(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105849451 B
(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201480070929.X

(22)申请日 2014.09.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105849451 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(30)优先权数据
3782/MUM/2013 2013.12.03 IN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/056084 2014.09.17

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/084454 EN 2015.06.11

(73)专利权人 自动开关公司
地址 美国新泽西州

(72)发明人 P.A.科迪特卡

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 陈晓帆

(51)Int.Cl.
F16L 15/08(2006.01)
F16L 19/02(2006.01)
F16L 25/00(2006.01)
F16L 37/091(2006.01)

审查员 李辰奇

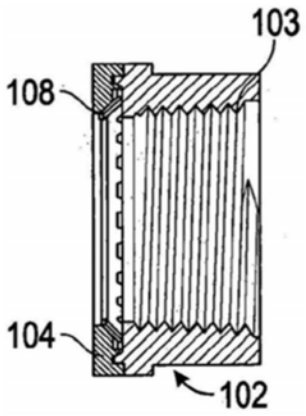
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

连接器元件

(57)摘要

公开了一种连接器元件(100),用于将第一管状元件连接至第二管状元件,其中该第二管状元件具有一末端构造,该末端构造为螺纹末端构造或非螺纹光面构造。该连接器元件具有与第二管状元件的螺纹末端构造的螺纹配套的螺纹元件(102),相对于螺纹元件(102)共轴地设置且设置在该螺纹元件(102)的下游用于保持第二管状元件的管锁(108),以及相对于管锁(108)共轴地设置且设置在该管锁的下游用于引导第二管状元件的引导元件(104)。



CN 105849451 B

1.一种用于将第一管状元件连接至第二管状元件的连接器元件，该第二管状元件具有选自带螺纹末端构造和不带螺纹光面构造的末端构造，所述连接器元件具有：

螺纹元件，其具有与所述第二管状元件的带螺纹末端构造的螺纹配套的螺纹；

管锁，其相对于所述螺纹元件同轴布置且设置在所述螺纹元件的下游，并且被配置成保持具有不带螺纹光面构造的所述第二管状元件；和

引导元件，其相对于所述管锁同轴布置且设置在所述管锁的下游，并且被配置成引导所述第二管状元件；

其中所述连接器元件的所述螺纹元件和所述引导元件彼此同轴地固定，以在所述螺纹元件与所述引导元件之间形成整体连接，

其中所述连接器元件功能地连接至所述第一管状元件，且

所述连接器元件的所述螺纹元件、所述引导元件、所述管锁通过螺母可操作地连接至第一管状元件，所述螺母被配置成接收所述引导元件，所述管锁，和所述螺纹元件的至少一部分，所述螺母被配置成接收所述第一管状元件的至少一部分并与之螺纹接合。

2.如权利要求1所述的连接器元件，其中所述连接器元件的所述螺纹元件和所述引导元件通过超声波焊接而固定。

3.如权利要求1所述的连接器元件，其中所述连接器元件的所述螺纹元件和所述引导元件通过旋转熔接/摩擦焊接而固定。

4.如权利要求1所述的连接器元件，其中所述螺纹元件被配置成接收所述第二管状元件的带螺纹末端构造的螺纹并与之螺纹接合。

5.如权利要求1所述的连接器元件，其中所述管锁被配置成与设置在第二管状元件的所述不带螺纹光面构造上的接合元件接合。

6.如权利要求1所述的连接器元件，其中所述螺纹元件和所述引导元件由金属或聚合物材料制成。

连接器元件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种连接器。更具体地，本发明涉及用于牢固地连接不同构造的管状零件的通用连接器系统。

背景技术

[0002] 在本技术领域已知用于连接管状零件的多种连接器。管状零件可通过连接器而连接在一起形成一结构。通过将多个管状零件连接而形成的结构经受多种载荷，该载荷可以张力载荷或扭矩的形式而传递至连接处。这可不利地影响管状零件之间连接。通过使用连接器而在管状零件之间形成的连接，必须能够承受作用在其上的不同的载荷，并且连接器应该能够将管状零件保持在一起，从而保持结构的整体性。然而，常规的连接器是复杂的且不能将管状零件牢固地保持在一起。此外，常规已知的连接器难以装配，并且需要多个部件形成一结构。该常规连接器包括大量的零散独立部件，例如模制螺纹适配器和螺母，锁定环，致动器，支撑件以及螺母。因为具有这么多零散的独立部件，装配管状零件变得麻烦。特别是，如果一个零散的独立部件被错放，那么管状零件之间的连接不可能实现且致使连接器不能使用。此外，常规连接器不能连接具有不同尺寸/直径的管状零件。另外，常规连接器缺乏能够连接不同构造管状零件的灵活性，仅可用于连接特定构造的管状元件。此外，常规连接器不能连接不同材料的管状零件。大部分已知常规连接器包括零散的独立部件，不能将管状零件牢固地保持在一起。

[0003] 因此，存在着对连接器元件的需要，其能够承受作用在其上的不同载荷且能够将管状零件牢固地保持在一起。此外，存在着对连接器元件的需要，其具有连接不同管状零件的能力，不论管状元件的构造如何。此外，存在着对连接器元件的需要，其结构简单，容易使用，并且在管状零件之间形成牢固连接。此外，存在着对连接器元件的需要，其需要较少部件以完成在管状零件之间的装配。另外，存在着对连接器元件的需要，其用于连接具有不同尺寸/直径以及不同材料的管状零件。

[0004] 目的

[0005] 本发明的一些目的至少能够由一个实施方式满足，在此描述如下：

[0006] 本发明的目的是改善现有技术的一个或多个问题，或者至少提供有用的替代。

[0007] 本发明的主要目的是提供连接器元件，其能够承受作用在其上的不同载荷并且可将管状零件牢固地保持在一起。

[0008] 本发明的另一个目的是提供一种结构简单的连接器元件。

[0009] 本发明的再一个目的是提供一种连接器元件，其能够提供连接不同构造管状零件的灵活性。

[0010] 本发明的另一个目的是提供一种连接器元件，其提供模块化结构以装配不同的管状结构元件。

[0011] 本发明的再一个目的是提供一种连接器元件，其能在在最短时间段内装配管状零件。

[0012] 本发明的再一个目的是提供一种连接器元件，其易于使用且形成在管状零件之间的固定连接。

[0013] 本发明的另一个目的是提供一种连接器元件，其需要较少数量的部件来装配管状零件。

[0014] 本发明的再一个目的是提供一种连接器元件，其用于连接具有不同尺寸/直径和不同材料的管状零件。

[0015] 本发明的再一个目的是提供一种连接器元件，其用于连接不同构造的管状零件。

[0016] 此外，存在着对形成双连接的连接器元件的需要，具体地其用于形成在管状零件之间的连接。

[0017] 本发明的另一个目的是提供连接器元件，其用于稳固地保持和定位管状零件。

[0018] 本发明的再一个目的是提供连接器元件，其用于可调节地连接管状零件。

[0019] 本发明的这些和其他目的通过附图和说明书具体体现，在其中包括了所说明的本发明示例性实施方式。

发明内容

[0020] 公开了根据本发明的一个实施方式的连接器元件。该连接器元件用于将第一管状元件连接至第二管状元件，其中第二管状元件具有一末端构造，其选自带螺纹末端构造和非螺纹光面构造。该连接器元件具有与第二管状元件的带螺纹末端构造的螺纹配套的螺纹元件，相对于螺纹元件共轴地设置且位于该螺纹元件的下游以保持第二管状元件的管锁，以及相对于管锁共轴地设置且位于该管锁的下游以引导第二管状元件引导元件。

[0021] 可选地，连接器元件的螺纹元件和引导元件为彼此共轴地固定。

[0022] 可选地，连接器元件的螺纹元件和引导元件通过超声波焊接而固定。

[0023] 可选地，连接器元件的螺纹元件和引导元件通过旋转熔接/摩擦焊接而固定。

[0024] 可选地，螺纹元件被配置成接收并螺纹接合第二管状元件的螺纹末端构造的螺纹。

[0025] 可选地，管锁与设置在第二管状元件的非螺纹光面构造上的接合元件接合。

[0026] 总而言之，连接器元件的螺纹元件、管锁和引导元件通过螺母功能地连接至第一管状元件，其中螺母接收引导元件，管锁，和螺纹元件的至少一部分，且还被配置成接收和螺纹接合第一管状元件的至少一部分。

[0027] 可选地，螺纹元件为金属。

[0028] 可选地，螺纹元件为聚合物材料。

[0029] 大体上，引导元件为金属。

[0030] 可选地，引导元件为聚合物材料。

附图说明

[0031] 现将结合附图对本发明进行说明，其中：

[0032] 图1a和图1b示出了根据现有技术的用于连接管状零件的常规连接器的示意图，其中常规连接器包括使用大量的零散独立部件；

[0033] 图2a示出了根据本发明的连接器元件的示意图，其用于形成具有不相似末端构造

的管状元件之间连接，其中该连接器元件示出为安装在多个管状零件中的一个管状零件上，具体地，连接器元件示出为安装在一个光管上。

[0034] 图2b示出了根据本发明的连接器元件的示意图，其用于形成具有不相似末端构造的管状元件之间的连接，其中该连接器元件示出为将多个管状零件中的一个管状零件与螺纹管螺纹接合，该管状零件在其一端部具有螺纹；

[0035] 图3a示出了图2a的连接器元件的示意图，其中示出了安装在管状零件(具体说是不带螺纹的光管)一端上的连接器元件的放大视图；

[0036] 图3b示出了图2b的连接器元件的示意图，其中示出了该连接器元件与管状元件中的一个(具体说是螺纹管)螺纹接合的放大视图，该管状元件具有设置在其一端部上的螺纹；

[0037] 图4a示出了图2a和图2b的连接器元件的分解视图；

[0038] 图4b示出了图4a的连接器元件的装配图；

[0039] 图5a示出了图2a的连接器元件连接至螺母用于在具有不相似末端构造的管状元件之间形成连接的示意图，其中管状元件中的一个是阀本体且另一个是光管；

[0040] 图5b示出了图2b的连接器元件连接至螺母用于在具有不相似末端构造的管状元件之间形成连接的示意图，其中管状元件中的一个是阀本体且另一个是螺纹管；

[0041] 图6a示出了图2a的连接器元件连接至螺母用于在具有不相似末端构造的管状元件之间形成连接的示意图，其中管状元件中的一个不是阀本体且另一个是光管；和

[0042] 图6b示出了图2b的连接器元件连接至螺母用于在具有不相似末端构造的管状元件之间形成连接的示意图，其中管状元件中的一个不是阀本体而另一个是螺纹管。

具体实施方式

[0043] 现将参考所附实施方式对本发明进行说明，其不对本发明的范围和领域进行限制。这里所提供的说明仅仅是作为示例和示意的。

[0044] 在以下说明中，将参考非限制实施方式对这里的实施方式以及其多个特征和优点的细节进行说明。对已知构件和处理技术的说明被省略，从而避免不必要地模糊这里的实施方式。这里所使用的示例意图仅仅促进对实现这里的实施方式的方式的理解，以及进一步让本领域技术人员可实施这里的实施方式。因此，所述示例不应解释为对这里的实施方式的范围进行限制。

[0045] 在本领域已知用于连接管状元件/零件的大量连接器。所述管状零件可通过连接器连接在一起以形成一结构。通过连接多个管状零件所构成的结构可受到多种载荷，该载荷可以张力载荷或扭矩的形式而传递至连接处，这可不利地影响管状零件之间连接。通过使用连接器而在管状元件之间构成的连接，必须能够承受作用在其上的不同载荷，并且连接器应该能够将管状零件保持在一起，从而保持结构的整体性。然而，常规的连接器不能承受作用在其上的不同载荷，连接器不能将管状零件牢固地保持在一起。图1a和图1b分别示出了用于连接管状零件的常规连接器10a和10b。该常规连接器包括大量的零散独立部件，例如模制螺纹适配器和螺母，锁定环，致动器和支撑件以及螺母。因为具有这么多零散的独立部件，在管状零件之间的装配变得麻烦。特别是，如果一个零散的独立部件被错放，那么管状零件之间的连接不可能实现且致使连接器不能使用。此外，已知的常规连接器是复杂

的。另外，常规连接器缺乏能够连接不同构造管状零件的灵活性，仅可用于连接特定构造的管状元件。此外，使用常规连接器在管状零件之间进行连接是困难的。此外，常规连接器不能连接不同材料和尺寸/直径的管状零件。

[0046] 根据本发明的连接器元件是整体式连接器，其能够承受不同的载荷，特别是作用在其上的扭转和拉伸载荷，且将不同构造的管状元件(具体说是具有不相似末端构造的管状元件)牢固地保持在一起。连接器元件可用于对在末端部分配置有螺纹的管状零件之间进行连接，该管状零件具体地为螺纹管。此外，连接器元件还可用于连接在其上没有配置螺纹的管状零件，具体地为光管。该连接器元件提供了连接不同构造管状零件的灵活性，且允许将具有不相似末端构造的不同管状结构元件装配在一起以为结构提供模块化结构。根据本发明的连接器元件不包括任何零散的独立部件，从而该连接器元件改善了与需要大量的零散独立部件来进行连接的常规连接器相关的一个或多个问题。根据本公开的连接器元件提供了模块性，减少了最终部件数量，且提供了在不同管构造之间的方便装配和提供了快速连接特征。本公开的连接器元件提供了螺纹连接特征以及闩锁连接特征，从而允许在不同管构造之间的快速连接，具体地，所述管构造为具有不相似末端构造的管状元件。本发明的连接器元件允许在管状元件之间形成连接，其中连接器元件的结构简单且便于使用。

[0047] 图2a和图3a示出了根据本发明实施方式的连接器元件100的示意图，其中连接器元件100与管状元件中的一个接合，具体地与管状元件110接合，且管状元件110为光管，以有助于具有不相似末端构造的管状元件之间的连接。该连接器元件100具有螺纹元件102和引导元件104，其中该螺纹元件102与另一个管状元件120的带螺纹末端的螺纹配套，且该引导元件104用于将管状元件110的非螺纹、光面末端引导进入连接器元件100。此外，连接器元件100包括管锁108，其共轴地设置在螺纹的元件102和引导元件104之间。该管锁108保持第二管状元件。更具体地，管锁108相对于螺纹元件102同轴布置并设置在其下游，并且将管状元件110和引导元件104相对于管锁108同轴布置并设置在管锁108的下游，以及引导管状元件110。具体地参考图2a，示出了连接器元件100与光管接合，其中管锁108接合光管并保持光管。该连接器元件100包括螺纹元件102(也称为第一元件)和引导元件104(也称为第二元件)。该螺纹元件102接收具有第一末端构造的管状元件(具体地，该管状元件110为非螺纹光管)的至少一部分。根据一个实施方式，螺纹元件102和引导元件104为塑料材料，且引导元件104使用各种塑料结合工艺而连接至螺纹元件102。更具体地，根据本发明的实施方式，引导元件104通过使用超声波焊接而连接至螺纹元件102。根据另一个实施方式，通过旋转熔接/摩擦焊接而将引导元件104连接至螺纹元件102。根据另一个实施方式，螺纹元件102连接至引导元件104，且管锁108设置在螺纹元件102与引导元件104之间。此外，根据待连接的管状元件的末端构造，固定以形成连接器元件100的螺纹元件102和引导元件104均可被更换为具有不同构造的螺纹元件102和引导元件104。此外，根据待连接的管状元件的末端构造，管锁108可被更换为不同构造的另一管锁。螺纹元件102和引导元件104将管锁108夹在其之间。根据优选实施方式，引导元件有助于将管状元件引导进入连接器元件并对齐，从而与其它管状元件对齐，用于促进在管状元件之间的连接。根据另一个实施方式，管锁108可被配置有至少一个接合元件。管锁108与管状元件110的至少一部分接合，且还与管状元件150或160摩擦连接(如图5a和图6a所示)。管锁108的该构造提供了与连接器元件100的快速连接特征。根据一个实施方式，根据管状元件120和110的构造，无论是能够实现与管

状元件120的螺纹连接的螺纹元件102，还是设置在螺纹元件102与引导元件104之间的能够实现与管状元件110的闩锁或者卡合连接的管锁108，均分别与管状元件120或110接合。保持管状元件120或110的连接器元件100经由螺母140而连接至管状元件150或160，该螺母140被配置成连接在管状元件110或120与管状元件150或160之间。具体地，螺母140有助于引导元件104与管状元件150、160之间的连接，用于实现管状元件110或120与管状元件150、160之间的连接。

[0048] 根据一个实施方式，连接器元件100具有设置在一端的螺纹接合构造，以及设置在另一端的快速连接管锁构造，具体地为闩锁和凹槽构造。连接器元件100的该构造允许连接器元件100容纳在其至少一部分上配置有螺纹的管状元件，以及接收不具有螺纹的管状元件(具体地为光管)，从而有助于具有不同或不相似末端构造的管状元件之间的连接，其中管状元件中的一个在其至少一部分上配置有螺纹，且另一个管状元件为光管。

[0049] 根据一个实施方式且参考图2a和图3a，该引导元件104有助于待彼此连接的管状零件的引导和对齐。更具体地，引导元件104相对于管锁108同轴布置并位于管锁108下游，并引导第二管状元件。根据另一个实施方式，在第一管状元件为光管的情况下，设置在螺纹元件102和引导元件104之间的管锁108与形成在管状元件110上的配套接合元件接合。该螺纹元件，管锁108以及引导元件102和104功能地连接至作为阀本体的一部分(如图5a中所示)管状元件150或者不是阀本体的一部分的管状元件160(如图6a中所示)，用于实现管状元件110与管状元件150或160之间的连接。管锁108被配置有接合构造的任一配套接合元件。该引导元件104固定至螺纹元件102，且通过螺母140而功能地连接至管状元件150或160(在图2a和图3a中未示出)的至少一部分。管锁108与设置在管状元件110外周缘上的接合构造的配套结合元件接合，从而有助于通过连接器元件100而保持管状元件110。在其之间设置有管锁108的螺纹元件102和引导元件104功能地连接至管状元件150或160，用于实现管状元件110与管状元件150或160之间的连接。根据一个实施方式，该接合构造是闩锁和凹槽构造，其中设置在管锁108上的闩锁元件(如图4a和图4b所示)与设置在管元件110的外周缘上的凹槽接合。在管状元件110为光管的情况下，该构造有助于管锁108与管状元件110之间的连接。可选地，接合构造是闩锁和凹槽构造，其中设置在管状元件110的外周缘上的闩锁元件与设置在管锁108上的凹槽接合。该闩锁和凹槽构造或者管锁连接保证了管状元件之间的快速连接。然而，接合构造不限于闩锁和凹槽构造。根据另一个实施方式，可使用其它的接头来替代闩锁和凹槽构造。

[0050] 此外，根据另一个实施方式，使用螺栓和螺母或者自动攻丝螺栓来作为接合构造。该螺纹元件102和引导元件104还通过使用螺母140而功能地连接至管状元件150或160。参考图5a和图5b，螺母140用于实现引导元件104与管状元件150或160之间的功能连接。该螺母140接收引导元件104和螺纹元件102的至少一部分，以及设置在其之间的管锁108。螺母140还接收和螺纹地接合管状元件150的至少一部分。参考图5a，0形环190设置在连接器元件100的引导元件104与管状元件150之间，其中管状元件150为阀本体的一部分。

[0051] 根据另一个实施方式，连接器元件100用于实现具有螺纹末端构造的管状元件120与管状元件150或160之间的连接。参考图2b和图3b，示意地示出了用于实现具有不相似末端构造的管状元件之间的连接的连接器元件100。在图2b和图3b中示出的连接器元件100的螺纹元件102，其可与管状元件中的一个螺纹接合，具体地该管状元件为在其一末端部分上

设置有螺纹的管状元件120。更具体地，螺纹元件102具有设置在其内壁上的螺纹103，以有助于螺纹元件102与具有螺纹的管状零件120之间的螺纹接合。设置在连接器元件100的一端处的螺纹接合构造通过模制而在螺纹元件102上形成螺纹103，该螺纹元件102与形成在对应管状元件120的至少一部分上的配套螺纹接合，从而实现螺纹元件102与管状元件120之间的接合。参考图2b和图3b，连接器元件100接收在其上的至少一部分形成有螺纹的塑料管120。在该情况下，引导元件102与管锁108不与管状元件120接触。

[0052] 更具体地，根据一个实施方式，在管状元件120为螺纹管的情况下，螺纹元件102与管状元件120的螺纹部分螺纹接合。连接器元件100的螺纹元件102和引导元件104以及设置在其之间的管锁108与管状元件150或160功能地连接，用于实现管状元件120与管状元件150或160之间的连接。

[0053] 更具体地，连接器元件100具有管表面接合构造，具体地在一端设置有螺纹连接构造且在另一端设置有快速连接构造，具体为闩锁和凹槽构造或者管锁连接。连接器元件100的该构造允许连接器元件100接收具有不同外径和不同构造的管道和管子。连接器元件100还可包括不同的接合元件，用于与具有不同末端构造的管状元件接合，从而提供连接具有不同末端构造的管状元件的灵活性。

[0054] 图4a示出了连接器元件100的分解视图。图4b示出了连接器元件100的装配视图。图5a示出了通过使用螺母140而连接至管状元件150或160的连接器元件100的示意图，该构造用于实现管状元件之间的连接，其中管状元件中的一个为阀本体且另一个为作为光管的管状元件110。图5b示出了连接至管状元件的连接器元件100的示意图，其中管状元件中的一个是阀本体且另一个是螺纹管120。图6a示出了用于连接管状元件的连接器元件100的示意图，其中管状元件中的一个不是阀本体而另一个是作为光管的管状元件110。图6b示出了用于连接管状元件的连接器元件100的示意图，其中管状元件中的一个不是阀本体且另一个是螺纹管120。

[0055] 技术优势和经济效益

[0056] 根据本发明和如上所述的连接器元件具有几个技术优势，包括但不限于实现：

[0057] ●能够承受不同载荷的连接器元件，该载荷具体地为作用在该连接器元件上的扭矩和张力载荷；

[0058] ●能够将管状元件牢固地保持在一起的连接器元件；

[0059] ●结构简单的连接器元件；

[0060] ●提供连接不同构造的管状元件的灵活性的连接器元件；

[0061] ●通过允许装配不同的管状元件而为结构提供模块化结构的连接器元件；

[0062] ●具有快速连接特征从而实现管状元件的快速装配的连接器元件；

[0063] ●容易使用且在管状元件之间实现牢固连接的连接器元件；

[0064] ●需要较少数量的连接部件来实现管状元件之间的装配的连接器元件；

[0065] ●可用于具有不同尺寸/直径和不同材料的管状元件的连接的连接器元件；

[0066] ●可用于实现双连接的连接器元件，该双连接具体地为管状元件之间的连接，其中管状元件可以是带螺纹管状元件或者不带螺纹管状元件；以及

[0067] ●连接器元件，其可用于稳固地保持和定位管状元件。

[0068] 不同的物理参数、尺寸和数量的数值仅仅是近似值，且可预见比分配给该物理参

数、尺寸和数量的数值更高或更低的值都落在本发明和权利要求的范围内，除非说明书中相反地声明。

[0069] 在本说明中，词“包括”，或者其变形，如“包含”或“具有”，应理解为包括所列出的元件、整体或步骤，或者元件的组，或多个整体或步骤，但不排除任意其它元件、整体或步骤、或者元件的组，整体或步骤。

[0070] 表述“至少”或者“至少一个”的使用表示使用一个或多个元件或成分或数量，该使用可在本发明的实施方式中以实现一个或多个所要求的目的或结果。

[0071] 对本说明书中所包括的文件、动作、材料、装置、零件等的任何讨论仅仅为了提供用于本发明的内容的目的。其不应作为承认任何或者所有这些内容在本申请的优先权日期之前存在于任何地方而形成现有领域技术基础的一部分或者为与本发明的相关领域的公知常识。

[0072] 对于多个物理参数、尺寸或数量所涉及的数值仅仅是近似值，且可预见比分配给该物理参数、尺寸和数量的数值更高或更低的值都落在本发明和权利要求的范围内，除非说明书中相反地声明。

[0073] 具体实施方式的前述说明将这样完全公开这里的实施方式的大体特征，从而其他人可通过应用现有知识而容易地修改和/或改变以适于该具体实施方式的多种应用，而不偏离基本概念，且因此该修改和改变应该且意图为在所公开的实施方式的等同的意思和范围内。应理解，这里所使用的措词或术语是用于说明的目的而不是限制的。因此，尽管这里的实施方式以优选实施方式的方式进行了说明，然而本领域技术人员应理解这里的实施方式还可实践为具有如这里所述的在实施方式的实质和范围内改变。

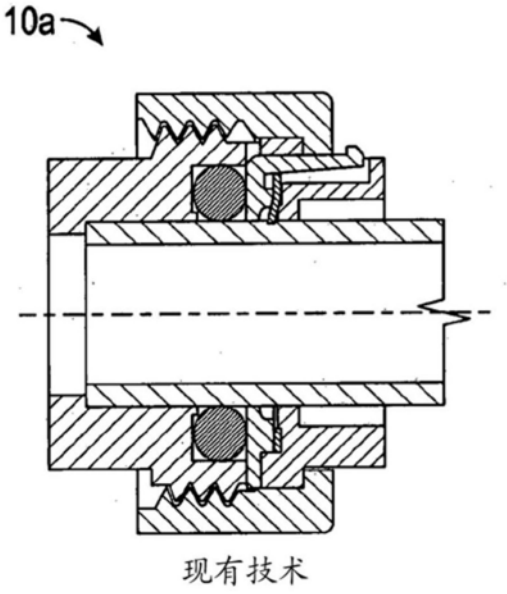


图1A

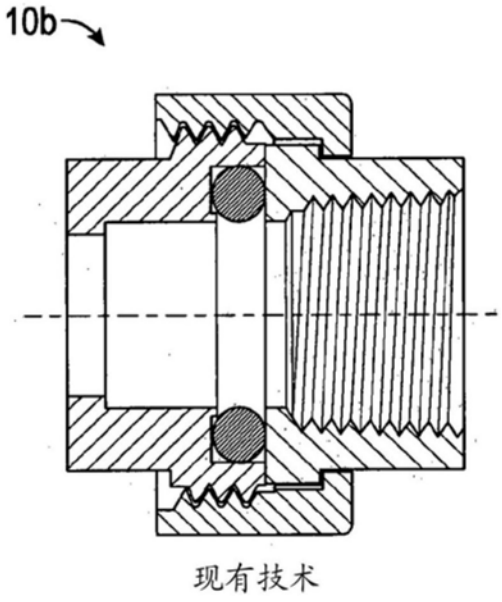


图1B

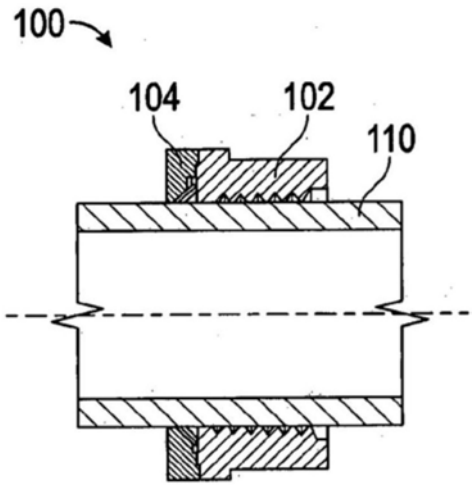


图2A

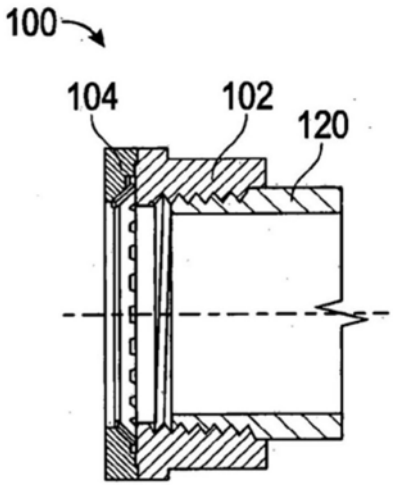


图2B

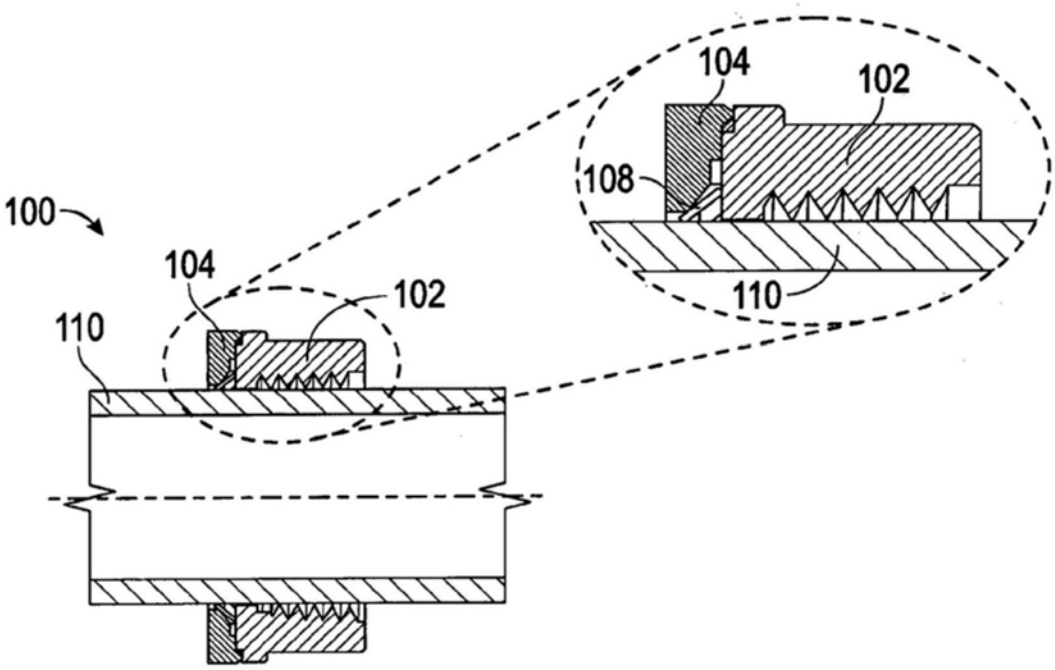


图3A

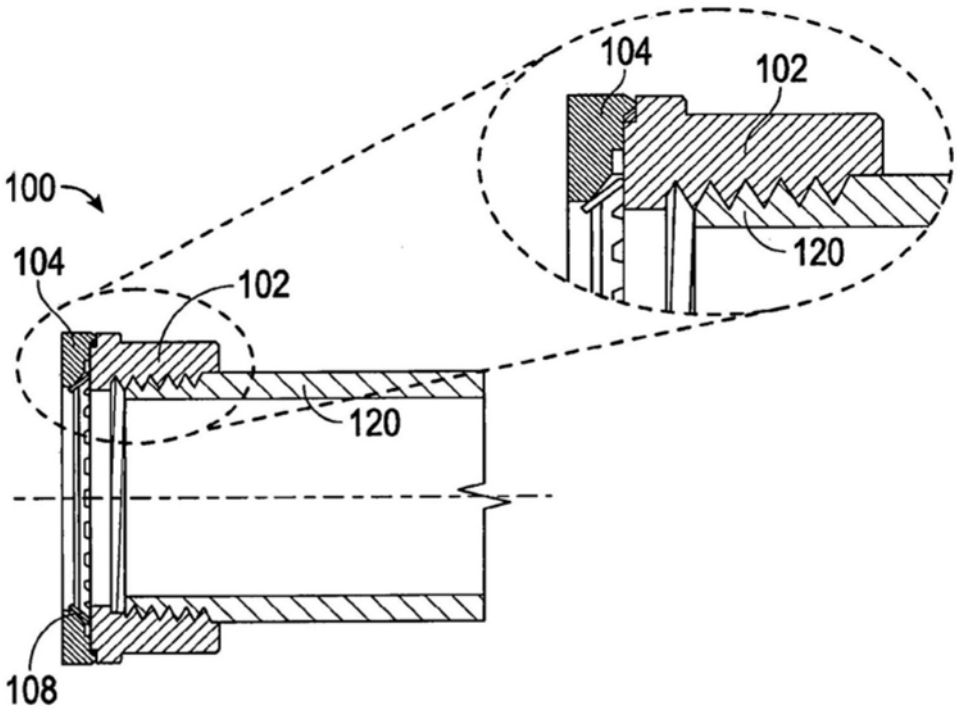


图3B

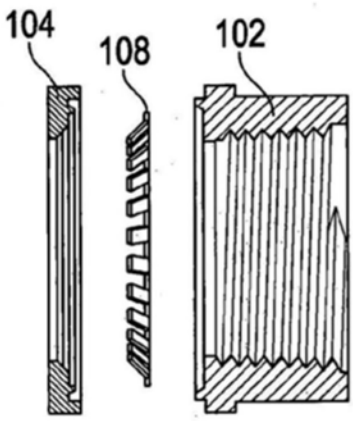


图4A

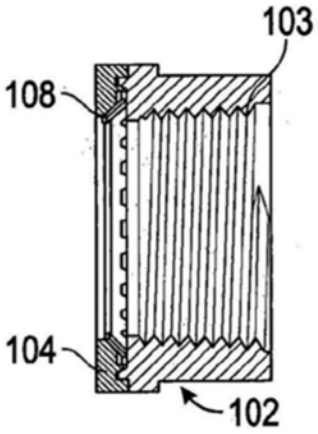


图4B

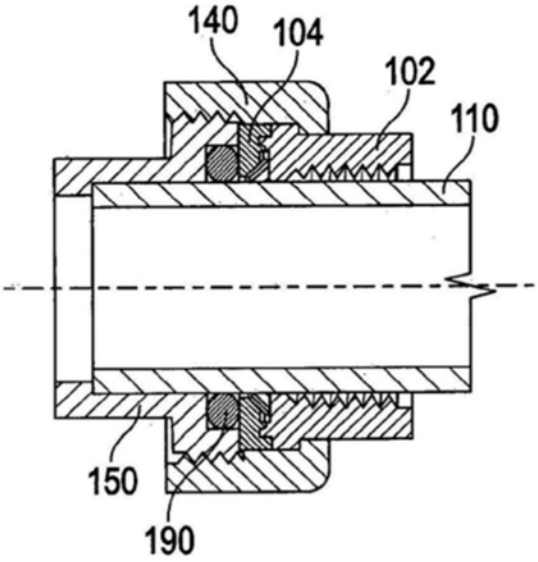


图5A

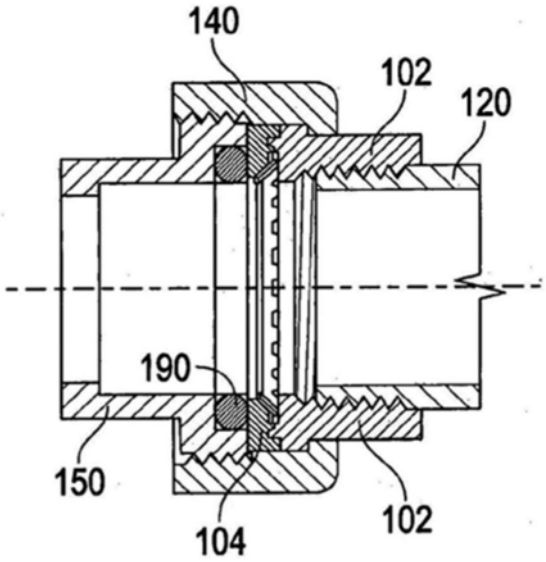


图5B

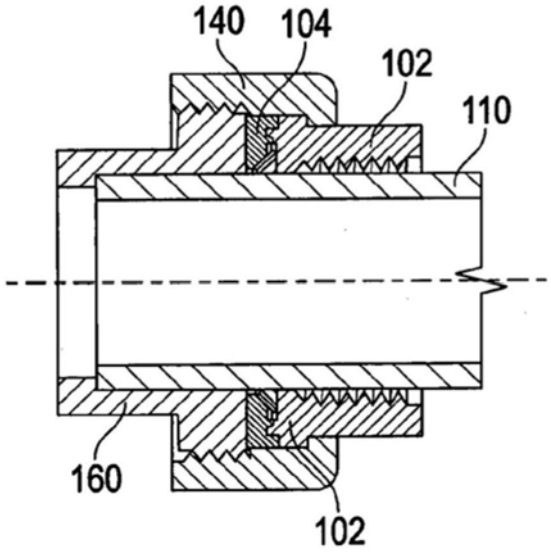


图6A

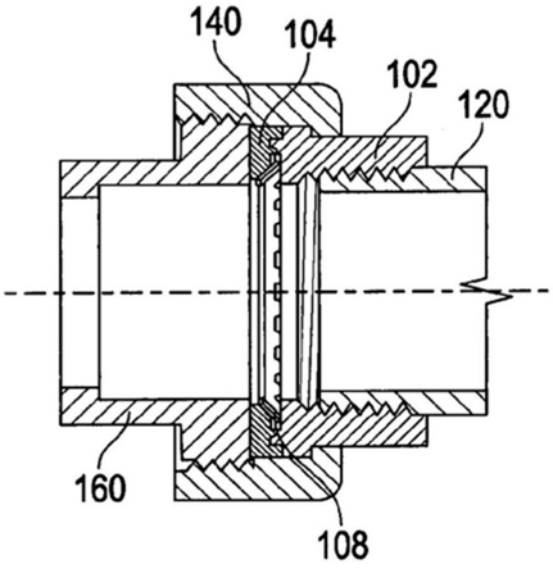


图6B