，只不过传输的是流体，是液冷系统中重要的关键部件，盲插流体连接器是流体连接器中的一个分支，作为液冷的关键技术和设备内模块间液冷的连接装置，要求快速盲插和断开流体连接器时液体泄漏量尽可能小(原则上不超过1滴)，可靠性、安全性设计相对其它直接连接的连接器要求更高。而国内流体连接器多为仿制进口产品，让人满意的替代产品极少，故军事装备所用流体连接器多为进口，进口产品不仅价格非常高，使用要求也很严格，不能带压插拔，冷却液冷管路还需要配备过滤装置，额外增大了冷源的输出功率和液冷管路及液冷组件流道的压强，当流道的压强超过限额时易产生变形，产品可靠性、维修性、安全性存在一定的隐患。

[0003] 中国发明专利“流体连接器”(申请号:201410786860.2，公开日:2015-04-08)公开了一种可径向浮动的流体连接器，包括设置有流体通道的连接器壳体，流体连接器还包括轴线沿前后方向延伸的安装套，安装套的内孔中设置有前后相对布置的延伸方向均垂直于左右方向的前、后限位平面，连接器壳体包括被轴向限位于所述前、后限位平面之间的径向浮动壳，径向浮动壳与所述安装套的内孔壁之间具有径向浮动间隙，径向浮动壳具有与所述前限位平面平行设置的前端面和与所述后限位平面平行设置的后端面，径向浮动的前端面与前限位平面或径向浮动壳的后端面与后限位平面密封配合，后限位平面后侧的所述安装套的内孔与所述流体通道的后端通道口连通。该流体连接器虽然解决了不具有径向浮动流体连接器的插座和插头难以顺利对插，需要额外精确定位结构的问题。

[0004] 但是其还存在如下问题：

[0005] 首先，其结构复杂，所用密封圈、零件多，体积大，成本高。

[0006] 其次，由于内部小O形密封圈在插拔或工作过程中都直接暴露在高速液体流中，长期承受冲击，容易破损，使用寿命短，不能抗击非常高的流量，也不可以在工作状态下带压插拔。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种盲插流体连接器，结构简单、使用寿命长、支持带压插拔。

[0008] 实现本发明目的的技术解决方案为：

[0009] 一种盲插流体连接器，包括插头和与之插接配合的插座，

[0010] 所述插头包括第一壳体1、第一阀芯2、衬套3、第一弹簧4、第一挡圈5、第一密封圈6；

[0011] 所述第一阀芯2、衬套3、第一弹簧4置于第一壳体1内，第一弹簧6一端抵靠在衬套3前端，另一端抵靠在第一阀芯2后端，所述衬套3后端通过第一挡圈5与第一壳体1固定连接，所述第一阀芯2可在第一壳体1内前后移动，

[0012] 所述第一壳体1前部内收形成限制第一阀芯2继续向前移动的挡肩，所述第一阀芯2前部外侧缩小，伸入第一壳体1挡肩内侧，其前端与第一壳体1平齐，在所述伸入第一壳体1挡肩内侧的第一阀芯2与第一壳体1之间设有第一密封圈6；

[0013] 所述插座包括第二壳体21、封闭环22、第二阀芯23、第二弹簧24、第二挡圈25、第三挡圈26、第四密封圈28、第五密封圈29；

[0014] 所述第二壳体21前端向内收缩形成第二壳体挡肩，所述第二阀芯23置于第二壳体21之内，其前部外侧通过第二挡圈25、第三挡圈26与第二壳体21固定连接，所述封闭环22和第二弹簧24套装于第二阀芯23，第二弹簧24前端抵靠在第二壳体挡肩后端面，第二弹簧24后端抵靠在封闭环22前端面，所述封闭环22内侧通过第四密封圈28与第二阀芯23形成密封，其外侧通过第五密封圈29与第二壳体21形成密封，

[0015] 所述第二阀芯23为后端封闭的圆筒结构，其后部侧壁内凹形成梯形凹槽段，在该周向梯形凹槽段上设有多个贯通内外的汇流孔23-1，在第二阀芯23中部侧壁上开有至少一个泄压孔23-2。

[0016] 本发明与现有技术相比，其显著优点为：

[0017] 1、支持带压插拔：由于本发明避免了连接器O形密封圈在插拔或工作过程中直接暴露在流速较大流体中，能抗击非常高的流量冲击，使用户可以在工作状态下带压插拔。

[0018] 2、使用寿命长：本发明中连通状态不工作的密封圈完全处于自然不受压状态，防止密封圈长期受压变形失效，延长密封圈的使用寿命，解决了其它类型流体连接器密封圈容易受损，可靠性低的问题。

[0019] 3、响应时间短：通过增加梯形凹槽和泄压孔，降低弹簧所需力的大小，减少流体连接器插入力，缩短流体连接器断开工作响应时间。

[0020] 4、防护性好：在流体连接器增加断开时防止液滴滴下防护槽，防止维修调试状态冷却组件水平拔出时液滴滴入设备内部。

[0021] 5、结构简单：插头、插座壳体直接通过螺纹和密封圈与上、下游管路或设备连接，减少了零部件数量。

[0022] 总之，由于采用了独特的设计方案，本发明具有带压插拔功能，和目前现有已知的流体连接器相比：所有密封圈在接通状态中没有暴露在流速较大流体中，不易受损，可以在工作状态下带压插拔，流体连接器断开工作响应时间短，同等规格连接器插头和插座连接所需阻力小，流体连接器断开状态关键密封圈在接通状态均处于自然不受压状态，延长了密封圈的使用寿命和可靠性，整个流体连接器零件数量少、结构简单、工艺性好。

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。

附图说明

[0024] 图1为本发明盲插流体连接器的结构示意图，图中盲插流体连接器处于接通状态。

[0025] 图2为图1中插头的装配示意图。

[0026] 图3为图1中插座的装配示意图。

[0027] 图中，第一壳体1、第一阀芯2、衬套3、第一弹簧4、第一挡圈5、第一密封圈6、第二密封圈7；

[0028] 第二壳体21、封闭环22、第二阀芯23、第二弹簧24、第二挡圈25、第三挡圈26、第三密封圈27、第四密封圈28、第五密封圈29；

[0029] 接水槽21-1、汇流孔23-1、泄压孔23-2。

具体实施方式

[0030] 如图1所示，本发明盲插流体连接器，包括插头和与之插接配合的插座。

[0031] 作为通常或推荐的使用方式，本发明的插座安装在冷却模块上，插头安装在机架或机箱基座上，即插头接冷却水源，插座接被冷却模块，冷却水由插头端流向插座端。

[0032] 为叙述和理解方便，未经特别说明，本文描述本发明盲插流体连接器时，均以流经流体连接器的冷却水的流向为准，即冷却水前进的方向为前，相反方向为后。例如，按此约定，插头后端与来自机架或机箱基座的冷却水管相连，插头前端与插座后端插接，插座前端接被冷却模块。

[0033] 如图2所示，所述插头包括第一壳体1、第一阀芯2、衬套3、第一弹簧4、第一挡圈5、第一密封圈6；

[0034] 所述第一阀芯2、衬套3、第一弹簧4置于第一壳体1内，第一弹簧6一端抵靠在衬套3前端，另一端抵靠在第一阀芯2后端，所述衬套3后端通过第一挡圈5与第一壳体1固定连接，所述第一阀芯2可在第一壳体1内前后移动，

[0035] 所述第一壳体1前部内收形成限制第一阀芯2继续向前移动的挡肩，所述第一阀芯2前部外侧缩小，伸入第一壳体1挡肩内侧，其前端与第一壳体1平齐，在所述伸入第一壳体1挡肩内侧的第一阀芯2与第一壳体1之间设有第一密封圈6；

[0036] 如图3所示，所述插座包括第二壳体21、封闭环22、第二阀芯23、第二弹簧24、第二挡圈25、第三挡圈26、第四密封圈28、第五密封圈29；

[0037] 所述第二壳体21前端向内收缩形成第二壳体挡肩，所述第二阀芯23置于第二壳体21之内，其前部外侧通过第二挡圈25、第三挡圈26与第二壳体21固定连接，所述封闭环22和第二弹簧24套装于第二阀芯23，第二弹簧24前端抵靠在第二壳体挡肩后端面，第二弹簧24后端抵靠在封闭环22前端面，所述封闭环22内侧通过第四密封圈28与第二阀芯23形成密封，其外侧通过第五密封圈29与第二壳体21形成密封，

[0038] 所述第二阀芯23为后端封闭的圆筒结构，其后部侧壁内凹形成梯形凹槽段，在该周向梯形凹槽段上设有多个贯通内外的汇流孔23-1，在第二阀芯23中部侧壁上开有至少一个泄压孔23-2。

[0039] 作为改进，所述第二壳体21内侧靠近后端同向凹陷，形成接水槽21-1。

[0040] 带压断开时，会将插头第一壳体、插座封闭环和第五密封圈之间形成的空间的液体带出，导致带压插拔泄漏量增加，使得泄漏量可能超过1滴水(1滴水约0.05毫升)，超出了带压插拔泄漏量指标要求。在流体连接器插座第二壳体21上增加接水槽21-1，可以保证水平状态带压拔出时泄漏的冷却液体不会滴到其它器件上(对满足“三防”、安全性、可靠性要

求的设备，即使有1滴冷却液体滴出，造成设备故障的风险也应为0)

[0041] 作为优选，所述第一壳体1后部外侧设有用于与来水管连接的螺纹。所述第一壳体1后部外侧设有用于与来水管密封的第二密封圈7。

[0042] 从而可以实现本发明与来自机架或机箱基座的冷却水管的快速连接。密封性好，且便于拆卸。

[0043] 作为优选，所述插座通过第二壳体21前部外侧设有用于与冷却模块水路密封连接的螺纹。所述插座通过第二壳体21前部外侧设有用于与冷却模块水路密封连接的第三密封圈27。

[0044] 从而可以实现本发明与被冷却模块的快速连接。密封性好，且便于拆卸。

[0045] 下面详细介绍本发明的工作过程。

[0046] 结合图2，插头水路断开状态时，第一阀芯2在插座或第一弹簧4的作用下在第一壳体1内部沿着轴线左右移动。安装在第一壳体1上的第一密封圈6起插头径向移动时密封作用。插头水路断开状态时，第一阀芯2在第一弹簧4的作用下，移动到第一壳体1限位处时，第一阀芯2和第一壳体1上的挡肩相接触，阻止第一阀芯2移动，在第一密封圈6的作用下，形成插头密封或断开状态。

[0047] 结合图3，

[0048] 插座通过第二壳体21螺纹、第三密封圈27和冷却模块水路相连接密封。第二阀芯23上有梯形凹槽和分流孔23-2，梯形凹槽上分布有汇流孔23-1，封闭环22在插头或第二弹簧24的作用下在第二壳体21内部沿着第二阀芯23轴线左右移动，当封闭环22上第四密封圈28移动到阀芯上梯形凹槽段时，第四密封圈28处于自然不受压状态，汇流孔23-2及通过的流体不会对第四密封圈28造成损伤，第二弹簧24推动封闭环22移动所需力减小；第二阀芯23上分流孔23-2和水路相连接，分流孔23-2的作用使第二弹簧24所处的空腔不处于密封状态，在同等力的作用下，有梯形凹槽段、分流孔的和没有梯形凹槽段、分流孔的阀芯相比，流体连接器断开工作响应速度快、时间短。插座完全断开状态时，封闭环22在第二弹簧24的作用下，移动到第二阀芯23限位处时，封闭环22和第二阀芯23上挡肩相接触，阻止封闭环22移动，在第四密封圈28、第五密封圈29的作用下，形成插座密封或断开状态。

[0049] 结合图1-3，插头和插座连接过程中，插头第一壳体1推动插座封闭环22移动，当插头第一阀芯2接触到插座第二阀芯23时，第一阀芯2在插座第二阀芯23的作用下开始沿第一壳体1中心轴线移动，当第一阀芯2移动到插头水路处于接通临界状态时，插头第一壳体1已在插座第二壳体21内移动到和插座第五密封圈29处于密封状态，即插头和插座已处完全密封状态时，插头内的水路还处于断开状态。随着插座和插头继续插合，插头内的第一密封圈6由和第一阀芯2接触逐步转到和插座内的第二阀芯23接触，第一密封圈6始终在第一壳体1和第一阀芯2、第二阀芯23之间，当第一密封圈6通过第二阀芯23上的多个汇流孔23-1时，对汇流孔23-1的遮挡范围由小到大，再由大到小时，内部水路由小到大逐渐开启，第一密封圈只有和第二阀芯汇流孔接触处暴露在流体中，因为汇流孔尺寸长度尺寸较大，第一密封圈6遮挡范围有限，第一密封圈6通过汇流孔的瞬间，四周压力变化不大，且始终夹在第一壳体1和第二阀芯23之间，在第一壳体1和第二阀芯23的保护下，第一密封圈6受到流体冲击作用有限，当连接器完全接通时，第一密封圈6已完全处在第一壳体1和第二阀芯23之间，不再受到流体的冲击，连接器已无密封圈暴露在流体中。此时流体沿着插头第一壳体1内孔轴线向

内流动，并通过第一阀芯多2个分流孔进入插头第一壳体1和插头第一阀芯2、插座第二阀芯23之间形成的汇流腔体内30，通过腔体30后进入插座第二阀芯23的多个汇流孔23-2，通过多个汇流孔23-2汇合进入插座第二阀芯23的内孔中，再沿着阀芯23的内孔轴线最终进入冷却模块水路中，完成连接器带压连接过程(见图3)。连接器带压断开过程和此相反，本文在此不再叙述。

[0050] 结合图2、图3，第一密封圈6、第四密封圈28在连通状态不工作，完全处于自然不受压状态：

[0051] 当连接器完全接通时，连通状态不工作的关键性插头上第一密封圈6和插座上第四密封圈28，由位于插头第一阀芯2、插座第二阀芯23直径大端处移动到第二阀芯23直径小端范围内，此时第一密封圈6、第四密封圈28截面内径大于所处第二阀芯23的外径，从而使第一密封圈6、第四密封圈28内径处于自然不受压状态。

[0052] 结合图2、图3，流体连接器断开工作响应时间短：

[0053] 在插座第二阀芯23上增加梯形凹槽和分流孔23-2，使第二弹簧24所处的空腔不处于密封状态，减少无分流孔空腔处于相对密封状态，流体连接器断开时，因为负压作用封闭环22移动时间过程较长的缺陷。另外当流体连接器完全接通时，插头上第一密封圈6和插座上第四密封圈截面内径大于所处第二阀芯23的外径，从而使第一密封圈6、第四密封圈28内径处于自然不受压状态。，插座上第二弹簧24在流体连接器断开时所受阻力和插座第二阀芯23上无梯形凹槽相比要小，因而在插座第二阀芯上23增加梯形凹槽和分流孔23-2，可以有效缩短流体连接器断开工作响应时间，减小第二弹簧24所需弹力和连接器连接所遇阻力。

[0054] 结合图2、图3，能有效防止水平拔出液滴泄露滴入设备内部：

[0055] 连接器断开时，会将插头第一壳体1、插座封闭环22和第五密封圈之间形成的空间的液体带出，带出的液体在重力的作用下，会进入插座第二壳体21上的接水槽21-1内，而不会滴到其它器件上。对要求满足“三防”、安全性、可靠性要求的设备，即使有1滴冷却液体滴出，造成设备故障的风险也应为0。

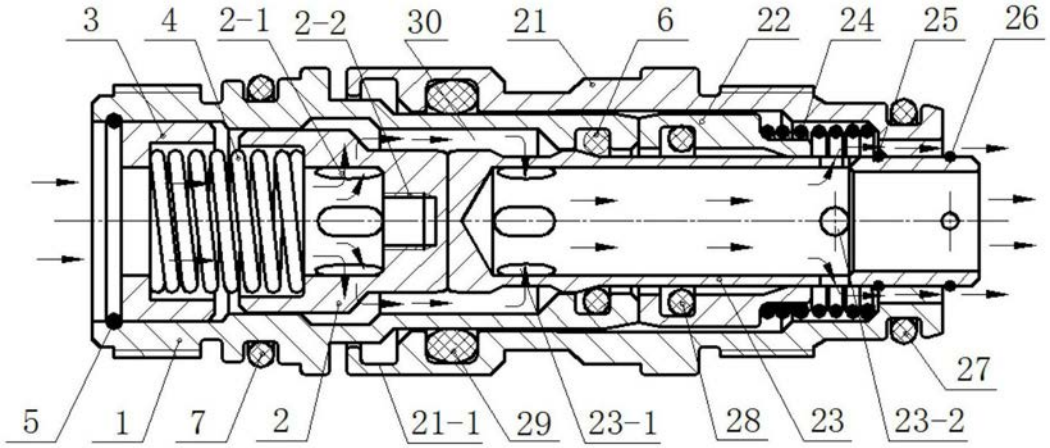

3
4
2-1
2-2
30
21
6
22
24
25
26
27
5
1
7
2
21-1
29
23-1
28
23
23-2

图1

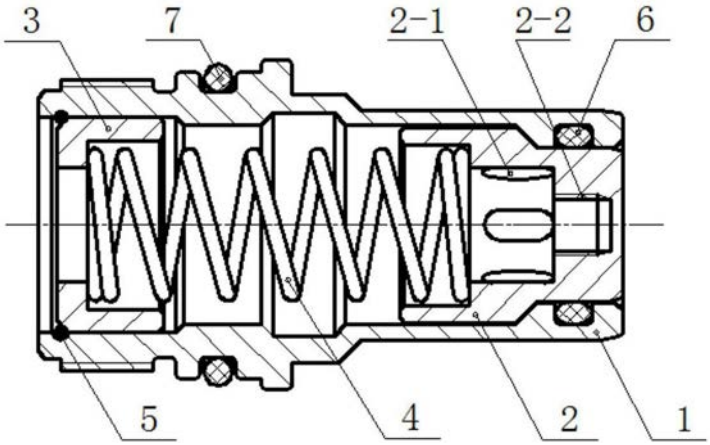

3
7
2-1
2-2
6
5
4
2
1

图2

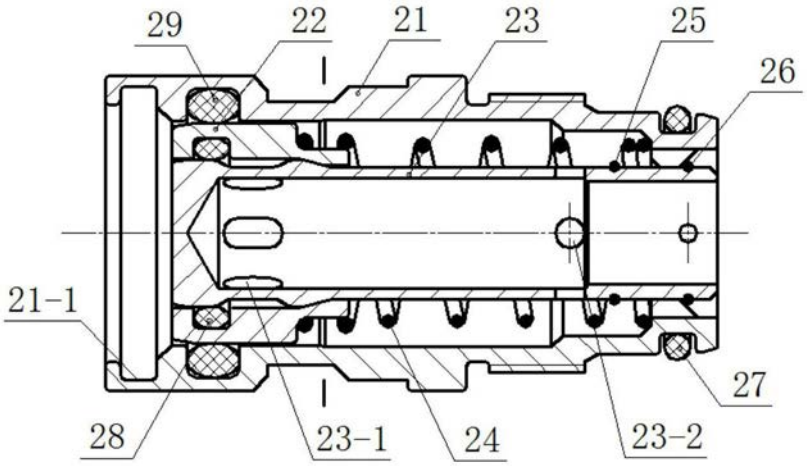

29
22
21
23
25
26
21-1
27
28
23-1
24
23-2

图3