

(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 114294499 A

(43) 申请公布日 2022.04.08

(21) 申请号 202210001168.9

F16L 21/02 (2006.01)

(22) 申请日 2017.01.19

(30) 优先权数据

1601052.2 2016.01.20 GB

(62) 分案原申请数据

201780007456.2 2017.01.19

(71) 申请人 智能能源有限公司

地址 英国莱斯特郡

(72) 发明人 I·琼斯

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限

公司 11245

代理人 张秀芬

(51) Int.Cl.

F16L 37/08 (2006.01)

B60K 15/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

流体连接器系统

(57) 摘要

本发明涉及流体连接器系统。一种用于将一个流体管道耦接到另一流体管道的连接器系统(1)包含第一连接器元件(2)，所述第一连接器元件具有围绕所述连接器元件的插入轴线延伸的配合表面。所述配合表面包含围绕所述配合表面延伸的第一和第二弹性圆周密封件(7、9)，所述第一和第二圆周密封件(7、9)具有不同的直径并且沿着所述插入轴线分开。支撑所述圆周密封件(7、9)的所述第一连接器元件(2)能够是诸如所图示的母连接器(2)，或能够是公连接器(3)。

1. 一种用于将一个流体管道耦接到另一流体管道的连接器系统(1), 其包含:

母连接器部件(2), 所述母连接器部件(2)具有配合表面(6), 所述配合表面(6)包含围绕插入轴线(5)延伸的内部孔, 所述配合表面包含具有第一直径的第一圆柱形部分(8)和具有不同于所述第一直径的第二直径的第二圆柱形部分(10), 所述配合表面包含围绕所述配合表面延伸的第一和第二弹性圆周密封件(7、9), 所述第一和第二弹性圆周密封件具有不同的直径并且沿插入轴线间隔开, 其中第一圆周密封件(7)位于所述第一圆柱形部分(8)上, 并且所述第二圆周密封件(9)位于所述第二圆柱形部分(10)上; 以及

公连接器部件(3), 所述公连接器部件(3)具有配合表面(26), 所述公连接器部件的配合表面(26)包含外表面, 所述外表面包含分别被配置为与所述母连接器部件(2)的所述第一和第二圆周密封件(7、9)接合的第一和第二圆柱形部分(28、30),

其中所述公连接器部件的所述第一圆柱形部分(28)沿着所述插入轴线(5)比所述公连接器部件的所述第二圆柱形部分(30)更短, 使得直到所述公连接器部件(3)的所述第二圆柱形部分(30)中的至少一些已经被接收到所述母连接器部件(2)的所述第二圆柱形部分(10)内, 所述公连接器部件(3)的所述第一圆柱形部分(28)才能被接收到所述母连接器部件(2)的所述第一圆柱形部分(8)内。

2. 根据权利要求1所述的连接器系统(1), 其中所述第一和第二圆周密封件(7、9)均部分地位于所述母部件(2)的所述配合表面(6)中的凹陷内, 以维持所述密封件的轴向位置。

3. 根据权利要求1所述的连接器系统(1), 其中所述公连接器部件(3)的所述配合表面(26)包含被设置在所述第二圆柱形部分(30)和所述第一圆柱形部分(28)之间的过渡部分, 所述过渡部分包含直径减小的光滑倒圆的锥形表面。

4. 根据任一前述权利要求所述的连接器系统(1), 其中所述第一和第二弹性圆周密封件(5、7)均包含O形环密封件。

5. 根据任一前述权利要求所述的连接器系统(1), 其进一步包括闩锁机构, 所述闩锁机构用于提供第一和第二连接器部件(2、3)之间的可释放的锁定接合。

6. 根据权利要求1所述的连接器系统(1), 其中所述母部件(2)的所述第一圆柱形部分(8)具有小于所述第二圆柱形部分(10)的直径的75%的直径。

7. 根据权利要求6所述的连接器系统(1), 其中所述母部件(2)的所述第一圆柱形部分(8)具有为所述第二圆柱形部分(10)的直径的大约一半或更小的直径。

8. 根据权利要求1所述的连接器系统(1), 其中所述公连接器部件(3)包含具有直径减小的光滑倒圆的锥形表面的远端(32)。

9. 一种用于将一个流体管道耦接到另一流体管道的连接器系统, 其包含:

公连接器部件, 所述公连接器部件具有围绕所述公连接器部件的插入轴线延伸的配合表面, 所述配合表面包含第一圆柱形部分和第二圆柱形部分, 所述第一圆柱形部分具有第一直径, 所述第二圆柱形部分具有与所述第一直径不同的第二直径, 并且所述第一圆柱形部分具有围绕所述配合表面延伸的弹性圆周密封件,

母连接器部件, 所述母连接器部件具有围绕所述母连接器部件的插入轴线延伸的配合表面, 所述配合表面包含具有所述第一直径的第一圆柱形部分和具有所述第二直径的第二圆柱形部分, 并且所述第二圆柱形部分具有围绕所述配合表面延伸的弹性圆周密封件;

其中所述公连接器部件的所述第一圆柱形部分沿着所述插入轴线比所述公连接器部

件的所述第二圆柱形部分更短,使得直到所述公连接器部件的所述第二圆柱形部分中的至少一些已经被接收到所述母连接器部件的所述第二圆柱形部分内,所述公连接器部件的所述第一圆柱形部分才能被接收到所述母连接器部件的所述第一圆柱形部分内。

10. 一种燃料电池系统(50),其具有根据权利要求1至9中任一项所述的连接器系统(1)。

11. 根据权利要求10所述的燃料电池系统(50),其中所述母连接器部件(2)被嵌入到所述燃料电池系统(50)的外壳内。

12. 一种用于将氢气燃料递送到燃料电池系统(50)的氢气存储容器(52),所述氢气存储容器具有根据权利要求1至9中任一项所述的连接器系统(1)。

13. 根据权利要求12所述的氢气存储容器(52),其中所述母连接器部件(2)被嵌入到所述氢气存储容器的外壳内。

## 流体连接器系统

[0001] 本申请是国际申请日为2017年1月19日、进入国家阶段日为2018年7月20日的名称为“流体连接器系统”的中国专利申请2017800074562 (PCT/GB2017/050122) 的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及用于以不透流体的方式将一个流体管道耦接到另一管道的连接器系统。

### 背景技术

[0003] 存在需要将一个流体管道耦接到另一流体管道的许多系统。一个典型示例是来自流体源(诸如燃料存储容器)的柔性流体管需要被连接到流体消耗单元以将流体燃料传输给消耗单元。

[0004] 电化学燃料电池作为电功率的替代源的使用中存在越来越多的兴趣。许多这样的燃料电池需要氢气作为流体燃料源,以便产生电功率。氢气燃料源通常与燃料电池被安装在其中的燃料电池组件分开,并且氢气燃料源必须被连接到组件以便向燃料电池组件供应氢气。

[0005] 许多连接器系统包含配合连接的母(female)零件和公(male)零件,并且一个零件上的O形环密封件密封另一个零件的对应表面以提供不透流体的连接。

[0006] 在这种连接器系统用于氢气传输的使用的情况下出现特殊问题。氢气包含极其小的分子,在它遇到配合表面的情况下其非常容易泄露经过O形环密封件中的任何小缺损。在良好的条件下维持O形环密封表面对于保持这样的氢气连接器系统密封是最重要的。在连接器零件被反复连接和断开的连接器系统中,存在每当公连接器零件被滑动到母连接器零件内时对O形环密封件的损伤就发生的重复风险。公连接器零件的插入和移除的极端动作可以沿着插入和移除的轴线对O形环造成擦痕或其他损伤。这本身能够导致穿过O形环密封表面的整个宽度或其一大部分的任何划痕,具有氢气能够泄露经过O形环密封件的结果。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供更不易于遭受由连接和/或断开造成的损伤的改善的连接器系统。

[0008] 根据一个方面,本发明提供了一种用于将一个流体管道耦接到另一流体管道的连接器系统,其包含:

[0009] 第一连接器元件,所述第一连接器元件具有围绕所述连接器元件的插入轴线延伸的配合表面,所述配合表面包含/并入(incorporate)围绕所述配合表面延伸的第一和第二弹性圆周密封件,所述第一和第二圆周密封件具有不同的直径并且沿着所述插入轴线分开。

[0010] 所述第一连接器元件可以是母连接器部件,并且所述配合表面可以包含所述母连接器部件的内部孔。所述配合表面可以包含第一圆柱形部分和第二圆柱形部分,所述第一

圆柱形部分具有第一直径,所述第二圆柱形部分具有与所述第一直径不同的第二直径。所述第一圆周密封件可以位于所述第一圆柱形部分上,并且所述第二圆周密封件可以位于所述第二圆柱形部分上。所述第一和第二圆周密封件均可以部分地位于所述配合表面中的凹陷内,以维持所述密封件的轴向位置。所述连接器系统可以进一步包括第二连接器元件,所述第二连接器元件包含公连接器部件,所述公连接器部件具有配合表面,所述配合表面包含所述公连接器部件的外表面。所述公连接器部件配合表面可以包含第一和第二圆柱形部分,所述第一和第二圆柱形部分分别被配置为与所述母连接器部件的所述第一和第二圆周密封件接合。所述公连接器部件的所述配合表面可以包含被设置在所述第二和第一圆柱形部分之间的过渡部分。所述过渡部分可以包含直径减小的光滑倒圆的锥形表面。所述公连接器部件的所述第一圆柱形部分可以沿着所述插入轴线比所述公连接器部件的所述第二圆柱形部分更短,使得直到所述公连接器部件的所述第二圆柱形部分中的至少一些已经被接收到所述母连接器部件的所述第二圆柱形部分内,所述公连接器部件的所述第一圆柱形部分才能被接收到所述母连接器部件的所述第一圆柱形部分内。所述第一和第二弹性圆周密封件可以均包含O形环密封件。所述连接器系统可以进一步包括闩锁机构,所述闩锁机构用于提供第一和第二连接器元件之间的可释放的锁定接合。

[0011] 所述第一连接器元件可以是公连接器部件,并且所述配合表面可以包含所述公连接器部件的外表面。

[0012] 所述配合表面可以包含锥形配合表面。所述第一圆柱形部分可以具有小于所述第二圆柱形部分的直径的75%的直径。所述第一圆柱形部分可以具有为所述第二圆柱形部分的所述直径的大约一半或更小的直径。所述公连接器部件可以包含具有直径减小的光滑倒圆的锥形表面的远端。所述第一连接器元件可以是公连接器部件,并且所述配合表面可以包含所述公连接器部件的外部孔。

[0013] 根据另一方面,本发明提了一种用于将一个流体管道耦接到另一流体管道的连接器系统,其包含:

[0014] 公连接器元件,所述公连接器元件具有围绕所述公连接器元件的插入轴线延伸的配合表面,所述配合表面包含第一圆柱形部分和第二圆柱形部分,所述第一圆柱形部分具有第一直径,所述第二圆柱形部分具有与所述第一直径不同的第二直径,并且所述第一圆柱形部分具有围绕所述配合表面延伸的弹性圆周密封件,

[0015] 母连接器元件,所述母连接器元件具有围绕所述母连接器元件的插入轴线延伸的配合表面,所述配合表面包含第一圆柱形部分和第二圆柱形部分,所述第一圆柱形部分具有所述第一直径,所述第二圆柱形部分具有所述第二直径,并且所述第二圆柱形部分具有围绕所述配合表面延伸的弹性圆周密封件。

## 附图说明

[0016] 本发明的实施例现在将会以示例的方式并且参照附图进行描述,其中:

[0017] 图1是包含处于配合接合的公连接器部件和母连接器部件的连接器系统的透视剖视图;

[0018] 图2是在公和母连接器部件被分开的情况下图1的连接器系统的透视剖视图;以及

[0019] 图3是被应用于燃料电池系统以便递送氢气燃料的图1和图2的连接器系统的示意图。

### 具体实施方式

[0020] 图1示出了用于将一个流体管道耦接到另一流体管道的连接器系统1,包含母连接器部件2和公连接器部件3。母连接器部件2包括流体管道2a,并且公连接器部件包括流体管道4。这些流体管道中的每一个可以被耦接到另一组件的流体管道,诸如公和/或母连接器部件可以存在于其中的一些组件内部的柔性流体管或流体管路。公和母连接器部件2、3都限定了插入轴线5,所述插入轴线5与公部件3插入到母部件2内/从母部件2中撤出的方向对齐。

[0021] 母连接器部件2包含为部件2的内部孔的配合表面6。配合表面6包括具有不同直径的第一圆柱形部分8和第二圆柱形部分10。第一圆柱形部分8包含围绕配合表面6的圆周/外周延伸的第一弹性密封件7,并且第二圆柱形部分10包含围绕配合表面6的圆周延伸的第二弹性密封件9。第一和第二圆周密封件7、9具有不同的直径(即不同的周长),以便适应第一和第二圆柱形部分8、10的直径的差异。弹性密封件可以是O形环密封件。第一和/或第二圆周密封件7、9可以如图所示的那样部分地位于配合表面6内的凹陷内,以便防止密封件沿插入轴线5的方向移动。密封件7、9可以具有用于被保持在配合表面6上的任何合适的横截面。例如,合适的横截面可以是圆形或'D'形轮廓或正方形轮廓。一部分或每个弹性密封件7、9优选倾斜地位于配合表面6上,以提供能够被压缩在公连接器部件3上的压缩部分。

[0022] 母连接器部件2的配合表面6包括提供第一和第二圆柱形部分8、10之间的过渡部分的锥形和/或台阶形轮廓11。优选地,通过直径减小的光滑倒圆的锥形表面的使用,该过渡部分不包括锋利边缘。

[0023] 公连接器部件3包含为公连接器部件3的外表面的配合表面26。配合表面26包括具有不同直径的第一圆柱形部分28和第二圆柱形部分30。第一圆柱形部分28被配置为适配在母连接器部件2的第一圆柱形部分8内,并且接合/压缩其中的第一弹性密封件7。第二圆柱形部分30被配置为适配在母连接器部件2的第二圆柱形部分10内,并且接合/压缩其中的第二弹性密封件9。

[0024] 公连接器部件3的配合表面26包括提供第一和第二圆柱形部分28、30之间的过渡部分的锥形和/或台阶形轮廓31。优选地,通过直径减小的光滑倒圆的锥形表面的使用,该过渡部分不包括锋利边缘。

[0025] 公连接器部件3包括延伸通过部件的孔25,以提供通到母连接器部件2的流体管道2a的流体管道。

[0026] 闩锁机构(未示出)可以被提供用于母和公连接器部件2、3之间的可释放的锁定接合。能够设想到大量的合适类型的闩锁机构,诸如螺纹颈圈、插接类型的机构、可以具有弹簧释放颈圈的弹簧加载的推入配合的闩锁、或简单的摩擦配合机构。

[0027] 在使用中,公连接器部件3沿着插入轴线5被插入到母连接器部件2内。当公连接器部件3的前或远端32进入母连接器部件2的第二圆柱形部分10时,两个零件的直径的实质性差异意味着存在公连接器部件3的前端32刮擦第二圆周密封件9的低风险。在公连接器部件的进一步插入后,过渡部分轮廓31的前边缘将会确保两个部件2、3的轴线的适当对齐,使得

等到公连接器部件3的前端32到达第一圆周密封件7的时候,确保轴线的良好对齐,并且除了在光滑滑动接合中之前,配合表面26的第一圆柱形部分28不太可能或不能撞击第一圆周密封件7。对第一圆周密封件的损伤的风险因此是不太可能的或不可能的。

[0028] 双直径的双密封件布置益处是通过被插入到母连接器部件的内部孔内的物品的沿轴向方向的任何刮擦动作不太可能或不能引起两个密封件上的沿着插入轴线延伸的损伤线,并且由此引起流体(诸如氢气)沿着轴向方向并且穿过两个密封件7和9的泄露的路径。因此,即使在对一个密封件的损伤发生的情况下,也不应当存在由同一损伤事件引起的对另一个密封件的系统性对应损伤。换言之,双密封件布置更不会遭受共模失效。

[0029] 现有连接器系统的风险能够由对公连接器元件的外密封表面造成的损伤引起,例如在配合表面被刮擦或产生凹痕的情况下,例如由于当它未与母连接器元件接合时的不小心处理。然后,当公连接器元件通过在O形环密封件上面经过而被插入到母连接器元件时,损伤的配合表面的毛刺或粗糙部分可以引起O形环密封件中的划痕或擦痕。如上面描述(例如如图1和图2中示出)的布置以至少两种方式降低这种风险。首先,如在前述段落中讨论的,因为密封件7和9具有不同的直径,所以配合表面26的毛刺或损伤部分以滑动接触的方式经过两个密封件7和9一般是不可能的,因为密封件具有不同的直径。其次,存在公连接器部件的配合表面26以及第一和第二圆柱形部分28、30之间的过渡部分31在两个部分上被同一损伤事件损伤的更少可能性。

[0030] 通过确保第一圆柱形部分28和第二圆柱形部分30的直径的差异是大的,也能够将对第一密封件7的损伤的风险降至最低。在一种优选布置中,第一圆柱形部分28具有小于第二圆柱形部分30的直径的75%的直径,并且如在图1中图示的进一步优选的实施例中,第一圆柱形部分具有为第二圆柱形部分的直径的大约一半或小于一半的直径。由此,即使在公连接器部件3到母连接器部件2内的相当倾斜的初始进入的情况下,损伤前端32和第二密封件9之间的接触的可能性是低的。

[0031] 用于降低对第一密封件7的损伤的风险的又一特征是通过使公连接器部件3的第一圆柱形部分28沿着插入轴线5比第二圆柱形部分30更短。这确保第二圆柱形部分30在公连接器部件3的第一圆柱形部分28进入母连接器部件2的第一圆柱形部分8之前迫使公连接器部件3与母连接器部件的良好对齐。

[0032] 能够设想到上面描述的布置的各种替代选择。第一和第二圆柱形部分之间具有过渡部分11、31的配合表面的台阶形轮廓可以用沿着其整个轴向长度的圆锥形或更均匀锥形配合表面代替,使得两个密封件7、9具有所需的直径的差异。

[0033] 多于两个密封件7、9可以在沿着配合表面6的不同轴向位置处使用,由此进一步降低由于对密封件的意外损伤的泄露的风险。

[0034] 圆柱形部分可以包含横截面不是严格圆形的轮廓,例如如果需要'键形'轮廓来迫使部件的匹配的(围绕插入轴线5的)特定取向,它们可以是具有非圆形部分的许多侧面或圆形。然而,出于一般目的,通过插入轴线的圆形横截面的圆柱形部分可以是最佳的。

[0035] 圆周密封件7、9可以被替代地或额外地放置在公连接器部件3的配合表面26上,但是这会暴露出密封件,在当连接器部件彼此断开时的时候更可能损伤。因此,母连接器部件2上的内部密封件是优选的。

[0036] 优选地,密封件7、9如图所示的那样围绕插入轴线同中心。密封件7、9优选正交于

插入轴线。

[0037] 连接器部件可以具有适合于流体流动应用的任何所需尺寸。在它用于'隐蔽'配合应用中(例如在相对难以进入的位置中)使得用户不能很好地看见来对齐公连接器部件的情况下,连接器系统会是特别有用的。

[0038] 在替代性布置中,第一密封件可以被放置在公连接器部件上,并且第二密封件可以被放置在母部件上。在这方面,密封件具有不同直径的双同心密封件布置能够被维持。所述连接器系统由此具有公连接器元件,所述公连接器元件具有围绕插入轴线延伸的配合表面,其中所述配合表面具有第一圆柱形部分和第二圆柱形部分,所述第一圆柱形部分具有第一直径,所述第二圆柱形部分具有与第一直径不同的第二直径,并且第一圆柱形部分具有围绕配合表面延伸的弹性圆周密封件。所述连接器系统还具有母连接器元件,所述母连接器元件具有围绕母连接器元件的插入轴线延伸的配合表面,其中所述配合表面具有第一圆柱形部分和第二圆柱形部分,所述第一圆柱形部分具有对应于所述第一直径的直径,所述第二圆柱形部分具有对应于所述第二直径的直径,并且第二圆柱形部分具有围绕配合表面延伸的弹性圆周密封件。第一和第二直径部分能够是轴对称的(either way round),例如更大直径的密封件能够在公或母连接器元件上。

[0039] 所述连接器系统特别适合于与电化学燃料电池系统一起使用,例如适合于氢气燃料到燃料电池系统的递送以便产生电功率。例如,参照图3,母连接器部件2可以包含被嵌入到(built into)燃料电池系统50的外壳内的连接器元件,并且公连接器部件3可以终止被耦接到氢气存储容器52并从氢气存储容器52延伸的柔性管51以便将氢气燃料从氢气存储容器递送到燃料电池系统。替代地,如在图3b中看见的,母连接器部件2可以包含被嵌入到氢气存储容器52的外壳内的连接器元件,并且公连接器部件3可以终止被耦接到燃料电池系统50并从燃料电池系统50延伸的柔性管51以便将氢气燃料从氢气存储容器递送到燃料电池系统。

[0040] 应理解,这两种布置可以被颠倒,即公连接器部件3包含被嵌入到氢气存储容器52的外壳内的连接器元件,并且母连接器部件2可以终止被耦接到燃料电池系统50并从燃料电池系统50延伸的柔性管51(图3c);或公连接器部件3可以包含被嵌入到燃料电池系统50的外壳内的连接器元件,并且母连接器部件2可以终止被耦接到氢气存储容器52并从氢气存储容器52延伸的柔性管51(图3d)。

[0041] 所述连接器系统可以被实施有被分别嵌入到氢气存储容器和燃料电池系统的外壳内(或反之亦然)的公和母连接器部件2、3两者,使得当燃料电池系统和氢气存储容器的外壳被直接连接在一起(例如省略柔性管51)时,它们可以插入到彼此内。

[0042] 所述连接器系统可以被实施有被嵌入到氢气存储容器和燃料电池系统的外壳内的公或母连接器部件2、3两者以及在两端处被相应的互补的公或母连接器部件终止的自由柔性连接器管。

[0043] 上面的布置因此可以被部署为构成具有第一连接器元件的燃料电池系统,所述第一连接器元件具有围绕连接器元件的插入轴线延伸的配合表面,所述配合表面包含围绕配合表面延伸的第一和第二弹性圆周密封件,所述第一和第二圆周密封件具有不同的直径并且沿着插入轴线分开。上面的布置也可以被部署为构成用于将氢气递送到电化学燃料电池的氢气存储容器,其具有第一连接器元件,所述第一连接器元件具有围绕连接器元件的

插入轴线延伸的配合表面,所述配合表面包含围绕配合表面延伸的第一和第二弹性圆周密封件,所述第一和第二圆周密封件具有不同的直径并且沿着插入轴线分开。

[0044] 其他实施例旨在随附权利要求的范围内。

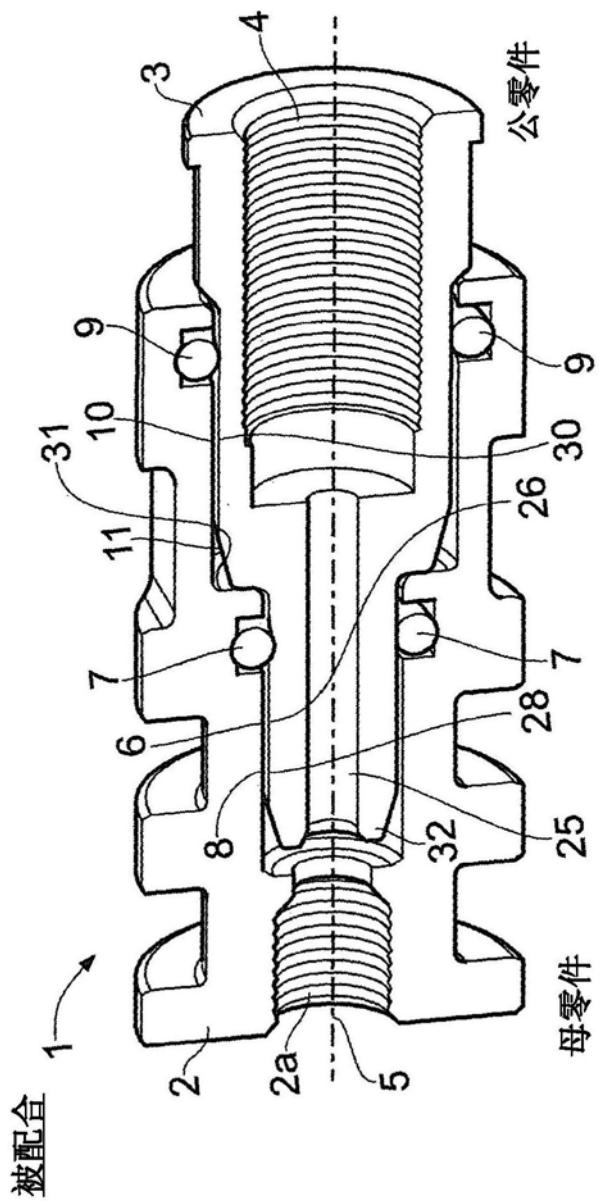


图1

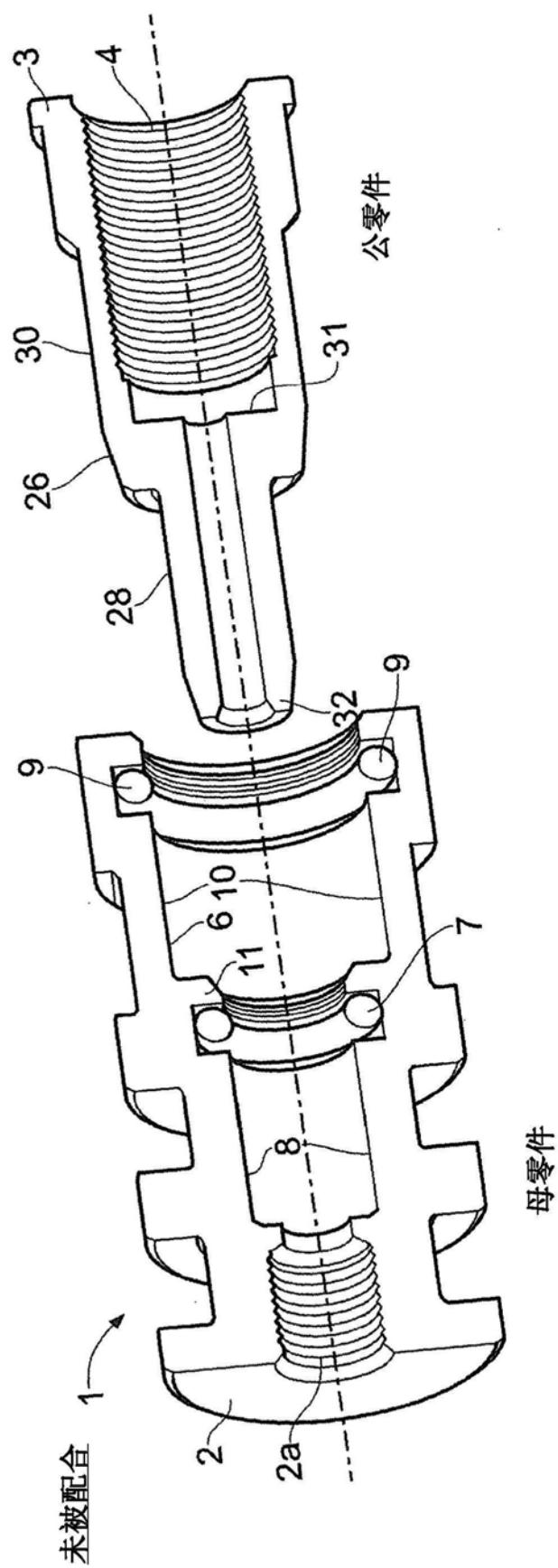


图2

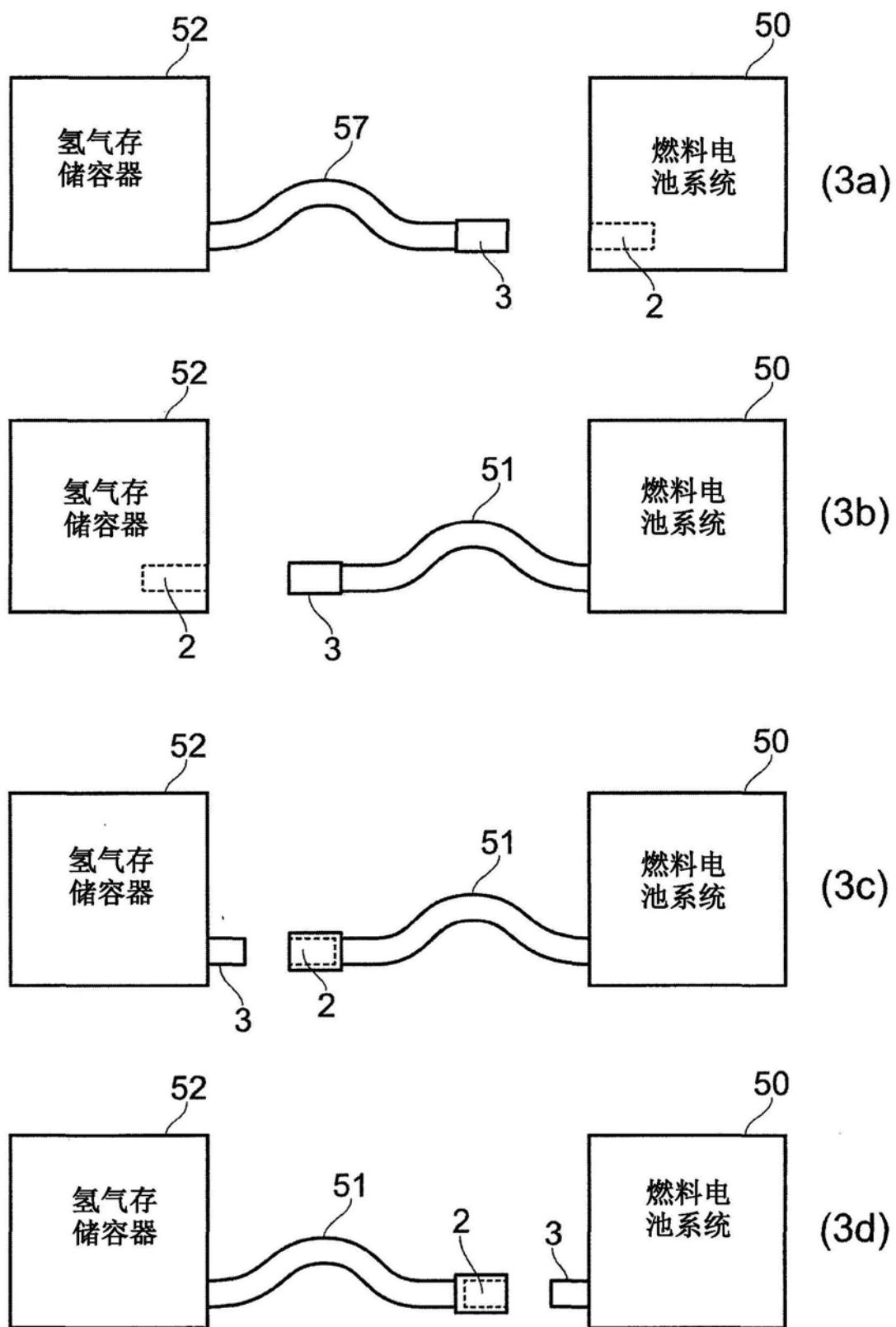


图3