



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214947201 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202022179856.3

(22) 申请日 2020.09.28

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 黄乐政 林作鹏 刘德同
师科·阿列科谢

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 熊永强 李稷芳

(51) Int.Cl.

F16L 37/38 (2006.01)

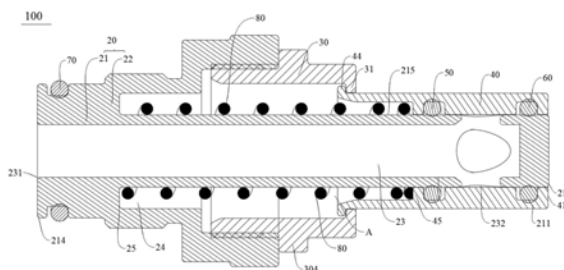
权利要求书3页 说明书21页 附图10页

(54) 实用新型名称

公端连接器、流体连接器组件及冷却系统

(57) 摘要

本申请提供一种公端连接器、流体连接器组件及冷却系统。包括主壳体、连接套筒、密封套筒、第一密封件和第一弹性件，主壳体包括主体部和外延部，主体部内设具有导流孔的公端流道，导流孔沿径向设于主体部的前端，外延部连接于主体部的后端且沿周向方向设于主体部的外围；连接套筒和密封套筒沿轴向依次套设于主体部外围，连接套筒连接于外延部和密封套筒之间，密封套筒能够使导流孔封闭或使导流孔与母端流道导通；第一密封件设于密封套筒的内表面和主体部位于导流孔朝向外延部一侧的外表面间；第一弹性件套设于主体部外围且弹性抵持于外延部和密封套筒间。本申请的技术方案能够使流体连接器的内部连接用零件不暴露在流道中，物料及生产成本较低。



1. 一种公端连接器, 其特征在于, 所述公端连接器包括主壳体、连接套筒、密封套筒、第一密封件和第一弹性件;

所述主壳体包括主体部和外延部, 所述主体部内设沿轴向方向延伸的公端流道, 所述公端流道具有导流孔, 所述导流孔沿径向方向设于所述主体部的前端, 所述外延部连接于所述主体部的后端且沿周向方向设于所述主体部的外围;

所述连接套筒和所述密封套筒沿所述轴向方向依次套设于所述主体部外围, 所述连接套筒连接于所述外延部和所述密封套筒之间, 所述密封套筒能够相对所述主体部和所述连接套筒滑动, 以使所述导流孔封闭, 或使所述导流孔与母端连接器的母端流道导通;

所述第一密封件设于所述密封套筒的内表面和所述主体部位于所述导流孔朝向所述外延部一侧的外表面之间;

所述第一弹性件套设于所述主体部外围且弹性抵持于所述外延部和所述密封套筒之间。

2. 如权利要求1所述的公端连接器, 其特征在于, 所述外延部设有第一挡肩, 所述密封套筒朝向所述外延部的一端为所述密封套筒的后端, 所述密封套筒的后端设有第二挡肩, 所述第一弹性件一端与所述第一挡肩抵靠, 所述第一弹性件的另一端与所述第二挡肩抵靠。

3. 如权利要求2所述的公端连接器, 其特征在于, 所述密封套筒的内表面包括斜面, 所述斜面与所述密封套筒的后端面连接且与所述轴向方向呈夹角设置, 用于避免所述密封套筒与所述第一弹性件发生干涉。

4. 如权利要求3所述的公端连接器, 其特征在于, 所述密封套筒设有沿轴向方向延伸的通孔, 所述通孔包括共轴线且相互连通的第一通孔、第二通孔和第三通孔, 所述第一通孔、所述第二通孔和所述第三通孔的孔径尺寸依次增大, 所述第一通孔的孔壁、所述第二通孔的孔壁和所述第三通孔的孔壁依次连接形成所述密封套筒的内表面;

所述第一通孔的孔壁凹设有第一密封槽, 所述第一密封槽靠近所述第二通孔且用于收容所述第一密封件, 所述第二通孔与所述第一通孔的连接处形成所述第二挡肩, 所述第三通孔的孔壁为所述斜面。

5. 如权利要求4所述的公端连接器, 其特征在于, 所述公端连接器还包括第二密封件, 所述第一通孔的孔壁凹设有第二密封槽, 所述第二密封槽与所述第一密封槽间隔设置且远离所述第二通孔, 所述第二密封件收容于所述第二密封槽, 所述第二密封件用于与所述主体部位于所述导流孔背向所述外延部一侧的外表面密封连接, 或, 所述第二密封件用于与所述主体部位于所述导流孔朝向所述外延部一侧的外表面密封连接。

6. 如权利要求1所述的公端连接器, 其特征在于, 所述主体部和所述外延部之间形成有间隙, 至少部分所述连接套筒位于所述间隙内且与所述外延部可拆卸连接。

7. 如权利要求1所述的公端连接器, 其特征在于, 所述连接套筒套设于所述外延部的外围且与所述外延部可拆卸连接。

8. 如权利要求6或7任一项所述的公端连接器, 其特征在于, 所述公端连接器还包括第三密封件;

所述连接套筒的外表面凹设有第三密封槽, 所述第三密封件收容于所述第三密封槽, 所述第三密封件用于实现所述连接套筒与外部固定件的密封连接, 所述外部固定件包括冷

却机构或工质循环系统;或者,

所述外延部的外表面凹设有第三密封槽,所述第三密封件收容于所述第三密封槽,所述第三密封件用于实现所述主壳体与外部固定件的密封连接,所述外部固定件包括冷却机构或工质循环系统。

9.如权利要求6或7任一项所述的公端连接器,其特征在于,所述连接套筒的内表面凸设有第一挡止结构,所述密封套筒的外表面凸设有第二挡止结构,所述第一挡止结构与所述第二挡止结构配合,以防止所述密封套筒与所述主体部脱开。

10.如权利要求1所述的公端连接器,其特征在于,所述公端流道包括彼此连接的入口段和导流段,所述入口段的入口为所述公端流道的入口,所述导流段的出口为所述公端流道的出口;

所述入口段的内径尺寸自所述主壳体的后端向所述主壳体的前端逐渐减小。

11.如权利要求1所述的公端连接器,其特征在于,所述导流孔的数量为多个,多个所述导流孔沿周向方向等间距分布在所述主体部的前端。

12.如权利要求1所述的公端连接器,其特征在于,所述导流孔的轴线与所述轴向方向倾斜设置。

13.如权利要求1所述的公端连接器,其特征在于,所述主壳体为一体成型结构。

14.一种流体连接器组件,其特征在于,所述流体连接器组件包括母端连接器和如权利要求1-13任一项所述的公端连接器,所述母端连接器设有母端流道,所述公端连接器的公端流道与所述母端连接器的母端流道连通以形成用于供冷却液流过的冷却流道。

15.如权利要求14所述的流体连接器组件,其特征在于,所述母端连接器包括母端壳体、密封阀和第一密封结构;

所述母端壳体内设沿轴向方向延伸的插槽和所述母端流道,所述插槽与所述母端流道的出口连通并用于收容公端连接器,所述密封阀滑动连接于所述插槽的槽壁且至少部分位于所述母端流道内,所述第一密封结构设于所述插槽的槽壁且靠近所述母端流道的出口设置,用于与所述密封阀配合实现所述母端流道的出口的密封;

所述密封阀能够相对所述母端壳体滑动,以使所述母端流道的出口封闭,或使所述母端流道的出口与所述公端连接器的公端流道导通。

16.如权利要求15所述的流体连接器组件,其特征在于,所述插槽包括相互连通的第一插槽和第二插槽,所述第一插槽与所述母端流道的出口连通,且用于收容所述公端连接器的主体部和/或所述密封阀,所述第二插槽的内径尺寸大于所述第一插槽的内径尺寸,且用于收容所述公端连接器的密封套筒。

17.如权利要求16所述的流体连接器组件,其特征在于,所述第一插槽的内径尺寸小于所述母端流道的内径尺寸;

所述密封阀包括抵持部和连接于所述抵持部一端的运动部,所述抵持部的外径尺寸小于所述运动部的外径尺寸,且所述抵持部的外径尺寸与所述第一插槽的内径尺寸适配,所述运动部的外径尺寸与所述母端流道的内径尺寸适配;

所述抵持部能够在所述第一插槽和所述母端流道内滑动,所述运动部能够在所述母端流道内滑动。

18.如权利要求17所述的流体连接器组件,其特征在于,所述运动部包括三个运动脚,

三个所述运动脚沿周向方向等间距排布于所述抵持部的一端。

19. 如权利要求18所述的流体连接器组件,其特征在于,每一所述运动脚均包括运动接触面,每一所述运动接触面均与所述母端流道的内壁抵接。

20. 如权利要求17所述的流体连接器组件,其特征在于,所述第一密封结构位于所述第一插槽,所述第一密封结构用于与所述抵持部的外表面密封连接,和/或,用于与所述公端连接器的主体部的外表面密封连接。

21. 如权利要求17所述的流体连接器组件,其特征在于,所述第一插槽与所述母端流道的连接处形成第一台阶结构;

所述母端连接器还包括定位套和第一弹性结构,所述定位套设于所述母端流道内且靠近所述母端流道的入口,所述第一弹性结构位于所述母端流道内且弹性抵持于所述密封阀的抵持部和定位套之间,以使所述运动部与所述第一台阶结构抵持。

22. 如权利要求21所述的流体连接器组件,其特征在于,所述母端连接器还包括挡圈,所述挡圈设于所述母端流道的内壁,所述定位套通过所述挡圈固定至所述母端流道。

23. 如权利要求16所述的流体连接器组件,其特征在于,所述第二插槽与所述第一插槽的连接处形成第二台阶结构,所述第二台阶结构用于与所述公端连接器的密封套筒抵持以限位所述密封套筒。

24. 如权利要求16所述的流体连接器组件,其特征在于,所述第二插槽的槽内壁设有第二密封结构,所述第二密封结构用于与所述公端连接器的密封套筒的外表面密封连接。

25. 如权利要求15所述的流体连接器组件,其特征在于,所述母端壳体的后端的外表面设有第三密封结构,所述第三密封结构用于实现所述母端壳体与外部固定件的密封连接,所述外部固定件包括冷却机构或工质循环系统。

26. 如权利要求16所述的流体连接器组件,其特征在于,所述母端壳体的前端面内还设有沿轴向方向延伸的导向孔,所述导向孔与所述第二插槽连通,所述导向孔的内径尺寸自所述母端壳体的前端向所述母端壳体的后端逐渐减小。

27. 一种冷却系统,其特征在于,所述冷却系统包括冷却机构、工质循环系统和如权利要求14-26任一项所述的流体连接器组件,所述流体连接器组件连接于所述冷却机构和所述工质循环系统之间。

公端连接器、流体连接器组件及冷却系统

技术领域

[0001] 本申请涉及连接器技术领域,尤其涉及一种公端连接器、流体连接器组件及冷却系统。

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。流体连接器通常用在液体冷却系统中冷却机构和工质(冷却液)循环系统的连接处,以实现冷却机构和工质循环系统的冷却液流通。但是现有的流体连接器的内部连接用零件(如密封圈、弹簧等)因暴露在流道中而会长期浸泡在工质中,故而对材料及结构要求较高,使得流体连接器的物料及生产成本增高。

实用新型内容

[0003] 本申请的实施例提供一种公端连接器、流体连接器组件及冷却系统,能够使流体连接器的内部连接用零件不暴露在流道中,物料及生产成本较低。

[0004] 第一方面,本申请提供一种公端连接器,所述公端连接器包括壳体结构、第一密封件和第一弹性件,所述壳体结构包括主壳体、连接套筒和密封套筒;

[0005] 所述主壳体包括主体部和外延部,所述主体部内设沿轴向方向延伸的公端流道,所述公端流道具有导流孔,所述导流孔沿径向方向设于所述主体部的前端,所述外延部连接于所述主体部的后端且沿周向方向设于所述主体部的外围;

[0006] 所述连接套筒和所述密封套筒沿所述轴向方向依次套设于所述主体部外围,所述连接套筒连接于所述外延部和所述密封套筒之间,所述密封套筒能够相对所述主体部和所述连接套筒滑动,以使所述导流孔封闭,或使所述导流孔与母端连接器的母端流道导通;

[0007] 所述第一密封件设于所述密封套筒的内表面和所述主体部位于所述导流孔朝向所述外延部一侧的外表面之间;

[0008] 所述第一弹性件套设于所述主体部外围且弹性抵持于所述外延部和所述密封套筒之间。

[0009] 本申请的技术方案通过将第一弹性件套设于主体部并弹性抵持于外延部和密封套筒之间,而外延部、连接套筒和密封套筒彼此连接,且沿轴向方向依次排布并均位于主体部的外围。由此,外延部、连接套筒和密封套筒能够共同形成能够供第一弹性件弹性伸缩的伸缩空间,从而能够将第一弹性件限制于此伸缩空间内,将第一弹性件松脱的可能性降低到最小。而第一密封件与主体部位于导流孔朝向外延部一侧的外表面密封连接,第一弹性件又位于导流孔朝向外延部一侧,能够使得外延部、连接套筒和密封套筒共同构成的伸缩空间为密闭空间,密闭空间的密封性能良好,能够使得第一弹性件完全处于被密封住的伸缩空间内,不会有被冷却液浸泡和暴露在公端流道内的可能性。一方面,能够有效减小第一弹性件对公端流道阻力的影响。另一方面,也能够有效避免因接触到具有腐蚀性质的冷却

液而造成第一弹性件失效,或,有效减小为了保证接触冷却液也不会失效而采用材质要求更高的第一弹性件所带来的物料、加工、生产和管理成本,实用性强,应用范围广泛。

[0010] 一种可能的实施方式中,所述外延部设有第一挡肩,所述密封套筒朝向所述外延部的一端为所述密封套筒的后端,所述密封套筒的后端设有第二挡肩,所述第一弹性件一端与所述第一挡肩抵靠,所述第一弹性件的另一端与所述第二挡肩抵靠。

[0011] 由此,第一挡肩和第二挡肩能够供第一弹性件抵持,并共同限制第一弹性件沿轴向方向的移动。

[0012] 一种可能的实施方式中,所述密封套筒的内表面包括斜面,所述斜面与所述密封套筒的后端面连接且与所述轴向方向呈夹角设置,用于避免所述密封套筒与所述第一弹性件发生干涉。

[0013] 可以理解的是,此斜面能够在第一弹性件的伸缩过程中起导向和保护作用,能够使第一弹性件不受干扰而进行伸缩过程,同时也能够避免第一弹性件与密封套筒因发生刚蹭而导致连接不可靠的问题发生,能够更有效的保护公端连接器不被损坏。应当理解,此斜面与轴向方向的夹角的角度范围可根据实际情况进行选取,本实施例对此不做严格限制。

[0014] 一种可能的实施方式中,所述密封套筒设有沿轴向方向延伸的通孔,所述通孔包括共轴线且相互连通的第一通孔、第二通孔和第三通孔,所述第一通孔、所述第二通孔和所述第三通孔的孔径尺寸依次增大,所述第一通孔的孔壁、所述第二通孔的孔壁和所述第三通孔的孔壁依次连接形成所述密封套筒的内表面;

[0015] 所述第一通孔的孔壁凹设有第一密封槽,所述第一密封槽靠近所述第二通孔且用于收容所述第一密封件,所述第二通孔与所述第一通孔的连接处形成所述第二挡肩,所述第三通孔的孔壁为所述斜面。

[0016] 可以理解的是,第一通孔为自密封套筒的前端面向密封套筒的后端面延伸的孔类结构,第三通孔为自密封套筒的后端面向密封套筒的前端面延伸的孔类结构,第二通孔为连接于第一通孔和第二通孔之间且连通第一通孔和第三通孔的孔类结构。

[0017] 第一密封槽靠近第二通孔,第一密封槽用于收容第一密封件。第一密封件设于密封套筒的内表面和主体部位于导流孔朝向外延部一侧的外表面之间。换言之,第一密封件收容于第一密封槽,并用于与主体部位于导流孔朝向外延部一侧的外表面密封连接。

[0018] 由此,能够使得密封套筒中,位于第一密封件朝向连接套筒一侧的部分均能够实现与主体部的密封连接,从而使得密封套筒与主体部的前端之间具有良好的密封性能。也即为,密封套筒能够通过第一密封件实现与主体部的前端的密封配合。示例性地,第一密封槽为环槽,第一密封件为密封圈,密封圈收容于环槽中。

[0019] 另外,由于第二通孔的孔径尺寸大于第一通孔的孔径尺寸,从而使得在第二通孔和第一通孔的连接处,因第二通孔和第一通孔之间孔径尺寸的变化,能够形成第二挡肩,以供第一弹性件抵靠,第二挡肩的存在使得密封套筒无需增加额外的部件即可对第一弹性件进行定位安装,操作简便且连接可靠。

[0020] 第三通孔的孔径尺寸大于第二通孔的孔径尺寸,且第三通孔的孔径尺寸自密封套筒的后端向密封套筒的前端逐渐减小。由此,第三通孔的孔壁为与轴向方向呈夹角设置的斜面,且此斜面还与密封套筒的后端面连接,用于避免所述密封套筒与第一弹性件发生刚性干涉。换言之,第三通孔的孔壁可看作环状的圆台侧面。

[0021] 一种可能的实施方式中,所述公端连接器还包括第二密封件,所述第一通孔的孔壁凹设有第二密封槽,所述第二密封槽与所述第一密封槽间隔设置且远离所述第二通孔,所述第二密封件收容于所述第二密封槽,所述第二密封件用于与所述主体部位于所述导流孔背向所述外延部一侧的外表面密封连接,或,所述第二密封件用于与所述主体部位于所述导流孔朝向所述外延部一侧的外表面密封连接。

[0022] 可以理解的是,当密封套筒沿轴向方向向靠近主体部的前端运动而运动至覆盖导流孔,而使公端连接器实现自密封性能时,第二密封件用于与主体部位于导流孔背向外延部一侧的外表面密封连接。此时,第二密封件和第一密封件分别位于导流孔的两侧,也即,第二密封件能够与第一密封件配合,共同实现密封套筒与主体部的前端的密封连接。

[0023] 当密封套筒沿轴向方向向远离主体部的前端运动而运动至露出导流孔时,第二密封件用于与主体部位于导流孔朝向外延部一侧的外表面密封连接。此时,第二密封件和第一密封件均位于导流孔朝向外延部的同侧,也即,第二密封件能够与第一密封件配合,共同实现密封套筒与主体部的中间部分的密封连接。

[0024] 一种可能的实施方式中,所述主体部和所述外延部之间形成有间隙,至少部分所述连接套筒位于所述间隙内且与所述外延部可拆卸连接。

[0025] 由此,连接套筒可拆卸连接于主壳体,可拆卸连接的连接形式简单,无需借助专用工具即可将连接套筒从主壳体上拆卸或装上,能够有效节省组装时间和组装工序,提高公端连接器的装配效率,大幅度降低公端连接器的生产管理成本。

[0026] 一种可能的实施方式中,所述连接套筒套设于所述外延部的外围且与所述外延部可拆卸连接。

[0027] 由此,连接套筒可拆卸连接于主壳体,可拆卸连接的连接形式简单,无需借助专用工具即可将连接套筒从主壳体上拆卸或装上,能够有效节省组装时间和组装工序,提高公端连接器的装配效率,大幅度降低公端连接器的生产管理成本。

[0028] 一种可能的实施方式中,所述公端连接器还包括第三密封件;

[0029] 所述连接套筒的外表面凹设有第三密封槽,所述第三密封件收容于所述第三密封槽,所述第三密封件用于实现所述连接套筒与外部固定件的密封连接,所述外部固定件包括冷却机构或工质循环系统;或者,

[0030] 所述外延部的外表面凹设有第三密封槽,所述第三密封件收容于所述第三密封槽,所述第三密封件用于实现所述主壳体与外部固定件的密封连接,所述外部固定件包括冷却机构或工质循环系统。

[0031] 可以理解的是,第三密封件收容于第三密封槽,并用于实现主壳体与外部固定件,或连接套筒与外部固定件的密封连接。由此,能够使得主壳体与外部固定件,或连接套筒与外部固定件之间具有良好的密封性能。示例性地,第三密封槽为环槽,第三密封件为密封圈,密封圈套收容于环槽中。

[0032] 一种可能的实施方式中,所述连接套筒的内表面凸设有第一挡止结构,所述密封套筒的外表面凸设有第二挡止结构,所述第一挡止结构与所述第二挡止结构配合,以防止所述密封套筒与所述主体部脱开。

[0033] 可以理解的是,第一挡止结构能够与密封套筒的第二挡止结构配合,以防止密封套筒从与连接套筒连接的一端移出连接套筒和外延部共同限制出的用于供密封套筒活动

的活动空间,从而能够将密封套筒止挡于连接套筒,避免密封套筒与连接套筒脱开,提高密封套筒与连接套筒的连接可靠性。

[0034] 一种可能的实施方式中,所述公端流道包括彼此连接的入口段和导流段,所述入口段的入口为所述公端流道的入口,所述导流段的出口为所述公端流道的出口;

[0035] 所述入口段的内径尺寸自所述主壳体的后端向所述主壳体的前端逐渐减小。

[0036] 由此,入口段的内径尺寸呈现梯度变化的趋势,此设置使得冷却液进入公端流道时,流体通量大,且在冷却液进行流动时,能够贴合公端流道的内壁进行流动,流体流阻小。

[0037] 一种可能的实施方式中,所述导流孔的数量为多个,多个所述导流孔沿周向方向等间距分布在所述主体部的前端。

[0038] 可以理解的是,多个导流孔沿主体部的前端周向等间隔排布,从而呈现多个导流孔均匀分布在主体部的前端的流道出口结构。而至少两个导流孔均匀分布在主体部的前端的设置,能够在充分适应冷却液流动性的基础上,减少冷却液流动时会产生的不平衡量,从而将因不平衡量的产生而造成冷却液流阻升高,冷却液的流动性经受挑战,公端连接器难以正常工作的可能性降低到最小,有效保证公端连接器的使用性能。

[0039] 一种可能的实施方式中,所述导流孔的轴线与所述轴向方向倾斜设置。

[0040] 可以理解的是,导流孔的轴线与轴向方向倾斜设置,能够使得导流孔的轴线与轴向方向呈一定夹角。由此,导流孔的结构能够使得液体通量大、流阻小且对流体有导向作用,大幅度减小了由不同导流孔高速流出的流体之间产生对撞所导致的减速,在公端连接器的实际使用中具备显著的优势。也即为,在相同冷却液供压下极大提升了公端连接器的冷却液流通速度和通量,提高冷却液的流动性能。示例性地,导流孔的形状可以呈现水滴状。

[0041] 一种可能的实施方式中,所述主壳体为一体成型结构。

[0042] 由此,一体成型制得的主壳体无需经过复杂的组装工序,有利于节省生产时间和成本。

[0043] 第二方面,本申请提供一种流体连接器组件,所述流体连接器组件包括母端连接器和上所述的公端连接器,所述母端连接器设有母端流道,所述公端连接器的公端流道与所述母端连接器的母端流道连通以形成用于供冷却液流过的冷却流道。

[0044] 一种可能的实施方式中,所述母端连接器包括母端壳体、密封阀和第一密封结构;

[0045] 所述母端壳体内设沿轴向方向延伸的插槽和所述母端流道,所述插槽与所述母端流道的出口连通并用于收容公端连接器,所述密封阀滑动连接于所述插槽的槽壁且至少部分位于所述母端流道内,所述第一密封结构设于所述插槽的槽壁且靠近所述母端流道的出口设置,用于与所述密封阀配合实现所述母端流道的出口的密封;

[0046] 所述密封阀能够相对所述母端壳体滑动,以使所述母端流道的出口封闭,或使所述母端流道的出口与所述公端连接器的公端流道导通。

[0047] 可以理解的是,密封阀能够相对母端壳体滑动,从而使得密封阀可以实现密封母端流道的出口和使母端流道与公端连接器的公端流道连通的双重作用,实用性强,应用范围广泛。而第一密封结构设于插槽内且靠近母端流道的出口设置,能够使得密封阀运动到插槽内时,第一密封结构能够与密封阀配合而实现对母端流道的出口的密封。此运动过程中,第一密封结构不会有被冷却液浸泡和暴露在母端流道内的可能性。一方面,能够有效减

小流体流通时对第一密封结构的冲击,保证第一密封结构的连接可靠性。另一方面,也能够有效避免因接触到具有腐蚀性质的冷却液而造成第一密封结构失效,或,有效减小为了保证接触冷却液也不会失效而采用材质要求更高的第一密封结构所带来的物料、加工、生产和管理成本,实用性强,应用范围广泛。

[0048] 一种可能的实施方式中,所述插槽包括相互连通的第一插槽和第二插槽,所述第一插槽与所述母端流道的出口连通,且用于收容所述公端连接器的主体部和/或所述密封阀,所述第二插槽的内径尺寸大于所述第一插槽的内径尺寸,且用于收容所述公端连接器的密封套筒。

[0049] 可以理解的是,第一插槽的内径尺寸与密封阀和/或公端连接器的主体部的外径尺寸适配,由此,在母端连接器与公端连接器插接时,密封阀和/或公端连接器的主体部能够伸入第一插槽内,进而通过第一插槽的引导,伸入母端流道内,以实现母端流道与公端流道的导通。换言之,第一插槽能够用于收容密封阀和/或公端连接器的主体部。

[0050] 第二插槽的内径尺寸与公端连接器的密封套筒的外径尺寸适配。由此,在母端连接器与公端连接器插接时,公端连接器的密封套筒能够伸入母端壳体内部。换言之,第二插槽能够用于收容公端连接器的密封套筒。

[0051] 一种可能的实施方式中,所述第一插槽的内径尺寸小于所述母端流道的内径尺寸;

[0052] 所述密封阀包括抵持部和连接于所述抵持部一端的运动部,所述抵持部的外径尺寸小于所述运动部的外径尺寸,且所述抵持部的外径尺寸与所述第一插槽的内径尺寸适配,所述运动部的外径尺寸与所述母端流道的内径尺寸适配;

[0053] 所述抵持部能够在所述第一插槽和所述母端流道内滑动,所述运动部能够在所述母端流道内滑动。

[0054] 可以理解的是,抵持部能够在受到公端连接器的主体部的推动时,在第一插槽和母端流道内沿轴向方向向母端壳体的前端滑动,以使母端流道与主体部的导流孔导通。抵持部还能够第一弹性结构的顶推作用下滑动至第一插槽内,并通过第一密封结构实现与第一插槽的密封配合。此时,第一插槽能够收容抵持部,且因抵持部与第一插槽的密封连接而能够实现密封阀对于母端流道的出口的封闭功能。换言之,密封阀能够通过第一密封结构实现对母端流道的出口的密封。

[0055] 一种可能的实施方式中,所述运动部包括三个运动脚,三个所述运动脚沿周向方向等间距排布于所述抵持部的一端。

[0056] 可以理解的是,三个运动脚的设置相对于两个或多于三个运动脚的设置,密封阀在运动过程中的平稳性最佳,能够在保持最佳增益的基础上保证密封阀的运动平稳性。

[0057] 一种可能的实施方式中,每一所述运动脚均包括运动接触面,每一所述运动接触面均与所述母端流道的内壁抵接。

[0058] 由此,能够保证运动部与母端流道的内壁接触而不发生晃动,进一步保证运动部沿轴向方向移动时的平稳性。

[0059] 一种可能的实施方式中,所述第一密封结构位于所述第一插槽,所述第一密封结构用于与所述抵持部的外表面密封连接,和/或,用于与所述公端连接器的主体部的外表面密封连接。

[0060] 基于此,第一密封结构可在公端连接器未插接母端流道,且密封阀密封住母端流道的出口时,用于与密封阀的抵持部的外表面密封连接。也可在公端连接器与母端连接器插接,且公端连接器的主体部刚与密封阀抵接时,用于与密封阀的抵持部的外表面和公端连接器的主体部的外表面密封连接。还可在公端连接器与母端连接器插接到位,即公端流道与母端流道连通时,用于与公端连接器的主体部的外表面密封连接。由此,第一密封结构能够兼顾对密封阀和公端连接器的主体部的密封的双重功能,实用性强,应用范围广泛。

[0061] 一种可能的实施方式中,所述第一插槽与所述母端流道的连接处形成第一台阶结构;

[0062] 所述母端连接器还包括定位套和第一弹性结构,所述定位套设于所述母端流道内且靠近所述母端流道的入口,所述第一弹性结构位于所述母端流道内且弹性抵持于所述密封阀的抵持部和定位套之间,以使所述运动部与所述第一台阶结构抵持。

[0063] 可以理解的是,第一插槽的内径尺寸还小于母端流道的内径尺寸。由此,第一插槽与母端流道的连接处能够形成第一台阶结构,第一台阶结构用于与密封阀抵持以限制密封阀沿轴向方向的移动。

[0064] 运动部能够在母端流道内滑动,且能够通过第一弹性件的顶推作用与第一台阶结构抵持。由此,第一台阶结构能够限位运动部,使得运动部仅能在母端流道内进行滑动,阻止运动部沿轴向方向向母端壳体的前端移动。

[0065] 一种可能的实施方式中,所述母端连接器还包括挡圈,所述挡圈设于所述母端流道的内壁,所述定位套通过所述第一挡圈固定至所述母端流道。

[0066] 一种可能的实施方式中,所述第二插槽与所述第一插槽的连接处形成第二台阶结构,所述第二台阶结构用于与所述公端连接器的密封套筒抵持以限位所述密封套筒。

[0067] 可以理解的是,第二插槽的内径尺寸还大于第一插槽的内径尺寸,由此,第二插槽与第一插槽的连接处能够形成第二台阶结构,第二台阶结构用于与公端连接器的密封套筒抵持以限位密封套筒,阻止密封套筒继续沿轴向移动。同时,在密封套筒与第二台阶结构抵持而被阻止继续沿轴向移动时,密封套筒能够提供抵持力,以便能够更省力的使公端连接器的主体部继续沿轴向移动而伸入第一插槽和母端流道内。

[0068] 一种可能的实施方式中,所述第二插槽的槽内壁设有第二密封结构,所述第二密封结构用于与所述公端连接器的密封套筒的外表面密封连接。

[0069] 由此,能够在母端连接器与公端连接器插接时,使得母端壳体与公端连接器的密封套筒之间具有良好的密封性能。也即为,母端壳体能够通过第二密封结构实现与公端连接器的密封套筒的密封配合。示例性地,第二密封结构为密封圈,密封圈收容于第二环槽中。

[0070] 一种可能的实施方式中,其特征在于,所述母端壳体的后端的外表面设有第三密封结构,所述第三密封结构用于实现所述母端壳体与外部固定件的密封连接,所述外部固定件包括冷却机构或工质循环系统。

[0071] 由此,能够使得母端壳体与外部固定件之间具有良好的密封性能。也即为,母端壳体能够通过第三密封结构实现与外部固定件的密封配合。示例性地,第三密封结构为密封圈,密封圈收容于第三环槽中。

[0072] 一种可能的实施方式中,所述母端壳体的前端面内还设有沿轴向方向延伸的导向

孔,所述导向孔与所述第二插槽连通,所述导向孔的内径尺寸自所述母端壳体的前端向所述母端壳体的后端逐渐减小。

[0073] 由此,导向孔的设置能够为公端连接器的插接提供一定的容错空间,即使公端连接器没有对准导向孔的中心,也可在导向孔的导向作用下插入母端壳体内。当工作人员将母端连接器和公端连接器对插时,又可以利用导向孔的导向作用使公端连接器对准母端连接器,从而可进一步提高插接效率和插接成功率,能够更有效的保护母端连接器不被损坏。

[0074] 第三方面,本申请提供一种冷却系统,所述冷却系统包括冷却机构、工质循环系统和如上所述的流体连接器组件,所述流体连接器组件连接于所冷却机构和所述工质循环系统之间。

附图说明

- [0075] 图1是本申请实施例提供的冷却系统的示意简图;
- [0076] 图2是本申请实施例提供的流体连接器组件的结构示意图;
- [0077] 图3是本申请实施例提供的流体连接器组件的一种状态示意图;
- [0078] 图4是本申请第一实施例提供的公端连接器的结构示意图;
- [0079] 图5是本申请第一实施例提供的公端连接器的一种状态示意图;
- [0080] 图6是图5所示的公端连接器的主壳体的一种结构示意图;
- [0081] 图7是图5所示的公端连接器的主壳体的另一种结构示意图;
- [0082] 图8是图6所示的公端连接器的主壳体的一种剖面示意图;
- [0083] 图9是图5所示的公端连接器与外部固定件固定的部分剖面示意图;
- [0084] 图10是图4所示的公端连接器的连接套筒的剖面示意图;
- [0085] 图11是图4所示的公端连接器的密封套筒的结构示意图;
- [0086] 图12是图11所示的公端连接器的密封套筒的剖面示意图;
- [0087] 图13是本申请第一实施例提供的母端连接器的结构示意图;
- [0088] 图14是本申请第一实施例提供的母端连接器的一种状态示意图;
- [0089] 图15是图14所示的母端连接器的母端壳体的剖面示意图;
- [0090] 图16是图14所示的母端连接器与外部固定件固定的部分剖面示意图;
- [0091] 图17是图13所示的母端连接器的密封阀的结构示意图;
- [0092] 图18是本申请实施例提供的流体连接器组件的另一种状态示意图;
- [0093] 图19是本申请实施例提供的流体连接器组件的又一种状态示意图;
- [0094] 图20是本申请第二实施例提供的公端连接器与外部固定件固定的部分剖面示意图。

具体实施方式

[0095] 下面将结合附图,对本申请的具体实施方式进行清楚地描述。

[0096] 随着精密设备中电子元器件不断向高频、高密度、高集成化的方向发展,如何实现电子设备的高效散热成为亟待解决的热点问题,而液冷散热技术已成为解决此问题的首选方案。

[0097] 基于此,请参阅图1,本申请的实施例提供一种冷却系统1000,冷却系统1000可应

用至雷达、通讯设备等精密设备,以满足精密设备中如大功率芯片等发热元器件的散热需求。具体而言,冷却系统1000整体采用冷却液作为换热介质,并使冷却液在系统内流动,以带走精密设备的发热元器件产生的热量,进而实现精密设备的散热和冷却。需说明的是,冷却液可以是任何具有冷却效果的冷却工质,本申请实施例对此不做具体限制。

[0098] 冷却系统1000包括冷却机构400、工质循环系统500和流体连接器组件300。冷却机构400为冷却系统1000的关键部件,在使用过程中应当使其尽可能的靠近如大功率芯片等发热元器件,以使其内部的冷却液与发热元器件进行热交换,以达到对发热元器件散热冷却的作用,保证冷却机构400具有良好的散热效果。工质循环系统500为冷却液的循环流动系统,能够实现对携带有热量的冷却液的换热降温,使冷却液可以重复进行使用。流体连接器组件300连接于冷却机构400和工质循环系统500之间,以实现冷却机构400和工质循环系统500的连接以及冷却液的传输。其能够在连通冷却机构400和工质循环系统500时,实现两者之间冷却液的快速流通,还能够在断开冷却机构400和工质循环系统500的连接时,使两者之间流通的冷却液能够快速断开,保证冷却系统1000的正常工作。应当理解,流体连接器组件300为无需借助工具即可实现冷却机构400和工质循环系统500管路流体连通或断开的连接器组件。

[0099] 需说明的是,图1的目的仅在于示意性的描述冷却机构400、工质循环系统500和连接器组件300的连接关系,并非是对各个设备的连接位置、具体构造及数量做具体限定。而本申请实施例示意的结构并不构成对冷却系统1000的具体限定。在本申请另一些实施例中,冷却系统1000可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0100] 可以理解的是,在冷却系统1000的制造、运行以及运输过程中,会涉及多次对流体连接器组件300进行拔插。示例性地,需对流体连接器组件300进行拔插的场景可以包括但不限于:作为关键部件的冷却机构400所涉及的多次的如密封性、换热性能等的运行测试;发热元器件随冷却机构400的运行测试而需进行的相关测试;冷却系统1000后期运行时的维修、保养、更换。

[0101] 基于此,本申请实施例所提供的流体连接器组件300具备较好的带压拔插性能。一方面能够在冷却系统1000处于停机状态,压力并没有完全卸载时,能够适应冷却机构400内部带有的一定的残压而进行带压拔插作业,实用性强,应用范围广泛。另一方面,也能满足如冷却系统1000不能停机但仍需更换冷却系统1000内的部件的特殊工况,能够在较大的工作压力下进行拔插作业。

[0102] 由此,本申请实施例所提供的流体连接器组件300,具备抗流量冲击和带压拔插的双重性能,实用性强,应用范围广泛。且流体连接器组件300的内部连接用零件能够不暴露在流道中,物料及生产成本较低。相对于传统的流体连接器而言零件相对较少,结构简单,加工装配简洁,冷却液流经后仍能保持较小的压降,散热效率较高。以下将对流体连接器组件300的结构形态进行详细说明。

[0103] 请结合参阅图1和图2,流体连接器组件300包括公端连接器100和母端连接器200,公端连接器100可理解为插头,母端连接器200可理解为插座,当公端连接器100和母端连接器200对插时,能够实现一个完整的流体连接器的功能。也即为,能够实现冷却机构400和工质循环系统500间冷却液的流通。

[0104] 一种可能的实施方式中,公端连接器100的连接主体为冷却机构400,母端连接器200的连接主体为工质循环系统500。换言之,公端连接器100安装于冷却机构400,母端连接器200安装于工质循环系统500。

[0105] 另一种可能的实施方式中,公端连接器100的连接主体为工质循环系统500,母端连接器200的连接主体为冷却机构400。换言之,公端连接器100安装于工质循环系统500,母端连接器200安装于冷却机构400。

[0106] 由此,可根据实际情况对公端连接器100和母端连接器200的连接主体进行选取,仅需使公端连接器100和母端连接器200成对出现,并使两者在对插时能够连通冷却机构400和工质循环系统500即可,灵活性强,应用范围广泛。

[0107] 请参阅图3,本申请的实施例中,公端连接器100设有公端流道23,公端连接器100可在未与母端连接器200连接时,仅依靠自身实现对公端流道23的密封,即公端连接器100具有良好的自密封性能。母端连接器200设有母端流道2150,母端连接器200可在未与公端连接器100连接时,仅依靠自身实现对母端流道2150的密封,即母端连接器200具有良好的自密封性能。而在公端连接器100与母端连接器200连接时,公端连接器100的公端流道23与母端连接器200的母端流道2150能够连通并共同形成用于供冷却液流过的冷却流道310,且该冷却流道310具有良好的密封性能。

[0108] 基于上述描述,应当理解,公端连接器100和母端连接器200在断开和连接两种状态下均具有良好的密封效果,从而能够保证冷却系统1000的正常工作,实用性强,应用范围广泛。

[0109] 如下将以两种不同结构的公端连接器100和与其配合的母端连接器200来对本申请的技术方案的细节架构展开描述。

[0110] 第一实施例:

[0111] 第一实施例提供的公端连接器100的详细描述如下。

[0112] 请结合参阅图3、图4和图5,公端连接器100包括壳体结构10、第一密封件50、第二密封件60、第三密封件70和第一弹性件80。

[0113] 壳体结构10为公端连接器100整体所能呈现的结构形态,通过对壳体结构10进行优化设计,一方面能够使公端连接器100内部连接用零件(如第一密封件50、第二密封件60、第三密封件70和第一弹性件80)不暴露在公端流道内,避免公端连接器100内部连接用零件被公端流道中杂质刮伤或附上杂质而失效的问题发生。另一方面能够使公端连接器100与母端连接器200连接后,公端连接器100内部连接用零件不暴露在冷却流道310中,使得公端连接器100内部连接用零件能够避免因长期受冷却液浸泡而可靠性降低的情况发生,稳定性高,且由于公端连接器100内部连接用零件不必适应高要求的液体环境,其加工成本和物料管理成本都会相对较低,从而能够在保证公端连接器100密封可靠性的基础上降低公端连接器100整体的加工成本。

[0114] 各密封件为能够实现壳体结构10各部件之间以及壳体结构10与外部固定件(例如冷却机构400或工质循环系统500)之间密封连接的具备密封性能的构件,能够根据实际应用时的场景差异而被布置在壳体结构10上的相应位置。

[0115] 第一弹性件80为能够实现壳体结构10的两个部件之间弹性连接的构件,能够通过弹性而抵持在两个部件之间,并能在外力作用下实现压缩和回弹的两种状态之间的切换。

[0116] 为方便理解,下面对本实施例公端连接器100所涉及的相关技术术语进行解释和描述。

[0117] 轴向方向:可以理解为公端连接器100的中心轴线所在的方向,等同于壳体结构10的延伸方向。

[0118] 周向方向:可以理解为环绕公端连接器100的中心轴线的圆周方向。

[0119] 径向方向:垂直于轴向方向的方向。

[0120] 套筒状:套在长条状物体的外表面,起保护、加强固定或连接作用,具有套筒状的元件包括筒状(或管状)外壳,外壳内部为中空空间,筒状(或管状)外壳的两个端面均设开口,长条状物体可以通过这两个开口进入或穿过套筒状元件。套筒状元件包括两个端面和连接在两个端面之间的外表面(也可称为外周面)。套筒状元件的轴向方向为从其一个端面向另一个端面延伸的方向,其周向方向为环绕外表面的方向,径向方向为从内表面向外表面垂直延伸的方向,可以理解为垂直于其轴向方向。

[0121] 请结合参阅图4和图5,壳体结构10包括主壳体20、连接套筒30和密封套筒40。

[0122] 请结合参阅图6、图7和图8,主壳体20包括主体部21和外延部22。主体部21大体呈现圆柱管状,包括前端211和后端212。主体部21的前端211为主体部21会与母端连接器200配合的一端,主体部21的后端212为主体部21会与外部固定件配合的一端。主体部21内设轴向方向延伸的公端流道23,公端流道23的入口231开设于主体部21的后端面214,主体部21的前端面213封闭,公端流道23具有导流孔232,导流孔232沿径向方向设于主体部21的前端211。应当理解,导流孔232可看作公端流道23的出口。

[0123] 可以理解的是,公端流道23的入口231可与外部固定件连通,公端流道23的导流孔232可与母端流道2150连通。而当公端流道23的入口231与外部固定件连通,公端流道23的导流孔232封闭时,公端连接器100实现对公端流道23的自密封性能。当公端流道23的入口231与外部固定件连通,公端流道23的导流孔232与母端流道2150导通时,公端连接器100实现和母端连接器200的对插性能。

[0124] 而主体部21的前端面213为封闭结构,能够保证主体部21整体的结构强度,从而在与公端连接器100对插时,能够与公端连接器100的相应结构实现顶推配合,以使公端连接器100的公端流道23顺利与母端连接器200的母端流道2150导通。

[0125] 导流孔232沿径向方向设置于主体部21的前端211,能够使得冷却液在公端流道23内的流动途径不呈现与轴向方向平行的直线形,而是会呈现近似弧形的曲线形状。此设置能够充分适应流体的流通方向,有利于使冷却液在公端流道23和母端流道2150的连接处平滑过渡,降低了冷却液在流体连接器组件300内的流通阻力,提高冷却液的流动性能,从而实现更佳的冷却效果。

[0126] 需说明的是,导流孔232的数量可以是一个、两个或多个。当导流孔232的数量为两个或多个时,至少两个导流孔232沿主体部21的前端211周向等间隔排布,从而呈现至少两个导流孔232均匀分布在主体部21的前端211的流道出口结构。而至少两个导流孔232均匀分布在主体部21的前端211的设置,能够在充分适应冷却液流动性的基础上,减少冷却液流动时会产生的不平衡量,从而将因不平衡量的产生而造成冷却液流阻升高,冷却液的流动性能性受挑战,公端连接器100难以正常工作的可能性降低到最小,有效保证公端连接器100的使用性能。

[0127] 示例性地,导流孔232的数量为三个,三个导流孔232沿周向方向等间距分布在主体部21的前端211。

[0128] 一种可能的实施方式中,如图8所示,每一导流孔232的轴线233均与轴向方向倾斜设置。可以理解的是,导流孔232的轴线233与轴向方向倾斜设置,能够使得导流孔232的轴线233与轴向方向呈一定夹角。由此,导流孔232的结构能够使得液体通量大、流阻小且对流体有导向作用,大幅度减小了由不同导流孔232高速流出的流体之间产生对撞所导致的减速,在公端连接器100的实际使用中具备显著的优势。也即为,在相同冷却液供压下极大提升了公端连接器100的冷却液流通速度和通量,提高冷却液的流动性能。示例性地,导流孔232的形状可以呈现水滴状。

[0129] 本实施例中,公端流道23的内径尺寸保持一致。换言之,公端流道23整体具有统一的内径尺寸。当然,公端流道23的内径尺寸也可随流体的阻力而进行调整,可呈现自主体部21的后端212向主体部21的前端211内径尺寸逐渐减小的变化趋势,对此不做限制。

[0130] 请结合参阅图5、图6、图7和图8,外延部22大体呈现套筒状,外延部22套设至主体部21的后端212,且外延部22的一端固定连接至主体部21的后端212。换言之,外延部22连接于主体部21的后端212且沿周向方向设于主体部21的外围。

[0131] 示例性地,外延部22可呈现类似多层蛋糕的梯度形状,由此,外延部22和主体部21之间能够形成有间隙24,此间隙24的设置一方面可容置第一弹性件80,能够为第一弹性件80的安装提供便利。另一方面能够便捷的与连接套筒30实现连接,保证壳体结构10的各部件的布局合理性,实用性强。

[0132] 如图9所示,本实施例中,外延部22的一端的外表面221凹设有第三密封槽222,第三密封槽222用于收容第三密封件70。换言之,第三密封件70收容于第三密封槽222,并用于实现主壳体20与外部固定件90的密封连接。由此,能够使得主壳体20与外部固定件90之间具有良好的密封性能。示例性地,第三密封槽222为环槽,第三密封件70为密封圈,密封圈套设于外延部22的一端的外表面,并收容于环槽中。

[0133] 外延部22与主体部21的连接处形成有第一挡肩25,其能够供第一弹性件80抵持,以限制第一弹性件80沿轴向方向的移动。外延部22的另一端的内表面223设有内螺纹,内螺纹能够与连接套筒30的外螺纹实现螺纹连接,螺纹连接的结构简单,且具有较强的锁紧性能,能够使得外延部22与连接套筒30紧密连接。

[0134] 一种可能的实施方式中,主体部21与外延部22一体成型,从而使得主壳体20为一体成型结构。一体成型制得的主壳体20无需经过复杂的组装工序,有利于节省生产时间和成本。

[0135] 请参阅图5,连接套筒30和密封套筒40沿轴向方向依次套设于主体部21外围,连接套筒30连接于外延部22和密封套筒40之间。

[0136] 可以理解的是,连接套筒30的内径尺寸大于主体部21的外径尺寸,且连接套筒30与外延部22连接的一端的外径尺寸小于外延部22与连接套筒30连接的一端的内径尺寸。由此,连接套筒30能够套设至主体部21的外围,且连接套筒30的至少部分还能够位于外延部22内,以起到与外延部22的连接作用。

[0137] 具体而言,连接套筒30与外延部22连接的一端的外表面301设有外螺纹,且该端的外径尺寸小于外延部22与连接套筒30连接的一端的内径尺寸,从而使得连接套筒30与外延

部22连接的一端能够伸入外延部22与主体部21所形成的间隙24内,进而使得连接套筒30的外螺纹303与外延部22的内螺纹连接,以将连接套筒30固定于外延部22。

[0138] 应当理解,由于连接套筒30与外延部22螺纹连接,故而连接套筒30与外延部22之间为可拆卸连接。也即,连接套筒30可拆卸连接于主壳体20,可拆卸连接的形式简单,无需借助专用工具即可将连接套筒30从主壳体20上拆卸或装上,能够有效节省组装时间和组装工序,提高公端连接器100的装配效率,大幅度降低公端连接器100的生产管理成本。

[0139] 需说明的是,连接套筒30与外延部22可拆卸连接的结构形式可不局限于螺纹连接,任何能够实现连接套筒30与外延部22可拆卸连接且固定稳定性的具体实现形式均可应用至连接套筒30与外延部22上,本实施例对此不做严格限制。

[0140] 请结合参阅图5和图10,连接套筒30的外表面301设有凸台304,凸台304能够与外延部22远离主体部21的一端的端面抵接,从而能够与外延部22配合形成止位作用,阻止连接套筒30过度插入外延部22与主体部21所形成的间隙24内,提高连接套筒30的固位稳定性和可靠性。

[0141] 一种可能的实施方式中,凸台304可为沿轴向方向设于连接套筒30的外表面301的弧状凸台,弧状凸台部分环绕连接套筒30的外表面设置。示例性地,凸台304的数量为两个,两个凸台304对称设置,对称设置的形式受力的均匀性好、平衡性佳。

[0142] 另一种可能的实施方式中,凸台304为沿轴向方向绕设于连接套筒30的外表面的环状凸台。

[0143] 基于上述描述,凸台304的设置能够充分适配连接套筒30与主壳体20的连接需求,从而使得连接套筒30连接于主壳体20时,两者连接的稳固性和可靠性能够得以增强。

[0144] 请继续参阅图5和图10,连接套筒30背离外延部22的一端的内表面302凸设有第一挡止结构31,第一挡止结构31可与连接套筒30背离外延部22的一端的端面连接,从而能够便于连接套筒30的整体加工成型。第一挡止结构31能够与密封套筒40的第二挡止结构44配合,以防止密封套筒40从与连接套筒30连接的一端移出连接套筒30和外延部22共同限制出的用于供密封套筒40活动的活动空间,从而能够将密封套筒40止挡于连接套筒30,避免密封套筒40与连接套筒30脱开,提高密封套筒40与连接套筒30的连接可靠性。

[0145] 本实施例中,密封套筒40套设于主体部21的外围,且能够相对主体部21和连接套筒30滑动,以使导流孔232封闭,或使导流孔232与母端连接器200的母端流道2150导通。换言之,密封套筒40与主体部21和连接套筒30均滑动连接。

[0146] 请结合参阅图5、图11和图12,具体而言,密封套筒40包括前端41和后端42,密封套筒40背向外延部22的一端为密封套筒40的前端41,密封套筒40朝向外延部22的一端为密封套筒40的前端41。密封套筒40的前端41的内表面401的内径尺寸与主体部21的外径尺寸相适配,从而能够保证有效的覆盖并密封住导流孔232。密封套筒40的后端42的内表面402的内径尺寸大于主体部21的外径尺寸,由此,能够收容第一弹性件80,使得第一弹性件80易于与密封套筒40形成抵靠,保证第一弹性件80更好的装配效果。

[0147] 请继续参阅图5、图11和图12,密封套筒40的后端42设有第二挡肩45,第二挡肩45形成于密封套筒40的后端42的内表面402,能够供第一弹性件80抵持,并与设置于外延部22的第一挡肩25配合,限制第一弹性件80沿轴向方向的移动。

[0148] 具体而言,密封套筒40设有沿轴向方向延伸的通孔43,通孔43包括共轴线且相互

连通的第一通孔431、第二通孔432和第三通孔433。第一通孔431、第二通孔432和第三通孔433的孔径尺寸依次增大,第一通孔431的孔壁、第二通孔432的孔壁和第三通孔433的孔壁依次连接形成密封套筒40的内表面403。

[0149] 第一通孔431为自密封套筒40的前端面411向密封套筒40的后端面421延伸的孔类结构,第三通孔433为自密封套筒40的后端面421向密封套筒40的前端面411延伸的孔类结构,第二通孔432为连接于第一通孔431和第二通孔432之间且连通第一通孔431和第三通孔433的孔类结构。

[0150] 第一通孔431的孔径尺寸与主体部21的外径尺寸相适配,从而能够保证密封套筒40滑动至导流孔232(的上方时,能够尽可能的与导流孔232无隙贴合。

[0151] 第一通孔431的孔壁凹设有第一密封槽434和第二密封槽435。第一密封槽434靠近第二通孔432,第一密封槽434用于收容第一密封件50。第一密封件50设于密封套筒40的内表面403和主体部21位于导流孔232朝向外延部22一侧的外表面215之间。换言之,第一密封件50收容于第一密封槽434,并用于与主体部21位于导流孔232朝向外延部22一侧的外表面215密封连接。

[0152] 由此,能够使得密封套筒40中,位于第一密封件50朝向连接套筒30一侧的部分均能够实现与主体部21的密封连接,从而使得密封套筒40与主体部21的前端211之间具有良好的密封性能。也即为,密封套筒40能够通过第一密封件50实现与主体部21的前端211的密封配合。示例性地,第一密封槽434为环槽,第一密封件50为密封圈,密封圈收容于环槽中。

[0153] 第二密封槽435远离第二通孔432并靠近密封套筒40的前端面411设置,第二密封槽435用于收容第二密封件60。换言之,第二密封件60收容于第二密封槽435,并用于与主体部21位于导流孔232背向外延部22一侧的外表面215密封连接,或者,用于与主体部21位于导流孔232朝向外延部22一侧的外表面215密封连接。示例性地,第二密封槽435为环槽,第二密封件60为密封圈,密封圈收容于环槽中。

[0154] 可以理解的是,如图5所示,当密封套筒40沿轴向方向向靠近主体部21的前端211运动而运动至覆盖导流孔232,而使公端连接器100实现自密封性能时,第二密封件60用于与主体部21位于导流孔232背向外延部22一侧的外表面215密封连接。此时,第二密封件60和第一密封件50分别位于导流孔232的两侧,也即,第二密封件60能够与第一密封件50配合,共同实现密封套筒40与主体部21的前端211的密封连接。

[0155] 如图3所示,当密封套筒40沿轴向方向向远离主体部21的前端211运动而运动至露出导流孔232时,第二密封件60用于与主体部21位于导流孔232朝向外延部22一侧的外表面215密封连接。此时,第二密封件60和第一密封件50均位于导流孔232朝向外延部22的同侧,也即,第二密封件60能够与第一密封件50配合,共同实现密封套筒40与主体部21的中间部分的密封连接。

[0156] 基于上述描述,应当理解,密封套筒40能够通过第一密封件50和第二密封件60实现与主体部21的密封配合,实用性强,应用范围广泛。

[0157] 请结合参阅图5和图12,第二通孔432的孔径尺寸大于主体部21的外径尺寸,从而使得第二通孔432的孔壁与主体部21的外表面215之间能够形成间隙,此间隙能够与连接套筒30和外延部22一起而共同形成用于供第一弹性件80弹性伸缩的伸缩空间A,从而能够将第一弹性件80限制于此伸缩空间A内,将第一弹性件80松脱的可能性降低到最小,提高第一

弹性件80的装配可靠性。

[0158] 另外,由于第二通孔432的孔径尺寸大于第一通孔431的孔径尺寸,从而使得在第二通孔432和第一通孔431的连接处,因第二通孔432和第一通孔431之间孔径尺寸的变化,能够形成第二挡肩45,以供第一弹性件80抵靠,第二挡肩45的存在使得密封套筒40无需增加额外的部件即可对第一弹性件80进行定位安装,操作简便且连接可靠。

[0159] 第三通孔433的孔径尺寸大于第二通孔432的孔径尺寸,且第三通孔433的孔径尺寸自密封套筒40的后端42向密封套筒40的前端41逐渐减小。由此,第三通孔433的孔壁为与轴向方向呈夹角设置的斜面436,且此斜面436还与密封套筒40的后端面421连接,用于避免所述密封套筒40与第一弹性件80发生刚性干涉。换言之,第三通孔433的孔壁可看作环状的圆台侧面。

[0160] 可以理解的是,此斜面436能够在第一弹性件80的伸缩过程中起导向和保护作用,能够使第一弹性件80不受干扰而进行伸缩过程,同时也能够避免第一弹性件80与密封套筒40因发生刚蹭而导致连接不可靠的问题发生,能够更有效的保护公端连接器100不被损坏。应当理解,此斜面与轴向方向的夹角的角度范围可根据实际情况进行选取,本实施例对此不做严格限制。

[0161] 请结合参阅图5和图12,密封套筒40的后端42的外表面404设有第二挡止结构44,第二挡止结构44与第一挡止结构31配合,以防止密封套筒40与主体部21脱开。

[0162] 可以理解的是,第二挡止结构44可与密封套筒40的后端421连接,从而能够便于密封套筒40的整体加工成型。第二挡止结构44能够与连接套筒30的第一挡止结构31配合,以防止密封套筒40从与连接套筒30连接的一端移出连接套筒30和外延部22共同限制出的用于供密封套筒40活动的活动空间,从而能够将密封套筒40止挡于连接套筒30,避免密封套筒40与连接套筒30脱开,提高密封套筒40与连接套筒30的连接可靠性。

[0163] 本实施例中,如图5所示,密封套筒40运动到位而密封导流孔232时,密封套筒40的前端面411可与主体部21的前端面213共面,以使公端连接器100的外观结构更为美观和适宜。密封套筒40的后端42的第二挡止结构44与第一挡止结构31抵持以避免密封套筒40与连接套筒30脱开。如图3所示,密封套筒40反方向运动到位而露出导流孔232时,密封套筒40的后端42与外延部22抵持,以限制密封套筒40的轴向移动范围,运动可靠性强。

[0164] 请结合参阅图3和图5,第一弹性件80套设于主体部21外围且弹性抵持于外延部22和密封套筒40之间。由此,第一弹性件80可实现自由状态顶推密封套筒40,以使密封套筒40封堵公端流道23的导流孔232,还可在公端连接器100与母端连接器200插接时受密封套筒40轴向移动的推力而转换为压缩状态,使导流孔232能够露出而使公端流道23和母端流道2150连通形成用于供冷却液流过的冷却流道310。

[0165] 具体而言,第一弹性件80一端与第一挡肩25抵靠,第一弹性件80的另一端与第二挡肩45抵靠,从而保证了第一弹性件80的安装稳定性,以及与公端连接器100频繁插拔下的轴向压缩稳定性。示例性地,第一弹性件80为弹簧。

[0166] 可以理解的是,第一弹性件80套设于主体部21并弹性抵持于外延部22和密封套筒40之间,而外延部22、连接套筒30和密封套筒40彼此连接,且沿轴向方向依次排布并均位于主体部21的外围。由此,外延部22、连接套筒30和密封套筒40能够共同形成能够供第一弹性件80弹性伸缩的伸缩空间A,从而能够将第一弹性件80限制于此伸缩空间A内,将第一弹性

件80松脱的可能性降低到最小。而第一密封件50与主体部21位于导流孔232朝向外延部22一侧的外表面密封连接,第一弹性件80又位于导流孔232朝向外延部22一侧,能够使得外延部22、连接套筒30和密封套筒40共同构成的伸缩空间A为密闭空间,密闭空间的密封性能良好,能够使得第一弹性件80完全处于被密封住的伸缩空间A内,不会有被冷却液浸泡和暴露在公端流道23内的可能性。一方面,能够有效减小第一弹性件80对公端流道23阻力的影响。另一方面,也能够有效避免因接触到具有腐蚀性质的冷却液而造成第一弹性件80失效,或,有效减小为了保证接触冷却液也不会失效而采用材质要求更高的第一弹性件80所带来的物料、加工、生产和管理成本,实用性强,应用范围广泛。

[0167] 基于上述描述,应当理解,本实施例中,公端连接器100的内部连接用零件(第一弹性件80、第一密封件50、第二密封件60、第三密封件70)均不暴露在公端流道23中,从而能够有效降低公端连接器100的内部连接用零件的损耗,并能够承受高流量冲击,从而有效避免了公端连接器100的内部连接用零件被流体冲掉,提升了其使用寿命的同时,还提高了公端连接器100带压拔插次数,有利于多元化公端连接器100的使用性能。

[0168] 以上对第一实施例所提供的公端连接器100的结构进行了充分说明,以下将对第一实施例提供的母端连接器200的结构进行详细描述。

[0169] 请结合参阅图3、图13和图14,母端连接器200包括母端壳体210、密封阀220、第一密封结构230、第二密封结构240、第三密封结构250、第一弹性结构260、定位组件270。

[0170] 母端壳体210为母端连接器200整体所能呈现的结构形态,通过对母端壳体210进行优化设计,一方面能够使母端连接器200内部连接用零件(如第一密封结构230、第二密封结构240和第三密封结构250)不暴露在母端流道2150内,避免母端连接器200内部连接用零件被母端流道2150中杂质刮伤或附上杂质而失效的问题发生。另一方面能够使母端连接器200与公端连接器100连接后,母端连接器200内部连接用零件不暴露在冷却流道310中,使得母端连接器200内部连接用零件能够避免因长期受冷却液浸泡而可靠性降低的情况发生,稳定性高,且由于母端连接器200内部连接用零件不必适应高要求的液体环境,其加工成本和物料管理成本都会相对较低,从而能够在保证母端连接器200密封可靠性的基础上降低母端连接器200整体的加工成本。

[0171] 密封阀220设于母端壳体210的内部,且能够相对母端壳体210滑动,以使母端流道2150的出口2152封闭,或使母端流道2150的出口2152与公端连接器100的公端流道23导通。换言之,密封阀220与母端壳体210滑动连接。

[0172] 各密封结构为能够实现母端壳体210各部件之间以及母端壳体210与外部固定件(例如冷却机构400或工质循环系统500)之间密封连接的具备密封性能的构件,能够根据实际应用时的场景差异而被布置在壳体结构10上的相应位置。

[0173] 第一弹性结构260为能够实现母端壳体210的两个部件之间弹性连接的构件,能够通过弹性而抵持在两个部件之间,并能在外力作用下实现压缩和回弹的两种状态之间的切换。

[0174] 定位组件270设于母端壳体210内部,定位组件270包括定位套2710和挡圈2720,能够起到限位第一弹性结构260的作用。

[0175] 为方便理解,下面对本实施例母端连接器200所涉及的相关技术术语进行解释和描述。

[0176] 轴向方向:可以理解为母端连接器200的中心轴线所在的方向,等同于母端壳体210的延伸方向。

[0177] 周向方向:可以理解为环绕母端连接器200的中心轴线的圆周方向。

[0178] 径向方向:垂直于轴向方向的方向。

[0179] 套筒状:套在长条状物体的外表面,起保护、加强固定或连接作用,具有套筒状的元件包括筒状(或管状)外壳,外壳内部为中空空间,筒状(或管状)外壳的两个端面均设开口,长条状物体可以通过这两个开口进入或穿过套筒状元件。套筒状元件包括两个端面和连接在两个端面之间的外表面(也可称为外周面)。套筒状元件的轴向方向为从其一个端面向另一个端面延伸的方向,其周向方向为环绕外表面的方向,径向方向为从内表面向外表面垂直延伸的方向,可以理解为垂直于其轴向方向。

[0180] 请结合参阅图3、图14和图15,母端壳体210呈套筒状,包括前端2110和后端2120,母端壳体210的前端2110为与公端连接器100配合的一端,母端壳体210的后端2120为与外部固定件90配合的一端。母端壳体210内沿轴向方向依次设有导向孔2130、插槽2140和母端流道2150,导向孔2130、插槽2140和母端流道2150彼此连通,且插槽2140和母端流道2150的出口2152正对连通。导向孔2130的内壁、插槽2140的槽壁和母端流道2150的内壁依次连接而形成母端壳体210的内表面2101。

[0181] 可以理解的是,导向孔2130为自母端壳体210的前端面2111向母端壳体210的后端面2121延伸的孔类结构,母端流道2150为自母端壳体210的后端面2121向母端壳体210的前端面2111延伸的流道结构,插槽2140为连接于导向孔2130和母端流道2150之间且连通导向孔2130和母端流道2150的槽类结构。

[0182] 导向孔2130与插槽2140连通,导向孔2130能够引导公端连接器100的插接方向。导向孔2130的内径尺寸自母端壳体210的前端2110向母端壳体210的后端2120逐渐减小。换言之,导向孔2130的内壁可看做环状圆台侧面。也即,导向孔2130的内壁为导向斜面。

[0183] 由此,导向孔2130的设置能够为公端连接器100的插接提供一定的容错空间,即使公端连接器100没有对准导向孔2130的中心,也可在导向孔2130的导向作用下插入母端壳体210内。当工作人员将母端连接器200和公端连接器100对插时,又可以利用导向孔2130的导向作用使公端连接器100对准母端连接器200,从而可进一步提高插接效率和插接成功率,能够更有效的保护母端连接器200不被损坏。

[0184] 请结合参阅图3、图14和图15,插槽2140能够在母端连接器200与公端连接器100插接时,收容公端连接器100。具体而言,插槽2140包括相互连通的第一插槽2141和第二插槽2142,第二插槽2142与导向孔2130连通,第一插槽2141与母端流道2150的出口2152连通。

[0185] 第二插槽2142的内径尺寸与公端连接器100的密封套筒40的外径尺寸适配,由此,在母端连接器200与公端连接器100插接时,公端连接器100的密封套筒40能够伸入母端壳体210内部。换言之,第二插槽2142能够用于收容公端连接器100的密封套筒40。

[0186] 而第二插槽2142的内径尺寸还大于第一插槽2141的内径尺寸,由此,第二插槽2142与第一插槽2141的连接处能够形成第二台阶结构2145,第二台阶结构2145用于与公端连接器100的密封套筒40抵持以限位密封套筒40,阻止密封套筒40继续沿轴向移动。同时,在密封套筒40与第二台阶结构2145抵持而被阻止继续沿轴向移动时,密封套筒40能够提供抵持力,以便能够更省力的使公端连接器100的主体部21继续沿轴向移动而伸入第一插槽

2141和母端流道2150内。

[0187] 第二插槽2142的槽壁凹设有第二环槽2144,第二环槽2144用于收容第二密封结构240。也即为,第二密封结构240设于插槽2140,且位于第二插槽2142,第二密封结构240用于与公端连接器100的密封套筒40的外表面404密封连接。

[0188] 由此,能够在母端连接器200与公端连接器100插接时,使得母端壳体210与公端连接器100的密封套筒40之间具有良好的密封性能。也即为,母端壳体210能够通过第二密封结构240实现与公端连接器100的密封套筒40的密封配合。示例性地,第二密封结构240为密封圈,密封圈收容于第二环槽2144中。

[0189] 请继续参阅图3、图14和图15,第一插槽2141的内径尺寸与公端连接器100的主体部21的外径尺寸适配,由此,在母端连接器200与公端连接器100插接时,公端连接器100的主体部21能够伸入第一插槽2141内,进而通过第一插槽2141的引导,伸入母端流道2150内,以实现母端流道2150与公端流道23的导通。换言之,第一插槽2141能够用于收容公端连接器100的主体部21。

[0190] 另外,第一插槽2141的内径尺寸还小于母端流道2150的内径尺寸。由此,第一插槽2141与母端流道2150的连接处能够形成第一台阶结构2160,第一台阶结构2160用于与密封阀220抵持以限制密封阀220沿轴向方向的移动。

[0191] 第一插槽2141的槽壁凹设有第一环槽2143,第一环槽2143靠近母端流道2150的出口2152设置,且用于收容第一密封结构230。也即为,第一密封结构230设于插槽2140,且位于第一插槽2141,第一密封结构230用于与公端连接器100的主体部21的外表面215密封连接。

[0192] 由此,能够在母端连接器200与公端连接器100插接到位时,使得母端壳体210与公端连接器100的主体部21之间具有良好的密封性能。也即为,母端壳体210能够通过第一密封结构230实现与公端连接器100的主体部21的密封配合。示例性地,第一密封结构230为密封圈,密封圈收容于第一环槽2143中。

[0193] 母端流道2150的入口2151与第一插槽2141连通,母端流道2150的出口2152开设于母端壳体210的后端面2121。由此,能够使得冷却液在母端流道2150内的流动途径呈现与轴向方向平行的直线形,此设置能够充分适应流体的流通方向,能够有效提高冷却液的流动性能,从而实现更佳的冷却效果。

[0194] 可以理解的是,母端流道2150的入口2151可与外部固定件90连通,母端流道2150的出口2152可与公端流道23连通。而当母端流道2150的入口2151与外部固定件90连通,母端流道2150的出口2152封闭时,母端连接器200实现对母端流道2150的自密封性能。当母端流道2150的入口2151与外部固定件90连通,母端流道2150的出口2152与公端流道23导通时,公端连接器100实现和母端连接器200的对插性能。

[0195] 请继续参阅图3、图14和图15,母端流道2150的内壁设有收容槽2153,收容槽2153靠近母端流道2150的入口2151设置。收容槽2153用于收容挡圈2720。换言之,挡圈2720设于母端流道2150的内壁。挡圈2720用于与定位套2710配合以实现定位套2710的限位。

[0196] 如图16所示,母端壳体210的外表面2102凹设有第三环槽2154,第三环槽2154靠近母端流道2150的入口2151设置,且用于收容第三密封结构250。换言之,第三密封结构250收容于第三环槽2154,并用于实现母端壳体210与外部固定件90的密封连接。示例性地,第三

密封结构250为密封圈,密封圈收容于第三环槽2154中。

[0197] 由此,能够使得母端壳体210与外部固定件90之间具有良好的密封性能。也即为,母端壳体210能够通过第三密封结构250实现与外部固定件90的密封配合。示例性地,第三密封结构250为密封圈,密封圈收容于第三环槽2154中。

[0198] 定位套2710呈套筒状,能够通过挡圈2720固定至母端流道2150内,且靠近母端流道2150的入口2151设置。可以理解的是,定位套2710能够供第一弹性结构260抵靠,以限制第一弹性结构260沿轴向方向的移动。

[0199] 请继续参阅图3、图14和图15,本实施例中,密封阀220滑动连接于插槽2140的槽壁且至少部分位于母端流道2150内,其能够受公端连接器100的主体部21的顶推以使母端流道2150的出口2152与公端连接器100的公端流道23导通,或受第一弹性结构260的顶推而相对母端壳体210滑动,以使母端流道2150的出口2152封闭。

[0200] 可以理解的是,在母端连接器200未与公端连接器100连接时,第一弹性结构260处于自然状态而弹性抵持于密封阀220和定位套2710之间,密封阀220受第一弹性件80的顶推而能够封闭母端流道2150的出口2152,以使母端连接器200实现对母端流道2150的自密封功能。而在母端连接器200与公端连接器100连接时,密封阀220受公端连接器100的主体部21的推动而压缩第一弹性结构260,公端连接器100的主体部21伸入母端流道2150内,而使母端流道2150与公端流道23导通而共同形成用于供冷却液流过的冷却流道310。

[0201] 请结合参阅图3、图14和图17,密封阀220包括抵持部2210和连接于抵持部2210一端的运动部2220,抵持部2210的外径尺寸小于运动部2220的外径尺寸,抵持部2210的外径尺寸与第一插槽2141的内径尺寸适配,运动部2220的外径尺寸与母端流道2150的内径尺寸适配。

[0202] 可以理解的是,抵持部2210能够在受到公端连接器100的主体部21的推动时,在第一插槽2141和母端流道2150内沿轴向方向向母端壳体210的前端2110滑动,以使母端流道2150与主体部21的导流孔232导通。抵持部2210还能够在第一弹性结构260的顶推作用下滑动至第一插槽2141内,并通过第一密封结构230实现与第一插槽2141的密封配合。此时,第一插槽2141能够收容抵持部2210,且因抵持部2210与第一插槽2141的密封连接而能够实现密封阀220对于母端流道2150的出口2152的封闭功能。换言之,密封阀220能够通过第一密封结构230实现对母端流道2150的出口2152的密封。

[0203] 基于此,第一密封结构230可在公端连接器100未插接母端流道2150,且密封阀220密封住母端流道2150的出口2152时,用于与密封阀220的抵持部2210的外表面2211密封连接。也可在公端连接器100与母端连接器200插接,且公端连接器100的主体部21刚与密封阀220抵接时,用于与密封阀220的抵持部2210的外表面2211和公端连接器100的主体部21的外表面215密封连接。还可在公端连接器100与母端连接器200插接到位,即公端流道23与母端流道2150连通时,用于与公端连接器100的主体部21的外表面215密封连接。由此,第一密封结构230能够兼顾对密封阀220和公端连接器100的主体部21的密封的双重功能,实用性强,应用范围广泛。

[0204] 另外,运动部2220能够在母端流道2150内滑动,且能够通过第一弹性件80的顶推作用与第一台阶结构2160抵持。由此,第一台阶结构2160能够限位运动部2220,使得运动部2220仅能在母端流道2150内进行滑动,阻止运动部2220沿轴向方向向母端壳体210的前端

移动。

[0205] 示例性地,抵持部2210呈圆柱状,运动部2220包括三个运动脚2221,三个运动脚2221沿周向方向连接于抵持部2210的一端。示例性地,三个运动脚2221沿周向方向等间距排布于抵持部2210的一端。可以理解的是,三个运动脚2221的设置相对于两个或多于三个运动脚2221的设置,密封阀220在运动过程中的平稳性最佳,能够在保持最佳增益的基础上保证密封阀220的运动平稳性。

[0206] 具体而言,每一运动脚2221均包括运动接触面2222,每一运动接触面2222均与母端流道2150的内壁抵接,由此,能够保证运动部2220与母端流道2150的内壁接触而不发生晃动,进一步保证运动部2220沿轴向方向移动时的平稳性。

[0207] 请结合参阅图3和图14,第一弹性结构260位于母端流道2150内且弹性抵持于密封阀220的抵持部2210和定位套2710之间。由此,第一弹性结构260可实现自由状态顶推抵持部2210,以使运动部2220与第一台阶结构2160抵持,进而使密封阀220封堵母端流道2150的出口2152。第一弹性结构260还可在公端连接器100与母端连接器200插接时受公端连接器100的主体部21的轴向移动的推力而转换为压缩状态,使导流孔232能够露出而使公端流道23和母端流道2150连通形成用于供冷却液流过的冷却流道310。

[0208] 具体而言,第一弹性结构260一端与抵持部2210的端面抵靠,第一弹性结构260的另一端与定位套2710抵靠,从而保证了第一弹性结构260的安装稳定性,以及与母端连接器200频繁插拔下的轴向压缩稳定性。示例性地,第一弹性结构260为弹簧。

[0209] 可以理解的是,密封阀220能够相对母端壳体210滑动,从而使得密封阀220可以实现密封母端流道2150的出口2152和使母端流道2150与公端连接器100的公端流道23连通的双重作用,实用性强,应用范围广泛。而第一密封结构230设于插槽2140内且靠近母端流道2150的出口2152设置,能够使得密封阀220运动到插槽2140内时,第一密封结构230能够与密封阀220配合而实现对母端流道2150的出口2152的密封。此运动过程中,第一密封结构230不会有被冷却液浸泡和暴露在母端流道2150内的可能性。一方面,能够有效减小流体流通时对第一密封结构230的冲击,保证第一密封结构230的连接可靠性。另一方面,也能够有效避免因接触到具有腐蚀性质的冷却液而造成第一密封结构230失效,或,有效减小为了保证接触冷却液也不会失效而采用材质要求更高的第一密封结构230所带来的物料、加工、生产和管理成本,实用性强,应用范围广泛。

[0210] 基于上述描述,应当理解,本实施例中,母端连接器200的内部连接用零件(第一密封结构230、第二密封结构240、第三密封结构250)均不暴露在母端流道2150中,从而能够有效降低母端连接器200的内部连接用零件的损耗,并能够承受高流量冲击,从而有效避免了母端连接器200的内部连接用零件被流体冲掉,提升了其使用寿命的同时,还提高了母端连接器200带压拔插次数,有利于多元化母端连接器200的使用性能。

[0211] 以上对本实施例所提供的公端连接器100和母端连接器200的结构进行了充分说明,结合参阅上述描述,应当理解,公端连接器100和母端连接器200可拆卸连接。即,公端连接器100即可以与母端连接器200插接而使两者内的流道连通,也可以与母端连接器200脱离而使两者彼此分离而断开流道的连接。

[0212] 以下将结合图3、图18和图19对本实施例提供的公端连接器100和母端连接器200带压插合的过程进行描述。

[0213] 示例性地,冷却液的流动方向为由公端连接器100至母端连接器200。

[0214] 请参阅图18,在公端连接器100与母端连接器200的插合过程中,密封套筒40在母端壳体210的导向孔2130的导向作用下,首先与母端壳体210的第二台阶结构2145抵持而处于临界导通状态,此时,第一密封件50、第二密封件60位于主体部21的前端211和密封套筒40之间且均与两者形成密封,第一密封结构230位于密封阀220和母端壳体210之间且与两者形成密封,第二密封结构240位于密封套筒40和母端壳体210之间且与两者形成密封。

[0215] 如图19所示,随着插合过程的不断进行,在密封套筒40被第二台阶结构2145推动而沿轴向方向向主壳体20的后端移动的过程中,第二密封件60和第一密封结构230会依次经过导流孔232而局部暴露在流体中,但由于插合过程很快,且第二密封件60和第一密封结构230分别被第二密封槽435和第一环槽2143约束,从而不会因流体冲击力较大而导致脱落的现象发生。且由于第二密封件60和第一密封结构230的存在,流体不会流出流体连接器组件300外部。

[0216] 如图3所示,而当公端连接器100与母端连接器200插合完成后,主体部21的前端211位于母端流道2150内,第一密封件50、第二密封件60位于密封套筒40和主体部21之间且均与两者形成密封,第一密封结构230位于母端壳体210和主体部21之间且与两者形成密封,第二密封结构240位于母端壳体210和密封套筒40之间且与两者形成密封。由此,此时无任何密封件或密封结构暴露在流体中。冷却液流入公端流道23并经由导流孔232流出,并在母端流道2150内汇聚,实现公端流道23与母端流道2150的导通,至此完成公端连接器100和母端连接器200的带压插合过程。而在带压拔出的过程中,与前述带压插合过程相反,在此不再赘述。

[0217] 第二实施例:

[0218] 在本申请的第二实施例中,由于母端连接器200的结构以及母端连接器200与公端连接器100带压拔插的过程与第一实施例完全相同,故而不再对母端连接器200的结构以及母端连接器200与公端连接器100带压拔插的过程进行赘述。而本实施例中,与第一实施例的公端连接器100相同的内容不再赘述,与第一实施例的公端连接器100不同的部分将在如下进行描述。

[0219] 请参阅图20,外延部22连接于主体部21的后端212而使主壳体20的截面形状大致呈现“T”形,连接套筒30套设于外延部22的外围且与外延部22可拆卸连接。

[0220] 可以理解的是,连接套筒30的内径尺寸大于外延部22的外径尺寸,由此,连接套筒30能够套设至外延部22的外围,以起到与外延部22的连接作用。具体而言,连接套筒30与外延部22连接的一端的内表面可设有内螺纹,外延部22的外表面可设置外螺纹,进而使得连接套筒30的内螺纹与外延部22的外螺纹螺纹连接,以将连击套筒固定至外延部22。

[0221] 应当理解,由于连接套筒30与外延部22螺纹连接,故而连接套筒30与外延部22之间为可拆卸连接。也即,连接套筒30可拆卸连接于主壳体20,可拆卸连接的连接形式简单,无需借助专用工具即可将连接套筒30从主壳体20上拆卸或装上,能够有效节省组装时间和组装工序,提高公端连接器100的装配效率,大幅度降低公端连接器100的生产管理成本。

[0222] 需说明的是,连接套筒30与外延部22可拆卸连接的结构形式可不局限于螺纹连接,任何能够实现连接套筒30与外延部22可拆卸连接且固定稳定性的具体实现形式均可应用至连接套筒30与外延部22上,本实施例对此不做严格限制。

[0223] 本实施例中,连接套筒30的外表面凹设有第三密封槽222,第三密封槽222用于收容第三密封件70。换言之,第三密封件70收容于第三密封槽222,并用于实现连接套筒30与外部固定件90的密封连接。由此,能够使得连接套筒30与外部固定件90之间具有良好的密封性能。示例性地,第三密封槽222为环槽,第三密封件70为密封圈,密封圈套设于连接套筒30的一端的外表面,并收容于环槽中。

[0224] 请继续参阅图20,本实施例中,公端流道23包括彼此连接的入口段234和导流段235,入口段234的入口为公端流道23的入口231,也即为开设于主体部21的后端面214的入口231。导流段235的出口为公端流道23的导流孔232,也即为沿轴向方向开设于主体部21的前端211的导流孔232。

[0225] 一种可能的实施方式中,入口段234的内径尺寸自主壳体20的后端向主壳体20的前端逐渐减小,可近似呈现喇叭状。也即为,入口段234的内径尺寸呈现梯度变化的趋势,此设置使得冷却液进入公端流道23时,流体通量大,且在冷却液进行流动时,能够贴合公端流道23的内壁进行流动,流体流阻小。

[0226] 另一种可能的实施方式中,入口段234的内径尺寸与导流段235的内径尺寸保持一致。换言之,公端流道23整体具有统一的内径尺寸。

[0227] 基于上述描述,本申请的实施例所提供的公端连接器100与母端连接器200能够顺利对接形成流体连接器组件300,且流体连接器组件300内的各密封件和密封结构周边受力均匀,各密封件和各密封结构因不会暴露在流道中而将受损的可能性降低到最小,结构简单,所用如密封件和密封结构等的零件数量少,成本低,加工难度小、体积小。

[0228] 以上对本申请实施例进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

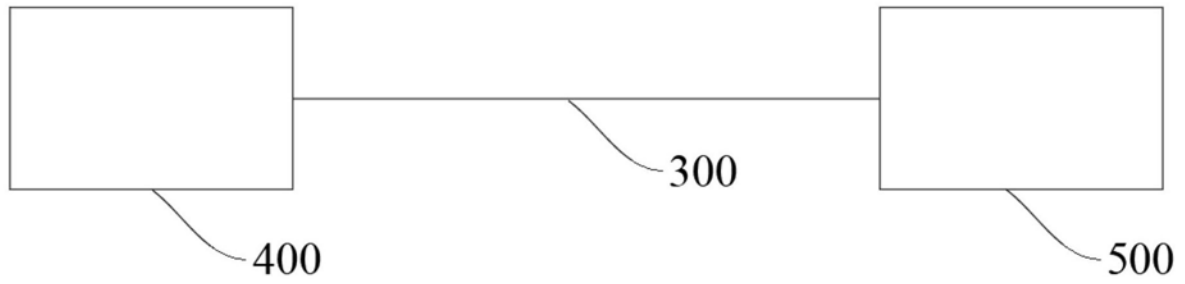
1000

图1

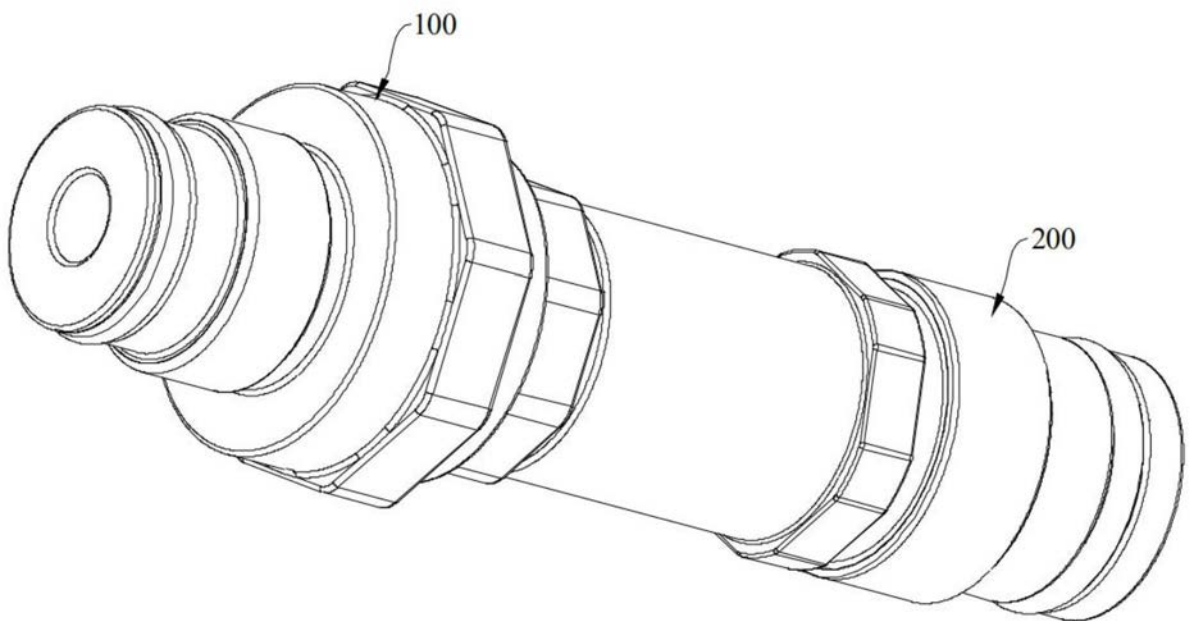
300

图2

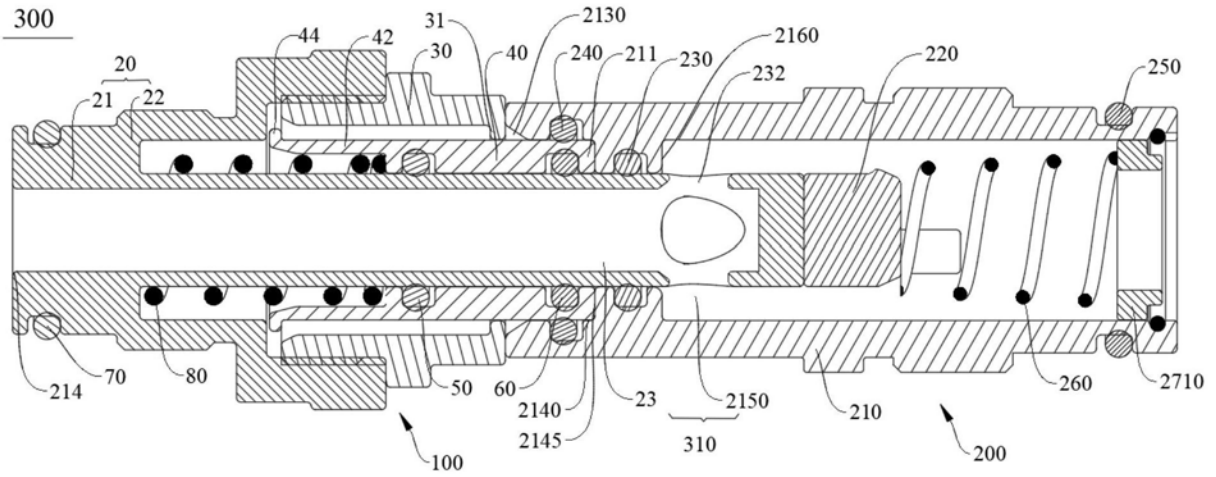


图3

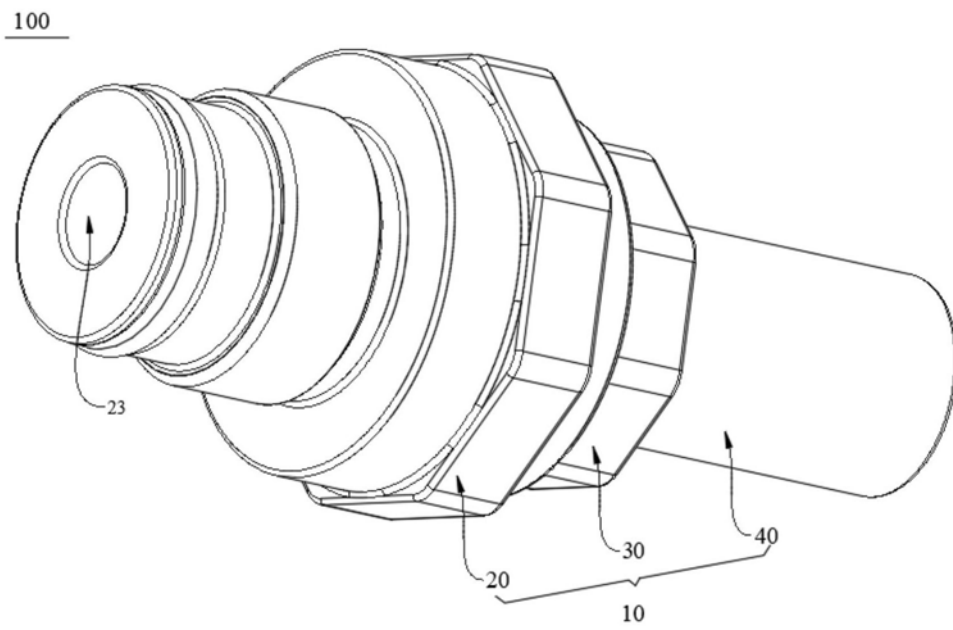


图4

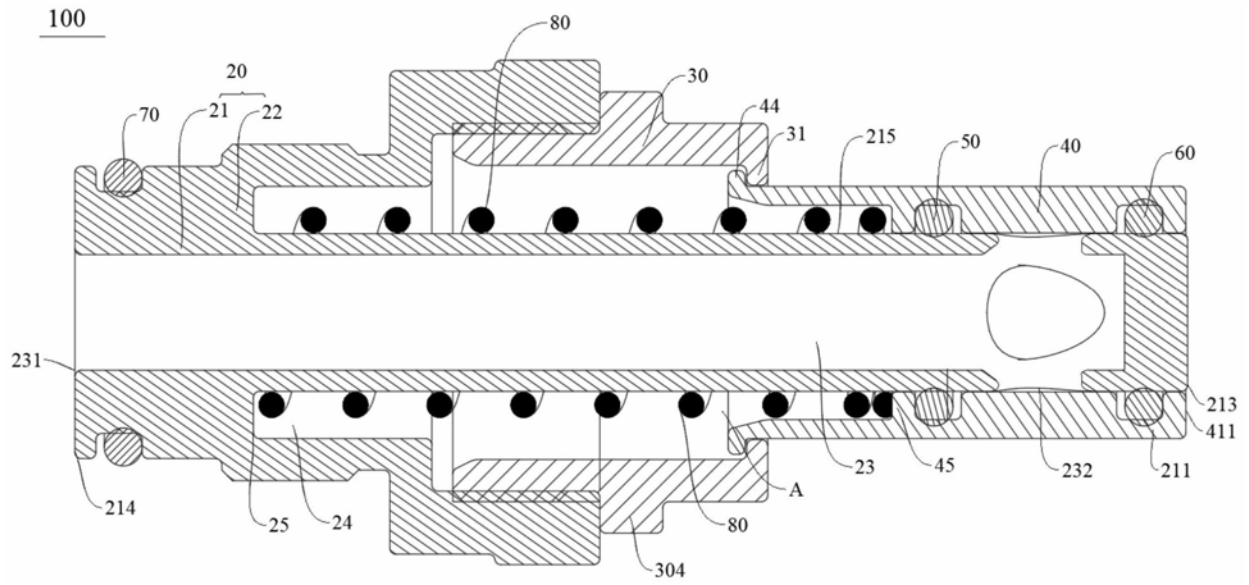


图5

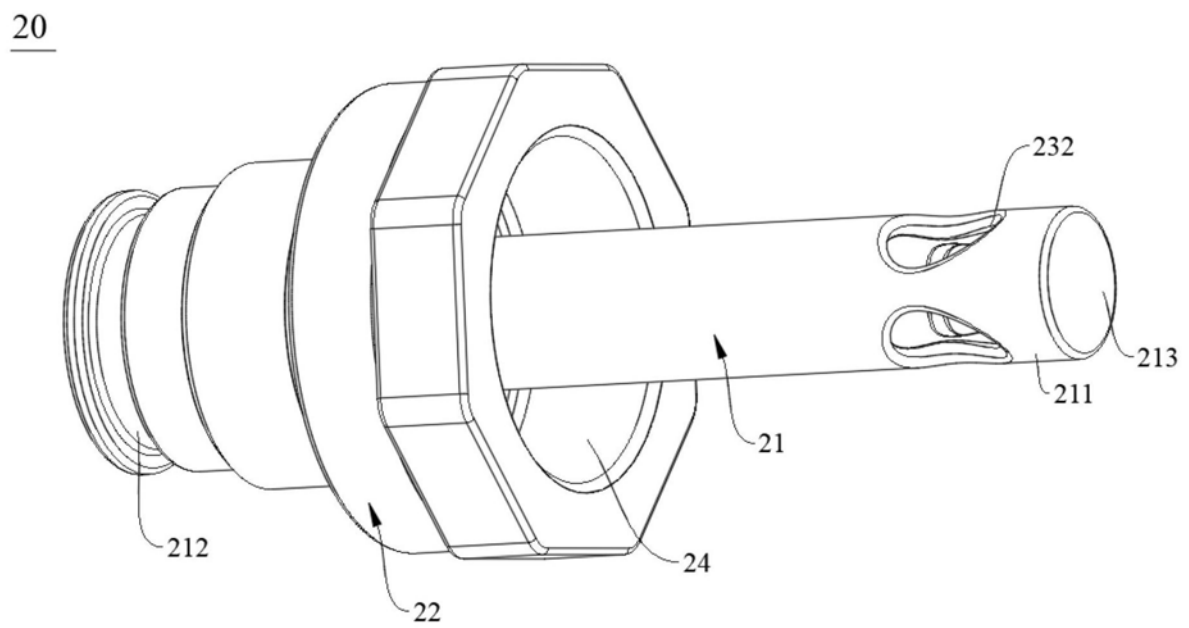


图6

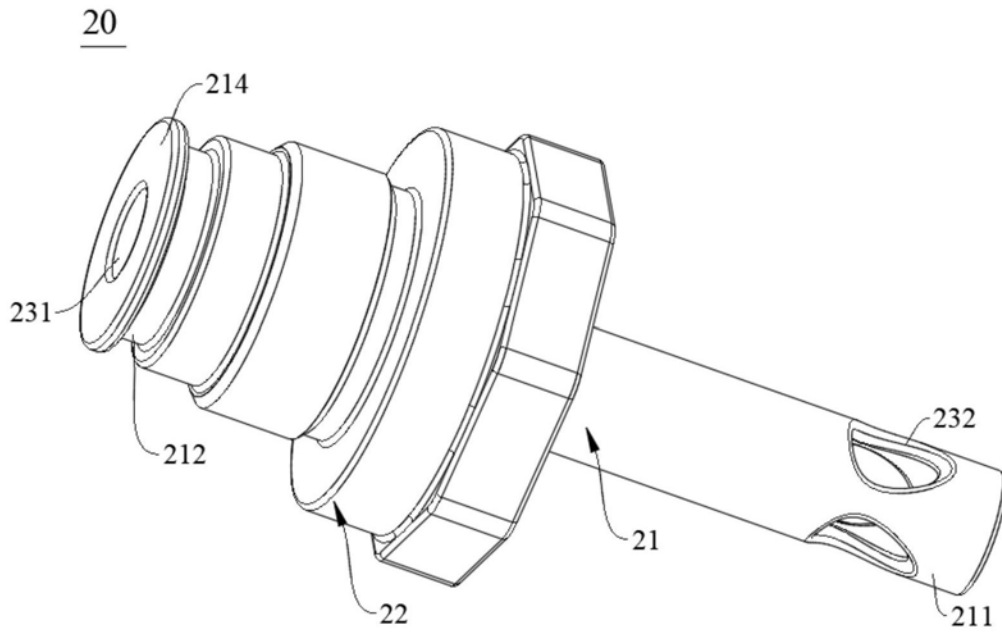


图7

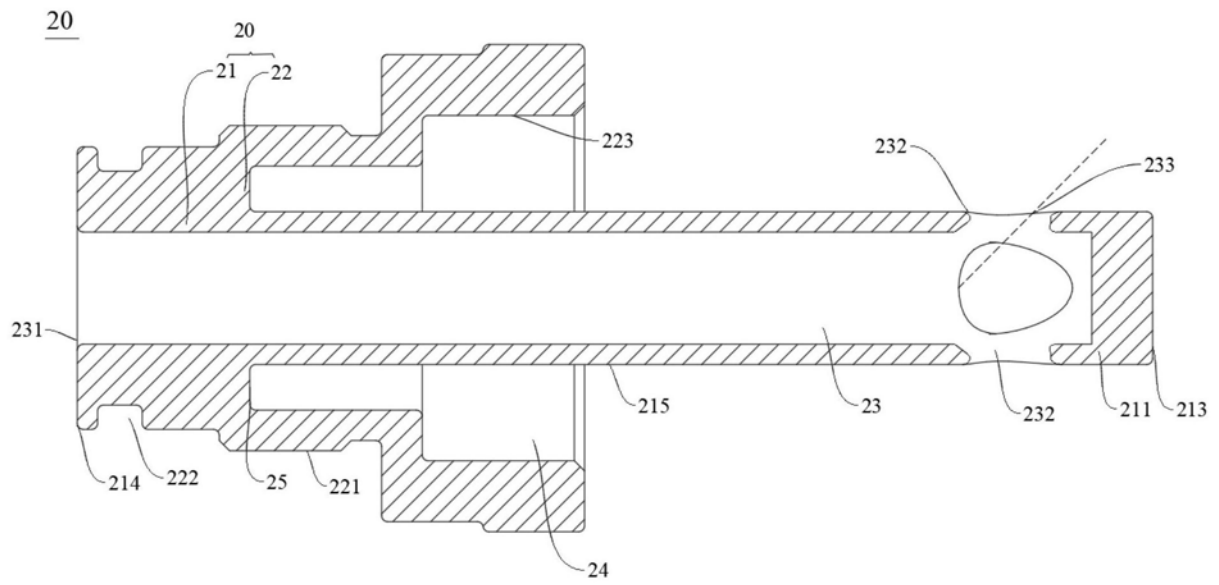


图8

100

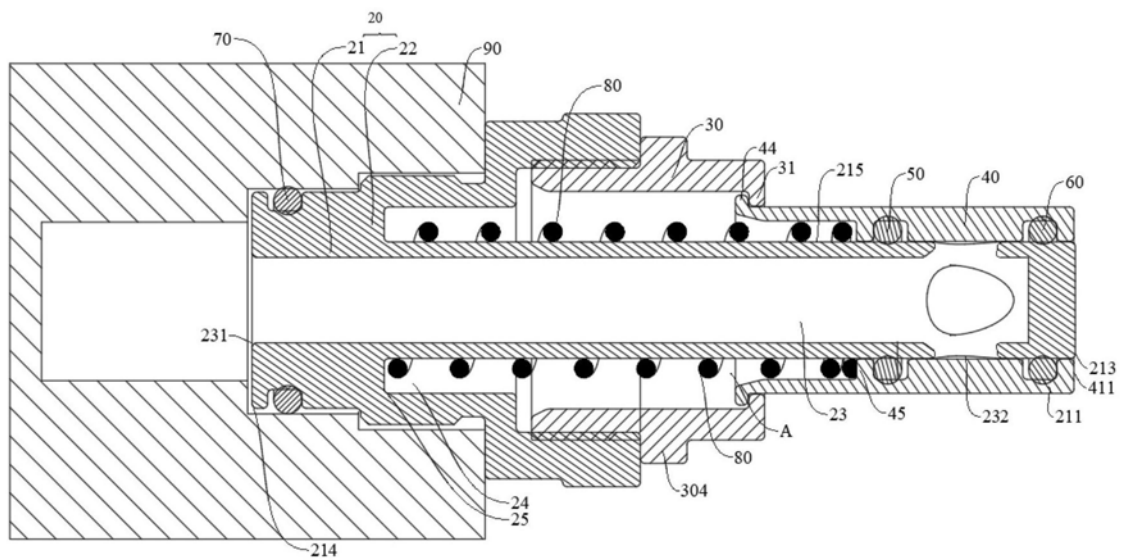


图9

30

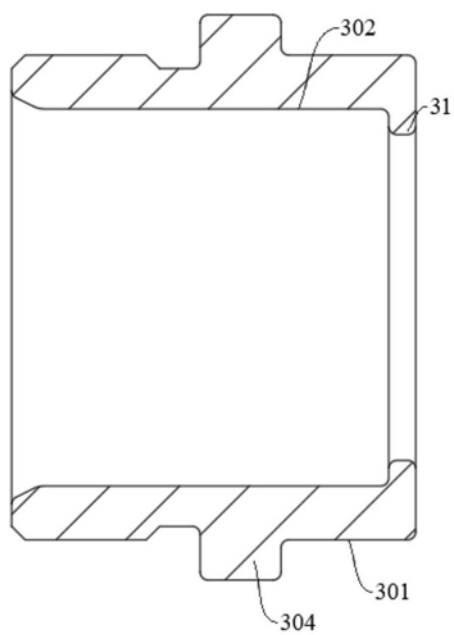


图10

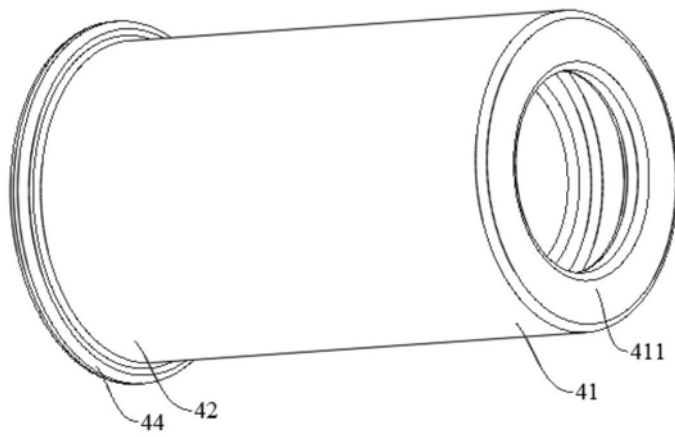
40

图11

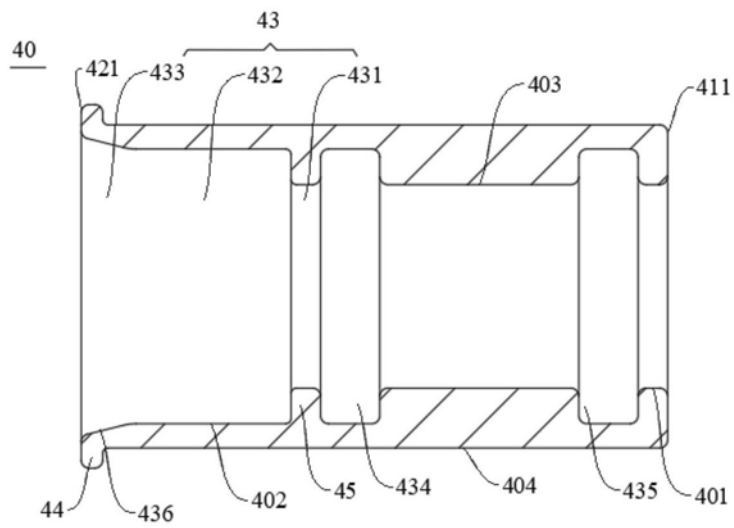


图12

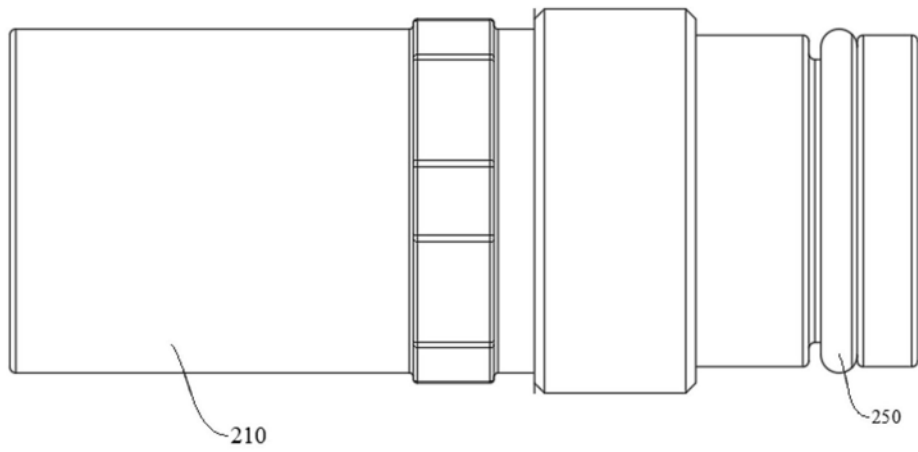
200

图13

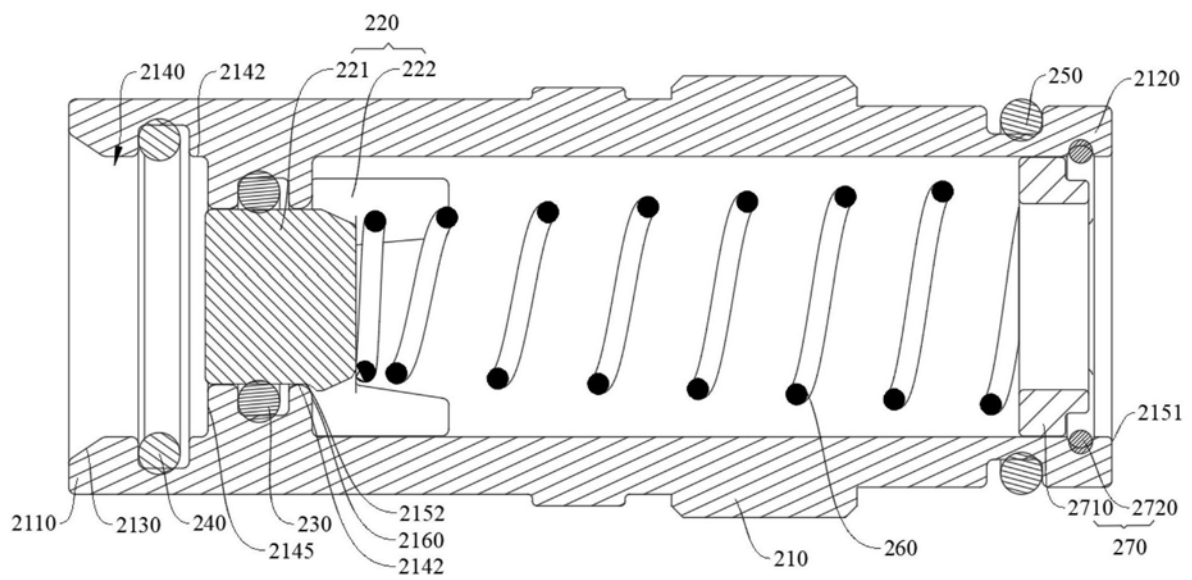
200

图14

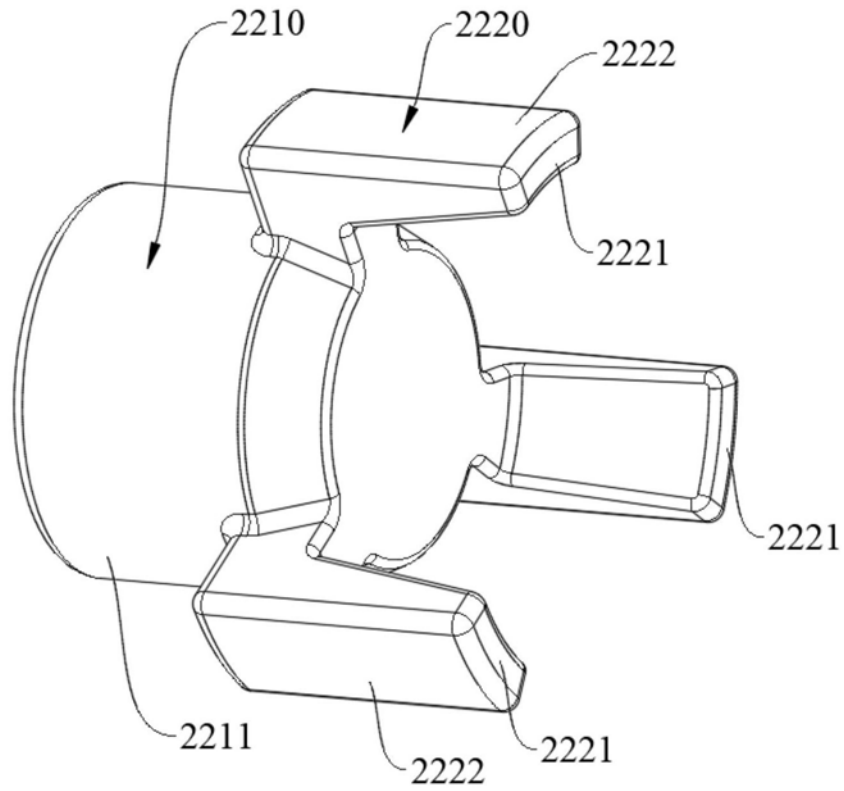


图17

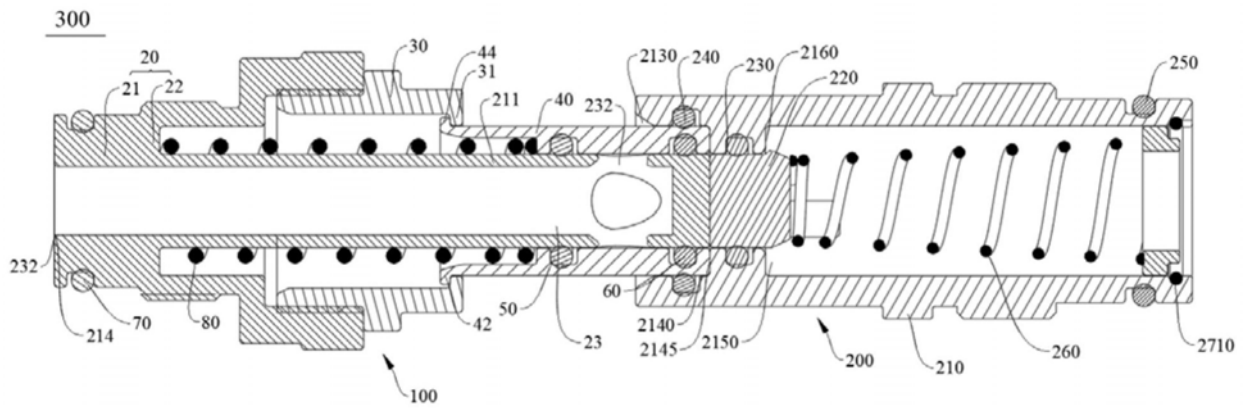


图18

