

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102132461 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 200980133826. 2

3 页第 24 段至第 5 页第 41 段及图 1-3.

(22) 申请日 2009. 07. 16

US 2007/0155233 A1, 2007. 07. 05, 说明书第

(30) 优先权数据

4 页第 54 段至第 8 页第 94 段及图 1-15.

61/082, 964 2008. 07. 23 US

CN 1618148 A, 2005. 05. 18, 全文.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

审查员 吴丽丽

2011. 02. 23

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2009/004127 2009. 07. 16

(87) PCT 申请的公布数据

W02010/011269 EN 2010. 01. 28

(73) 专利权人 康宁吉伯股份有限公司

地址 美国亚利桑那州

(72) 发明人 D·A·伯里斯 W·B·鲁兹

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 顾峻峰

(51) Int. Cl.

H01R 9/05 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0142596 A1, 2004. 07. 22, 说明书第

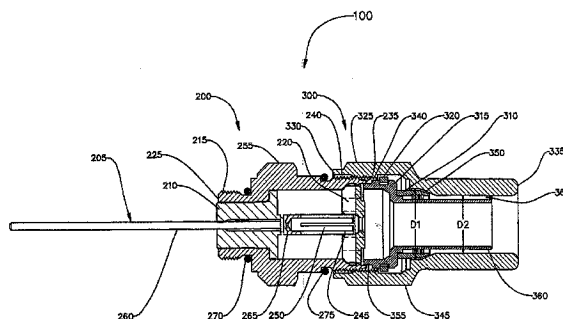
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 12 页

(54) 发明名称

硬线同轴电缆连接器

(57) 摘要

硬线同轴电缆连接器包括本体子组件、支承螺母子组件和设置在支承螺母子组件的可变形箍。支承螺母子组件相对于本体子组件和插入其中的同轴电缆可转动。支承螺母子组件朝向本体子组件的轴向前进致使箍径向向内变形。



1. 一种用于将同轴电缆联接到设备端口的硬线同轴电缆连接器,所述同轴电缆具有中心导体、绝缘层以及外导体,所述连接器包括:

本体子组件,所述本体子组件具有第一端和第二端,所述第一端适于连接到设备端口,且所述第二端具有内螺纹或外螺纹;

可拆卸的支承螺母子组件,所述可拆卸的支承螺母子组件具有第一端、第二端以及内表面,所述第一端具有与所述本体子组件的所述第二端上的所述内螺纹或外螺纹配合的螺纹,且所述第二端适于接纳同轴电缆的已制备端;以及

可变形箍,所述可变形箍设置在所述支承螺母子组件内;

其中,所述支承螺母子组件相对于插入其中的同轴电缆可转动,且所述支承螺母子组件的所述内表面包括锥形部分,所述锥形部分从在所述锥形部分和所述支承螺母子组件的所述第一端之间的第一直径减少到在所述锥形部分和所述支承螺母子组件的第二端之间的第二直径,这样,由于所述本体子组件的所述内螺纹或外螺纹与所述支承螺母子组件的所述螺纹配合并相对于所述本体子组件转动所述支承螺母子组件,当所述支承螺母子组件朝向所述本体子组件轴向前进时,所述锥形部分接触所述可变形箍并致使所述箍的至少一部分径向向内变形,

其中,所述箍适于径向向内变形抵靠同轴电缆的外导体,从而在所述箍和所述外导体之间提供电气和机械的连通,所述同轴电缆的外导体插入所述支承螺母子组件的所述第二端,

其中,当所述支承螺母子组件从所述本体子组件分离时,保持所述箍和所述外导体之间的所述电气和机械的连通。

2. 如权利要求 1 所述的硬线同轴电缆连接器,其特征在于,所述连接器还包括套管,所述套管设置在所述支承螺母子组件内。

3. 如权利要求 2 所述的硬线同轴电缆连接器,其特征在于,所述同轴电缆的外导体插入所述支承螺母子组件的所述第二端,所述外导体的至少一部分插入在所述套管的外直径和所述箍的内直径之间,使得当所述箍径向向内变形抵靠所述外导体时,所述外导体的至少一部分夹紧在所述套管和所述箍之间。

## 硬线同轴电缆连接器

[0001] 发明背景

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求 2008 年 7 月 23 提交的美国临时申请序列号第 61/082,964 的优先权权益,题为“硬线同轴电缆连接器”,该申请内容作为根据且其全部以参见的方式纳入本文。

### 发明领域

[0004] 本发明总体涉及同轴电缆连接器,且尤其涉及与硬线同轴电缆一起使用的连接器。

### 技术背景

[0005] 硬线同轴电缆通常具有实心中心导体,实心中心导体由塑料或其它电介质材料包围并封装入导电的实心外导体内,导电的实心外导体可由外绝缘护套包围。在应用中,电缆的每端可由连接器终结,连接器用于电气地和机械地接合电缆导体以连通经过其传送的信号并用于将外导体抓持以物理地固定电缆并防止在正常运行过程中分离。

[0006] 历史上,用于硬线同轴电缆的连接器已经设计成在以后如果需要时可从电缆移除的方式抓持电缆。这种特征通常已知为“重复使用性”。具有该功能的连接器通常由相对大数量(例如,除了 O 形环外,12 或 13 个部件)的部件构成,相对昂贵,且当需要从电缆外导体释放时,会有多次失败。

[0007] 本领域的技术不断推进,已大致倾向于低成本设计以及诸如重复使用性等方面的挑战。具体来说,已经确定,对于连接器,相对于可重复使用,较佳的是“可重复进入(re-enterable)”。为了可重复进入,连接器必须能够安装在电缆上并进一步能用装置或设备的部分端接或终止,且在以后的时间里,能通过拆开连接器而触及设备。不必为了可重复进入而将连接器从电缆移除。

### 发明内容

[0008] 本发明的一个方面包括用于将同轴电缆联接到设备端口的硬线同轴电缆连接器,同轴电缆具有中心导体、绝缘层以及外导体。所述硬线连接器包括本体子组件,本体子组件具有第一端和第二端,第一端适于连接到设备端口,且第二端具有内螺纹或外螺纹。连接器还包括可拆卸支承螺母子组件,可拆卸支承螺母子组件具有第一端、第二端以及内表面,第一端具有与本体子组件的第二端上的内螺纹或外螺纹配合的螺纹,且第二端适于接纳同轴电缆的已制备端。此外,连接器包括可变形箍,可变形箍设置在支承螺母子组件内。支承螺母子组件相对于插入其中的同轴电缆可转动。支承螺母子组件的内表面包括锥形部分,锥形部分从在锥形部分和支承螺母子组件的第一端之间的第一直径减少到在锥形部分和支承螺母子组件的第二端之间的第二直径,这样,由于本体子组件的内螺纹或外螺纹与支承螺母子组件的螺纹配合并相对于本体子组件转动支承螺母子组件,当支承螺母子组件朝向本体子组件轴向前进时,锥形部分接触可变形箍并致使箍的至少一部分径向向内变形。

[0009] 在另一方面中,本发明包括用于将硬线同轴电缆联接到设备端口的的方法,硬线同轴电缆具有中心导体、绝缘层以及外导体。该方法包括提供硬线同轴电缆连接器,硬线同轴电缆连接器包括本体子组件,本体子组件具有第一端和第二端,第一端适于连接到设备端口,且第二端具有内螺纹或外螺纹。硬线同轴电缆连接器还包括可拆卸的支承螺母子组件,可拆卸的支承螺母子组件具有第一端、第二端以及内表面,第一端具有与本体子组件的第二端上的内螺纹或外螺纹配合的螺纹,且第二端适于接纳同轴电缆的已制备端。此外,硬线同轴电缆连接器包括可变形箍,可变形箍设置在支承螺母子组件内。接下来,该方法包括将本体子组件的第一端连接到设备端口并将同轴电缆的已制备端插入可拆卸的支承螺母子组件的第二端。该方法还包括相对于同轴电缆和本体子组件转动支承螺母子组件,使得由于本体子组件的内螺纹或外螺纹与支承螺母子组件的螺纹配合,支承螺母子组件朝向本体子组件轴向前进。支承螺母子组件的内表面包括锥形部分,锥形部分从在锥形部分和支承螺母子组件的第一端之间的第一直径减少到在锥形部分和支承螺母子组件的第二端之间的第二直径,使得当支承螺母子组件朝向所述本体子组件轴向前进时,锥形部分接触可变形箍并致使箍的至少一部分径向向内变形抵靠同轴电缆的外导体,从而在箍和外导体之间提供电气和机械的连通。

[0010] 在另一方面中,本发明还包括用上述的联接方法将硬线同轴电缆从设备端口脱离,硬线同轴电缆具有中心导体、绝缘层以及外导体。脱离的方法包括通过相对于同轴电缆和本体子组件转动支承螺母子组件,使得由于本体子组件的内螺纹或外螺纹与支承螺母子组件的螺纹配合而使支承螺母子组件远离本体子组件轴向前进,从而将支承螺母子组件从本体子组件脱离。当支承螺母子组件从本体子组件分离时,保持所述箍和所述外导体之间的电气和机械的连通。

[0011] 将在以下详细描述中阐述本发明的附加特征和优点,这些特征和优点在某种程度上对于本领域的技术人员来说根据该描述将是显而易见的,或者通过实施包括以下详细描述、权利要求书以及附图的本文所述的本发明可认识到。

[0012] 应当理解的是,以上一般描述和以下详细描述两者给出本发明的实施例,并且它们旨在提供用于理解所要求保护的本发明的本质和特性的概观或框架。所包括的附图用于提供对本发明的进一步理解,且被结合到本说明书中并构成其一部分。附图示出本发明的各个实施例,并与本描述一起用于说明本发明的原理和操作。

#### 附图说明

[0013] 图 1 是本文所揭示的连接器的一较佳实施例的沿中心线的侧剖切图,包括本体子组件和支承螺母子组件,以准备用于安装到已制备的同轴电缆上的“当装好时 (as shipped)”的状态示出;

[0014] 图 2 是沿硬线同轴电缆的已制备端的中心线的侧剖切图;

[0015] 图 3 是本文所揭示的连接器的一较佳实施例的沿中心线的侧剖切图,包括本体子组件和支承螺母子组件,以部分地安装好的状态示出;

[0016] 图 4 是本文所揭示的连接器的一较佳实施例的沿中心线的侧剖切图,包括本体子组件和支承螺母子组件,以完全安装好的状态示出;

[0017] 图 5 是本文所揭示的连接器的一较佳实施例的沿中心线的侧剖切图,包括本体子

组件和支承螺母子组件,以完全安装好并且然后分离的状态示出;

[0018] 图 6A 和 6B 是涉及套管捕获的可选实施例的沿中心线的侧剖切图;

[0019] 图 7 是本文所揭示的连接器的可选实施例的沿中心线的侧剖切图,其中在夹紧机构上施加较大压力,在电缆外导体和套管内形成局部环形凹陷;

[0020] 图 8 是本文所揭示的连接器的替代实施例的沿中心线的侧剖切图,包括本体子组件和支承螺母子组件,其中本体子组件的第二端包括内螺纹而支承螺母子组件的第一端包括外螺纹,并以未安装、相互分离的状态示出;

[0021] 图 9 是本文所揭示的连接器的另一替代实施例的沿中心线的侧剖切图,包括本体子组件和支承螺母子组件,其中本体子组件包括用于关闭或致动连接器中心接触机构的替代方法;

[0022] 图 10 是本文所揭示的连接器的另一替代实施例的沿中心线的侧剖切图,包括本体子组件和支承螺母子组件,其中本体子组件包括用于关闭或致动连接器中心接触机构的另一替代方法;

[0023] 图 11 是较佳实施例的沿中心线的局部侧剖切图,以连接器的未配合的状态示出抗转动特征;以及

[0024] 图 12 是较佳实施例的沿中心线的局部侧剖切图,以连接器的部分地配合的状态示出抗转动特征。

### 具体实施方式

[0025] 现在将具体参考本发明的优选实施方式,其示例在附图中示出。只要有可能,在所有附图中使用相同的附图标记来表示相同或类似的部分。

[0026] 参照图 1,连接器 100 包括本体子组件 200 和支承螺母子组件 300。本体子组件 200 包括本体 215,本体 215 由较佳地诸如铝的金属的导电材料制成并具有第一端 225 和第二端 235,第一端 225 适于连接到设备端口(见图 3),第二端 235 具有外螺纹 240。本体 215 较佳地是大致圆筒形、单体件并较佳地具有径向向外延伸区域 255,区域 255 具有允许本体子组件 200 能够使用诸如扳手的标准工具来附连到设备端口并紧固在设备端口上的外部构造(诸如六角形构造)。本体子组件 200 较佳地容纳销 205,销 205 由较佳地诸如镀锡黄铜的金属的导电材料制成。销 205 具有前端 260 和后端 265,前端 260 用于连接到设备端口,后端具有插座接触件 245,插座接触件 245 用于接纳同轴电缆的中心导体。插座接触件 245 较佳地包括多个悬臂叉 250。本体子组件 200 还较佳地容纳绝缘体 210 和致动器 220,绝缘体 210 较佳地由诸如聚碳酸酯的塑料的非导电材料制成,致动器 220 较佳地由诸如聚酰亚胺热塑树脂的塑料的非导电材料制成,例如还称为 Ultem® 的非结晶的聚醚酰亚胺。本体子组件 200 可选地包括 O 形环 270 和 / 或 275。

[0027] 支承螺母子组件 300 包括支承螺母 325,支承螺母 325 较佳地由诸如铝的金属的导电材料制成,支承螺母 325 具有第一端 330 和第二端 335,第一端 330 具有适于配合外螺纹 240 的内螺纹 340,第二端 335 适于接纳同轴电缆的已制备端(见图 3)。支承螺母 325 的内表面包括锥形部分 350,锥形部分 350 的直径从锥形部分 350 和支承螺母子组件 300 的第一端 330 之间的第一直径 D1 减少到锥形部分 350 和支承螺母子组件 300 的第二端 335 之间的第二直径 D2。支承螺母 325 较佳地是大致圆筒形、单体件并较佳地具有径向向外延伸

区域 345, 区域 345 具有允许支承螺母子组件 300 能够使用诸如扳手的标准工具来附连到本体子组件 200 并紧固在本体子组件上的外部构造 ( 诸如六角形构造 ) 。支承螺母子组件 300 容纳可变形的箍 310, 箍 310 较佳地由诸如铝或镀锡黄铜的金属的导电且可延展材料制成。箍 310 较佳地具有小于第一直径  $D1$  并大于第二直径  $D2$  的外直径。箍 310 的内径可选地具有沟槽和突脊以增强对同轴电缆的外导体的抓持。支承螺母子组件 300 还较佳地容纳套管 315, 套管 315 较佳地较佳地由诸如铝的金属的导电材料制成。替代地, 套管 315 可由塑料材料制成。套管 315 较佳地是大致圆筒形单件并较佳地具有直径加大的前端 355 和直径减小的后端 360, 其中后端 360 的外直径小于第二直径  $D2$ , 从而有一个环形间隙 365 在后端 360 的外直径和第二直径  $D2$  之间延伸。后端 360 的外直径还较佳地小于箍 310 的内直径, 使得环形间隙 365 还在后端 360 的外直径和箍 310 的内直径之间延伸。支承螺母子组件 300 可选地包括保持环 320。

[0028] 转到图 2, 其中示出硬线同轴电缆的已制备端。同轴电缆 1000 包括中心导体 1005、外导体 1010 以及绝缘层 1015, 中心导体 1005 较佳地由诸如黄铜包铝的金属的导电材料制成, 外导体 1010 较佳地由诸如铝的金属的导电材料制成, 绝缘层 1015 较佳地由泡沫状的聚丙烯塑料的非导电材料制成。

[0029] 图 3 示出其中支承螺母子组件 300 从本体子组件 200 分离的实施例, 其中本体子组件 200 的第一端 225 已经附连到设备端口 500 且同轴电缆的已制备端 1000 已经插入支承螺母子组件 300 的第二端 335。例如, 在较佳实施例中, 连接器 100 装入图 1 所示的构造中, 之后, 安装者将支承螺母子组件 300 从本体子组件 200 分离。接下来, 安装者将本体子组件 200 的第一端 225 附连到设备端口 500 并将同轴电缆 1000 的已制备端插入支承螺母子组件 300 的第二端 335。较佳地, 支承螺母子组件容纳套管 315, 使得同轴电缆 1000 的外导体 1010 插入套管 315 的后端 360 和第二直径  $D2$  之间以及套管 315 的后端 360 和箍 310 的内直径之间的环形间隙 365。此时, 容纳同轴电缆 1000 的已制备端的支承螺母子组件 300 准备重新附连到本体子组件 200。

[0030] 图 4 示出连接器 100, 其中支承螺母子组件 300 已经完全安装并紧固在本体子组件 200 上。包括支承螺母 325 的支承螺母子组件 300 可同时相对于本体子组件 200 和插入其内的同轴电缆 1000 转动。由于本体子组件 200 的外螺纹 240 与支承螺母子组件 300 的内螺纹配合并相对于本体子组件 200 和同轴电缆 1000 转动支承螺母子组件 300, 当支承螺母子组件 300 朝向本体子组件 200 轴向前进时, 锥形部分 350 接触可变形箍 310 并使得箍 310 的至少一部分径向向内变形, 如图 4 所示。随着箍 310 径向向内变形抵靠同轴电缆 1000 的外导体 1010, 在箍 310 和外导体 1010 之间建立抓持和密封关系, 从而提供了箍 310 和外导体 1010 之间的电气的和机械的连通。支承螺母子组件 300 较佳地容纳套管 315, 从而当箍径向向内变形抵靠外导体 1010 时, 插入套管 315 的后端 360 的外直径和箍 310 的内直径之间的外导体 1010 的至少一部分夹紧在套管 315 和箍 310 之间, 如图 4 所示。同时, 中心导体 1005 接纳在插座接触件 245 内, 且在较佳实施例中, 套管 315 朝向致动器 220 的轴向前进致使致动器 220 驱动悬臂叉 250 径向向内抵靠中心导体 1005。

[0031] 图 5 示出呈可重进入状态的连接器 100, 其中支承螺母子组件 300 已经从本体子组件 200 分离且本体子组件保持安装在设备端口 500 内。通过相对于同轴电缆 1000 和本体子组件 200 转动支承螺母 325, 使得由于本体子组件 200 的外螺纹 240 和支承螺母子组

件 300 的内螺纹 340 的配合而使支承螺母子组件 300 沿远离本体子组件 200 的轴向前进, 从而将支承螺母子组件 300 从本体子组件 200 分离。在支承螺母子组件 300 从本体子组件 200 分离的过程中及分离之后, 箍 310 保持径向向内变形抵靠外导体 1010, 如图 5 所示。同样, 在支承螺母子组件 300 从本体子组件 200 分离时, 箍 310 和外导体 1010 之间的电气和机械的连通被保持。此外, 支承螺母子组件 300 较佳地容纳套管 315, 使得在支持螺母子组件 300 从本体子组件 200 分离时, 保持外导体 1010 的在套管 315 和箍 310 之间的至少一部分 (或者说是套管 315 和箍 310 之间被夹紧区域的至少一部分) 被夹紧。分离时, 支承螺母 325 保持绕电缆 1000 可转动地约束并在重新安装到本体子组件 200 时抵靠箍 310 重新复位。

[0032] 在较佳实施例中, 箍 310 围绕外导体 1010 永久地变形且支承螺母子组件 300 可重复附连到本体子组件 200 和从本体子组件 200 分离, 同时还保持箍 310 和外导体 1010 之间的电气和机械的连通和环境密封。此外, 支承螺母子组件 300 较佳地容纳套管 315 且支承螺母子组件 300 可重复地附连到本体子组件 200 和从本体子组件 200 分离, 同时还保持外导体的在套管 315 和箍 310 之间的至少一部分的夹紧。因此, 可以保持外导体 1010 与箍 310 和套管 315 之间的电气和机械的连通, 从而使套管作为同轴外导体。然后, 外导体路径可通过套管 315 继续到本体 215 (参见, 例如图 4, 其中示出套管前端 355 和本体 215 之间的电气和机械的连通) 并经过其到设备端口 500。

[0033] 图 6A 和 6B 示出可选的支承螺母约束方法。在图 6A 中, 通过将套管 315 螺旋拧进支承螺母 325 直到套管 315 的螺纹部分已经沿支承螺母 325 的第二端 335 的方向移到超过支承螺母 325 的内螺纹 340, 使得套管 315 轴向保持在支承螺母 325 内。一旦到该位置, 套管 315 就被约束在支承螺母 325 内, 只允许有限的轴向和径向移动。相应螺纹的重配合是困难的而且不太可能发生, 这样就将套管 315 约束在支承螺母 325 内。在图 6B 中, 示出了部件装配的替代方式, 其中部件不相对于彼此保持, 并允许作为仅在最终装配到电缆时并列放置的单个部件移动。

[0034] 图 7 是沿可选实施例的中心线的侧剖切图, 其中在夹紧机构上施加较大压力, 有意地在外导体 1010 和套管 315 形成局部环形凹陷。在该构造中, 箍 310 被锥形部分 350 以足够的压力周向地压缩, 致使外导体 1010 和套管 315 的局部环形凹陷。因此, 可通过由径向变形产生的相对复杂路径来提高对射频干涉泄露的阻力, 并可改善外导体保持力特性。由局部环形凹陷导致的阻抗匹配差异可通过引入内台阶的特征或套管前端 355 内的孔 (未示出) 而得到电气的补偿, 且可由此得到诸如改善的回程损耗和减少的射频干涉 (辐射信号) 的出色的电气性能特征。

[0035] 图 8 是本文所揭示的连接器的替代实施例的沿中心线的侧剖切图, 包括本体子组件 200 和支承螺母子组件 300, 其中本体子组件 200 的第二端 235 包括内螺纹 240A 而支承螺母子组件 300 的第一端 330 包括外螺纹 330A。支承螺母子组件还可选地包括 O 形环 275A。

[0036] 图 9 是本文所揭示的连接器的另一替代实施例的沿中心线的侧剖切图, 包括本体子组件 200 和支承螺母子组件 300, 其中本体子组件 200 包括用于关闭或致动连接器中心接触机构的替代方法。同轴电缆中心导体 1005 接纳在插座接触件 245 内。套管 315 朝向可选实施例致动器 220A 的轴向前进致使致动器 220A 在本体子组件 200 内驱动向前。致动器 220A 的向前移动致使接触件 245 的斜角部分 220B 驱动悬臂叉 250 径向向内抵靠中心导体

1005。

[0037] 图 10 是本文所揭示的连接器的另一替代实施例的沿中心线的侧剖切图,包括本体子组件 200 和支承螺母子组件 300,其中本体子组件 200 包括用于关闭或致动连接器中心接触机构的又一替代方法。同轴电缆中心导体 1005 接纳在插座接触件 245 内。套管 315 朝向可选实施例致动器 220B 的轴向前进致使致动器 220B 在本体子组件 200 内线性地且径向地抵靠狭槽绝缘件 210A 驱动向前。致动器 220B 的向前移动又致使狭槽绝缘件 210A 的斜角部分驱动接触件 245 的悬臂叉 250 径向向内抵靠中心导体 1005。

[0038] 图 11 是较佳实施例的沿中心线的局部侧剖切图,以连接器的未匹配状态示出抗转动特征(图 11 中,为清楚起见,未示出致动器 220)。套管 315 包括圆锥滚花部分 380,而本体 215 包括相应之滚花的、浮雕的或凹进的部分 280。

[0039] 图 12 是呈部分配合状态的图 11 的连接器的沿中心线的局部侧剖切图,其中套管 315 的圆锥滚花部分 380 配合本体 215 的凹进部分 280,类似于轴上的公和母花键,在紧固过程中,提供了抵抗由支承螺母 325、箍 310 和电缆外导体 1010 施加的转动动力。

[0040] 对本领域的技术人员显而易见的是,可在不背离本发明的精神和范围的情况下对本发明作出各种修改和变化。因而,本发明旨在涵盖本发明的所有这些修改和变化,只要它们落在所附权利要求书及其等价技术方案的范围中即可。



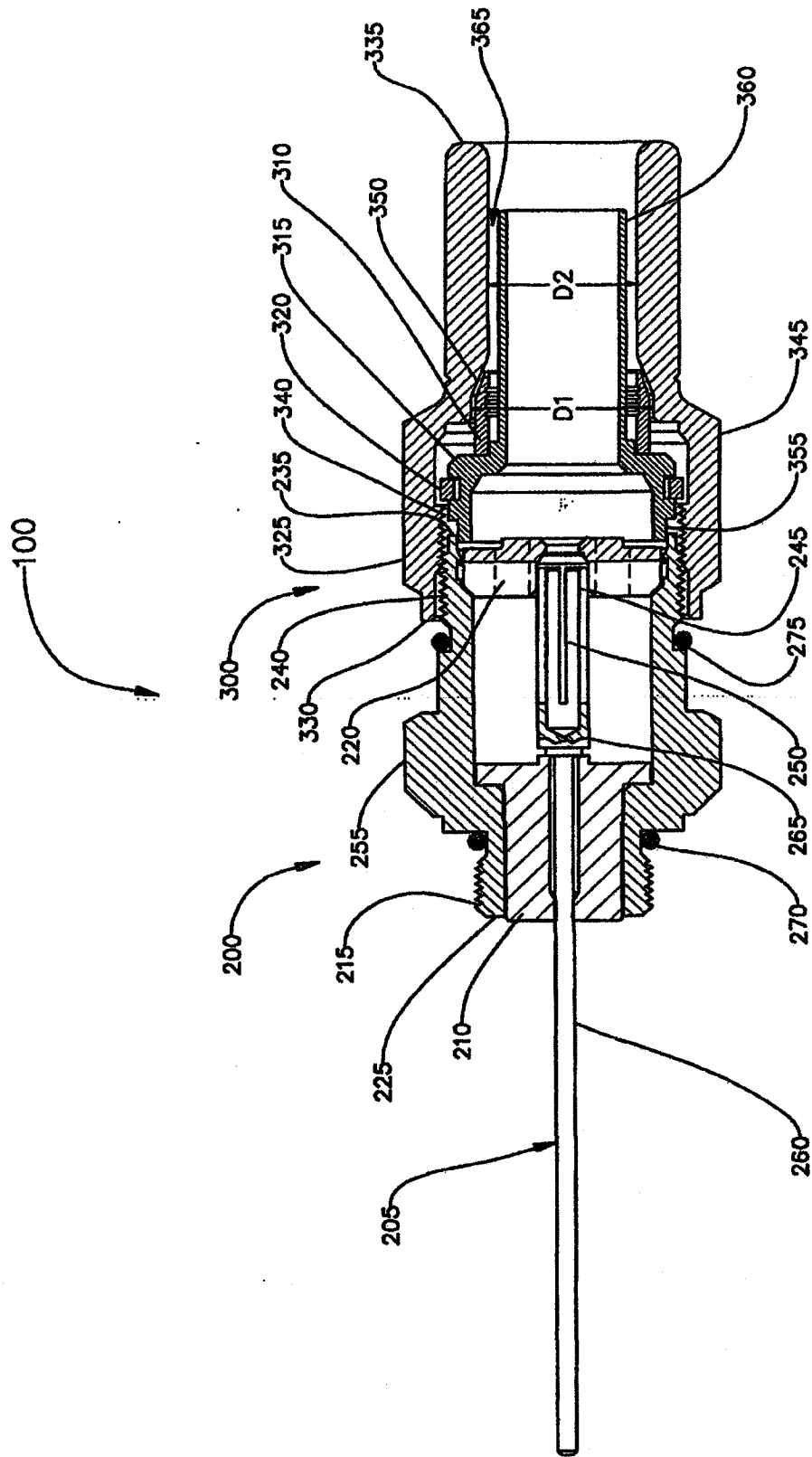


图 1

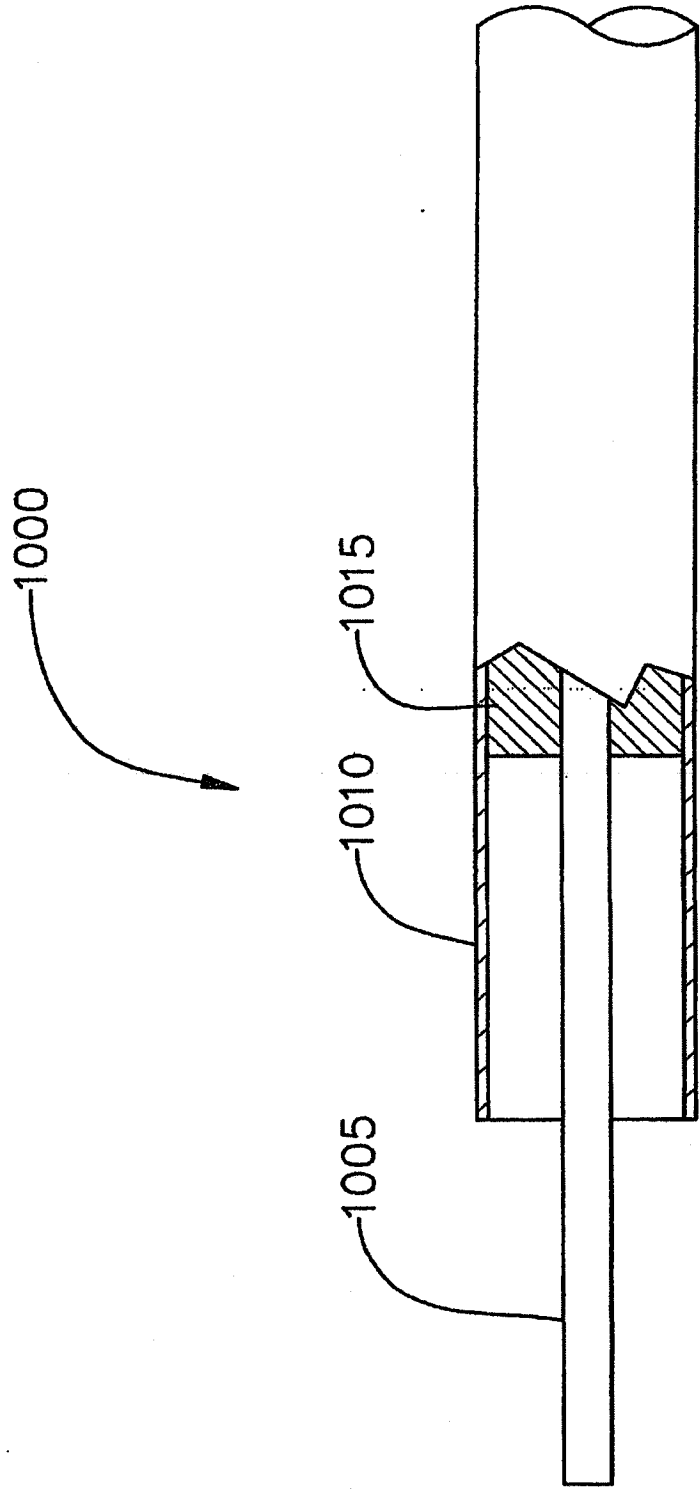


图 2

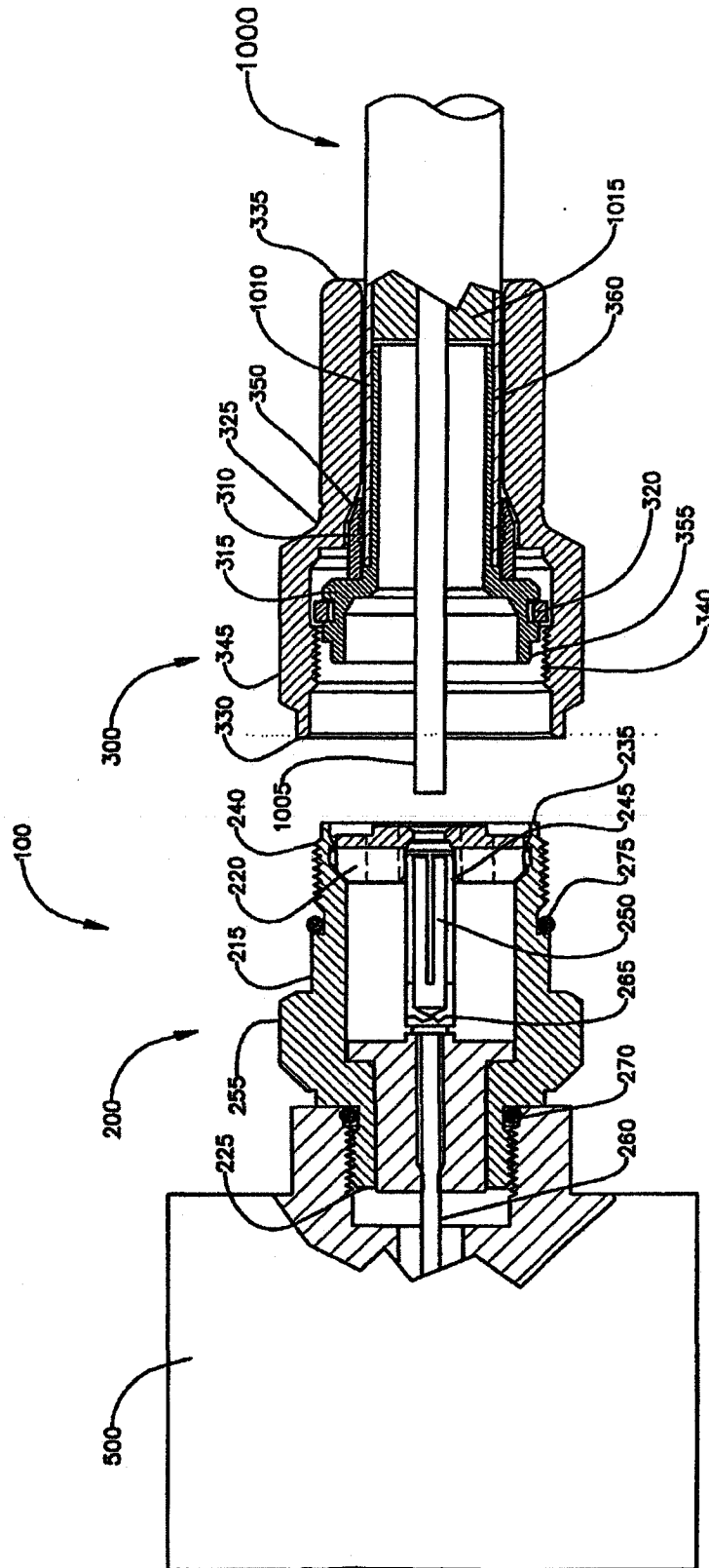


图 3

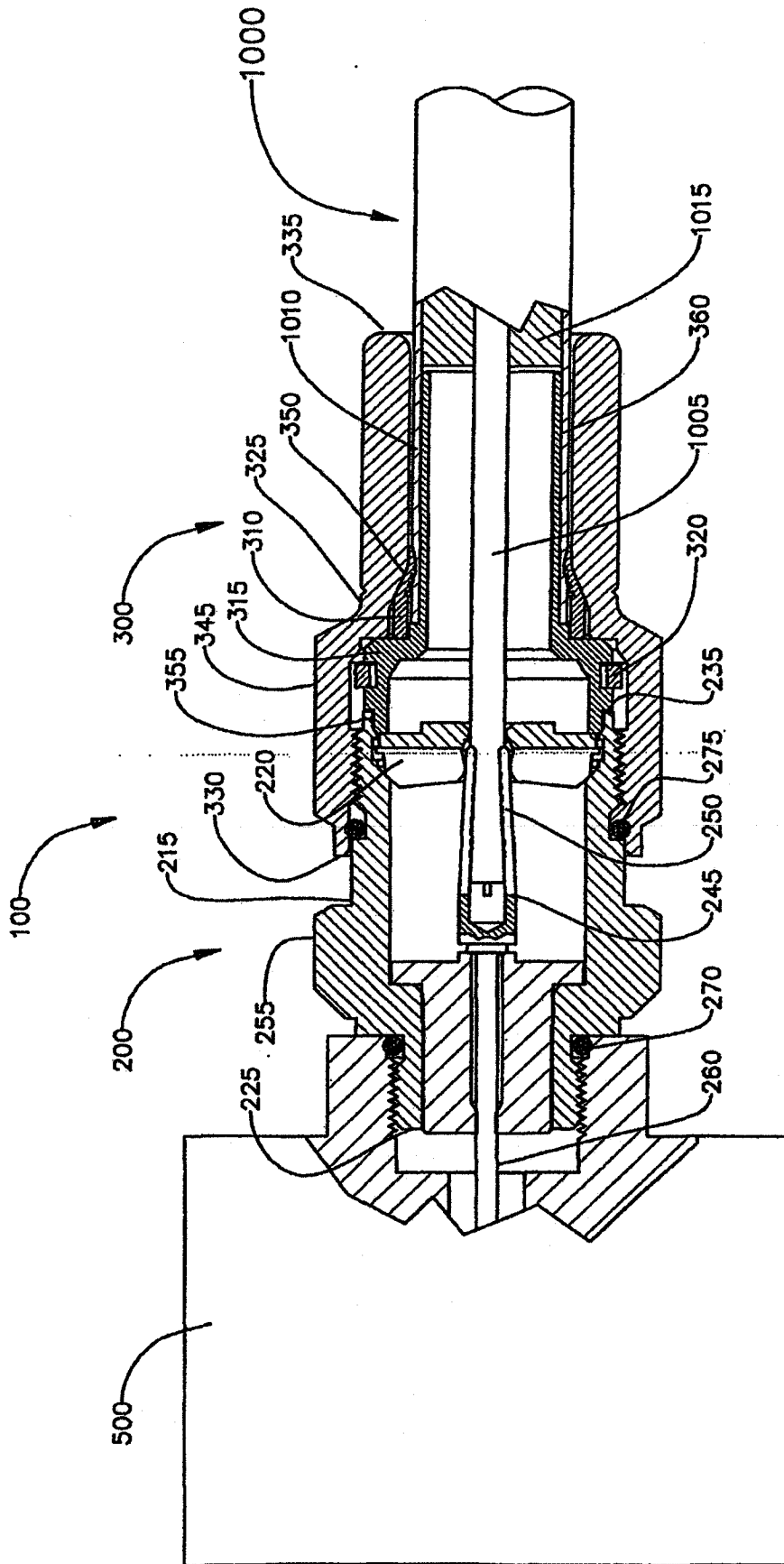


图 4

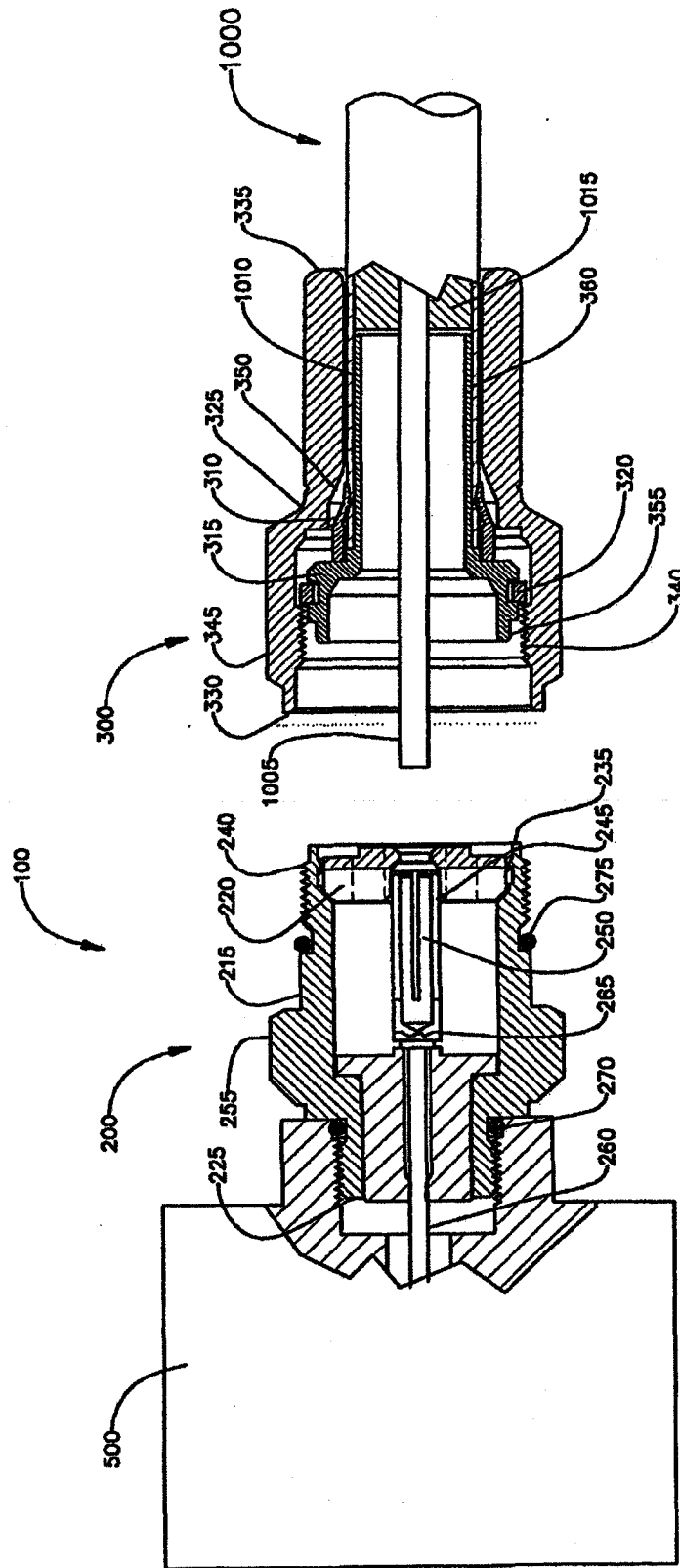


图 5

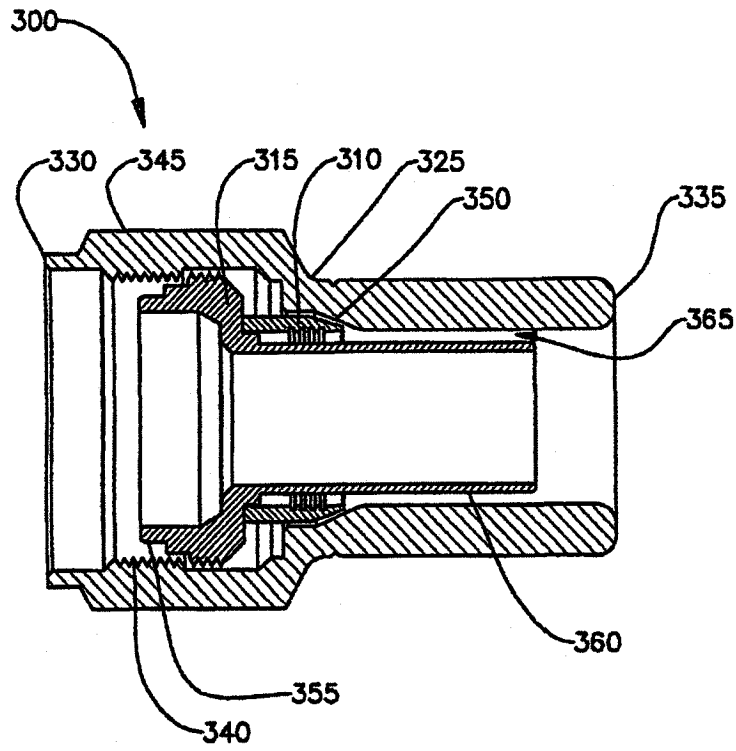


图 6A

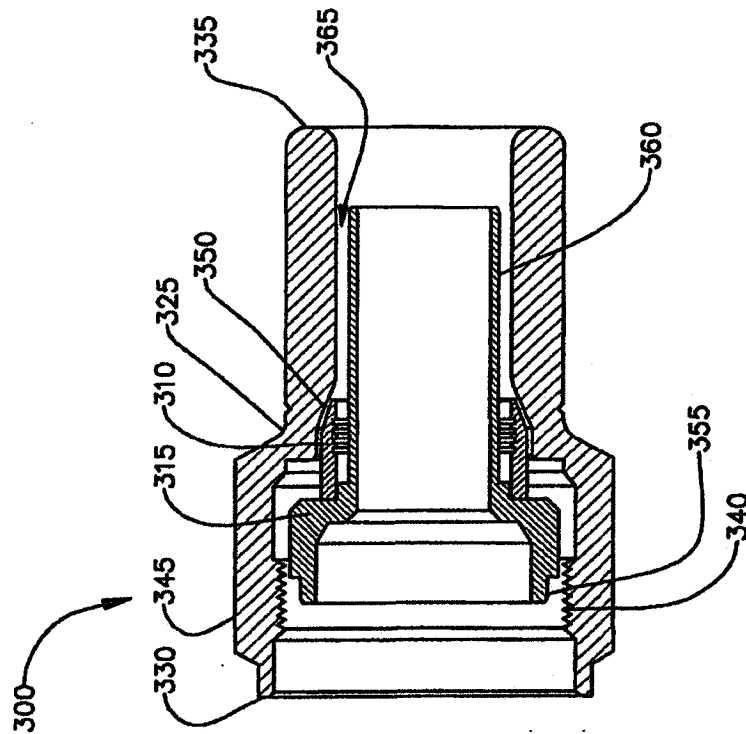


图 6B

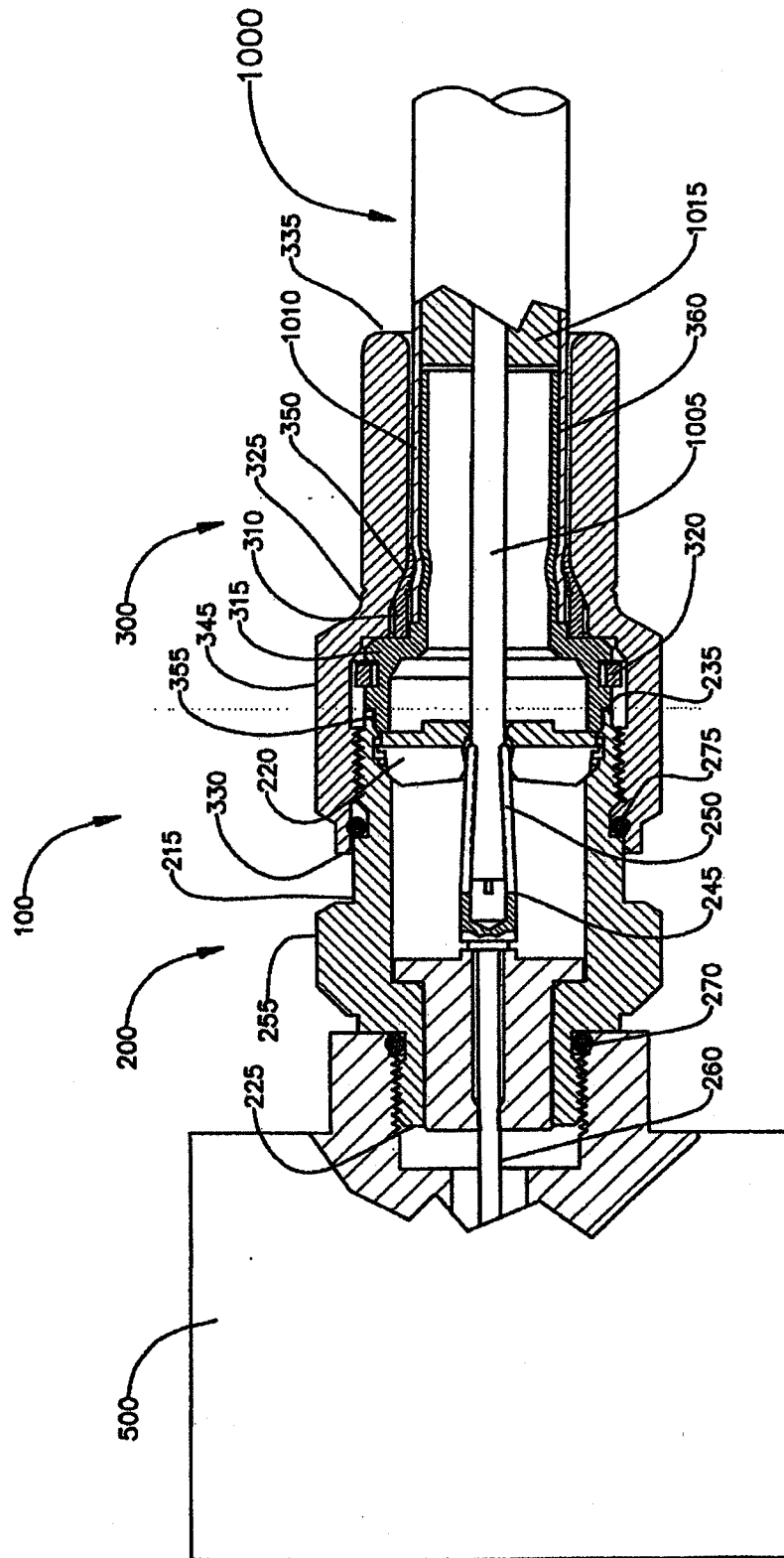


图 7

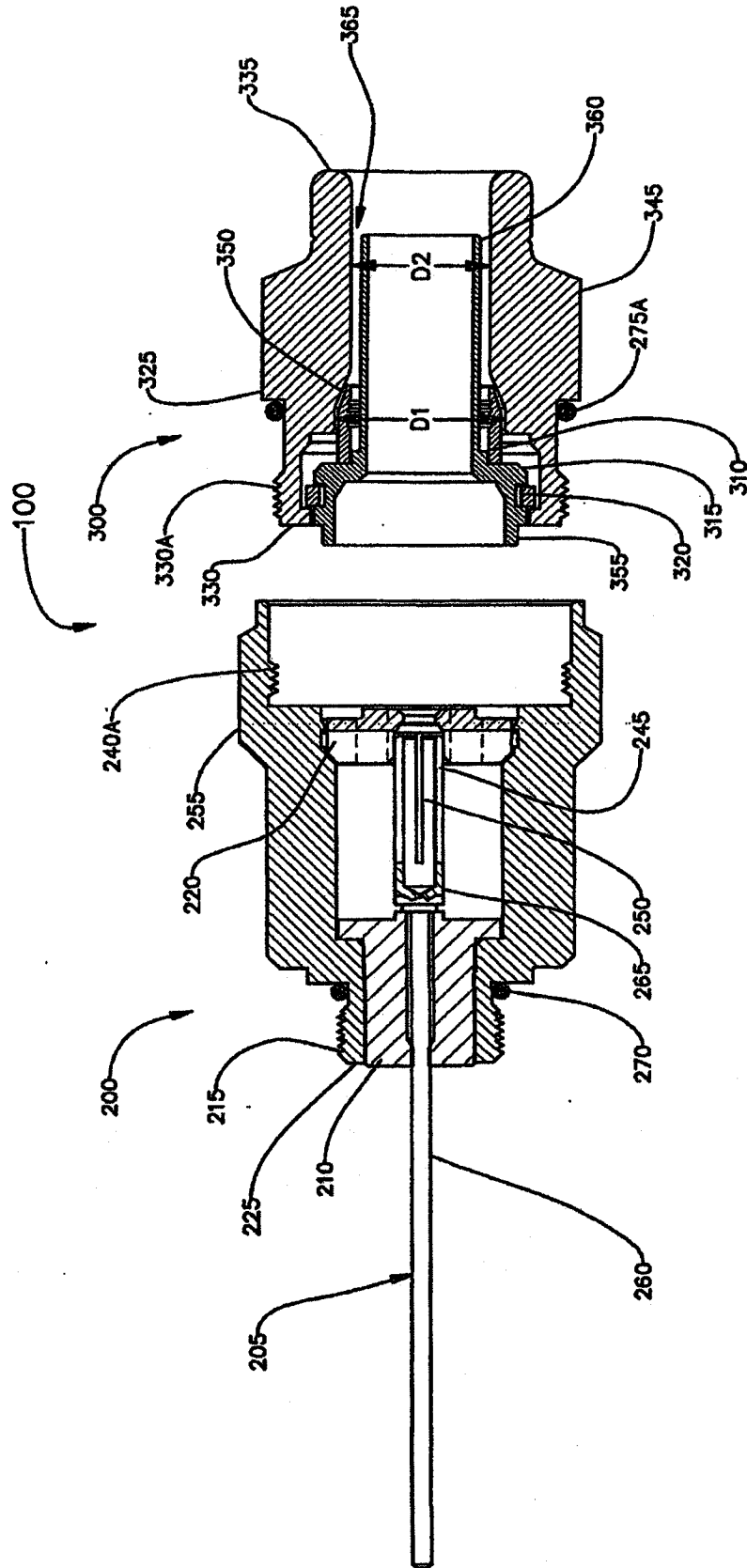


图 8



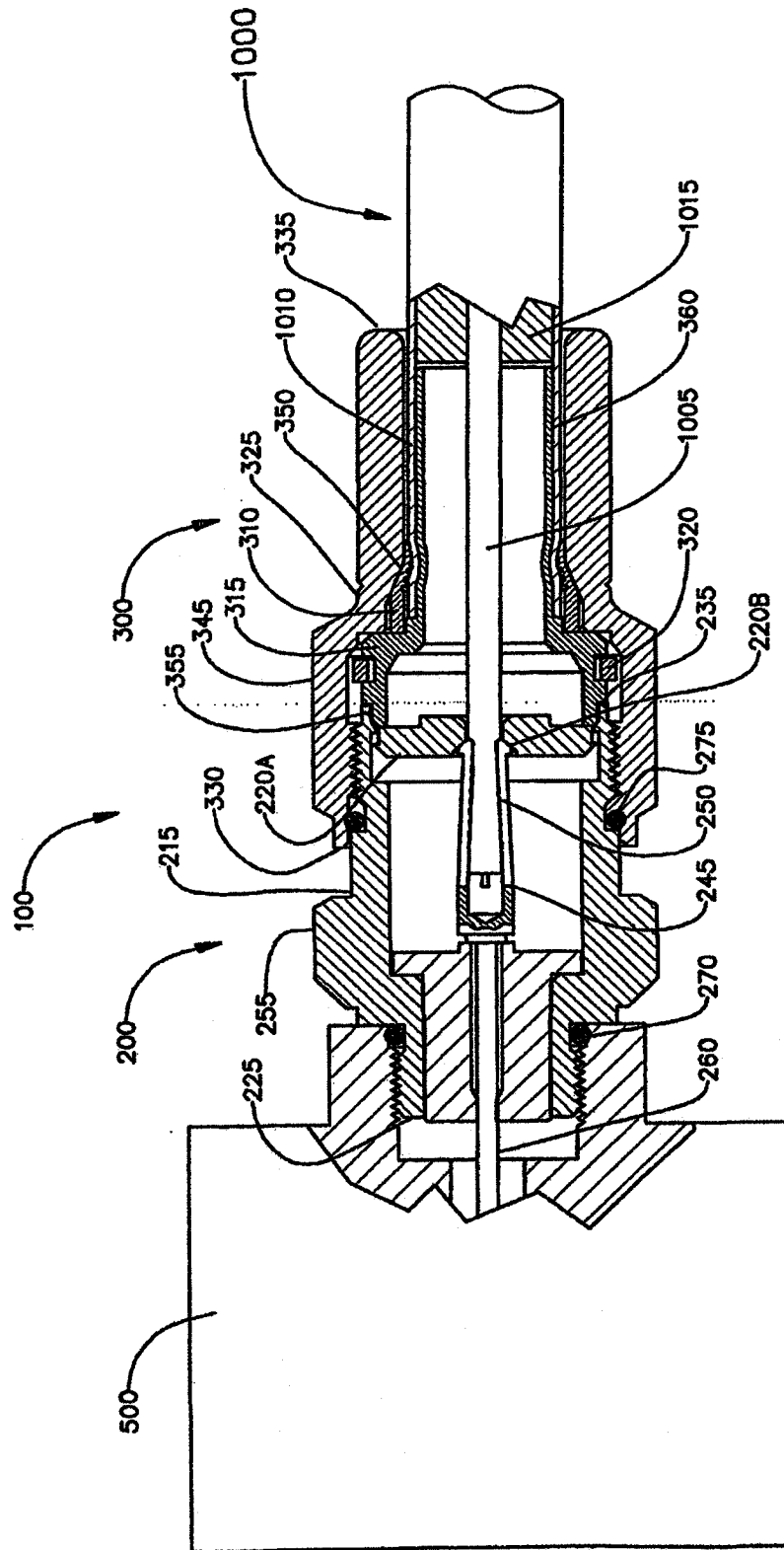


图 9

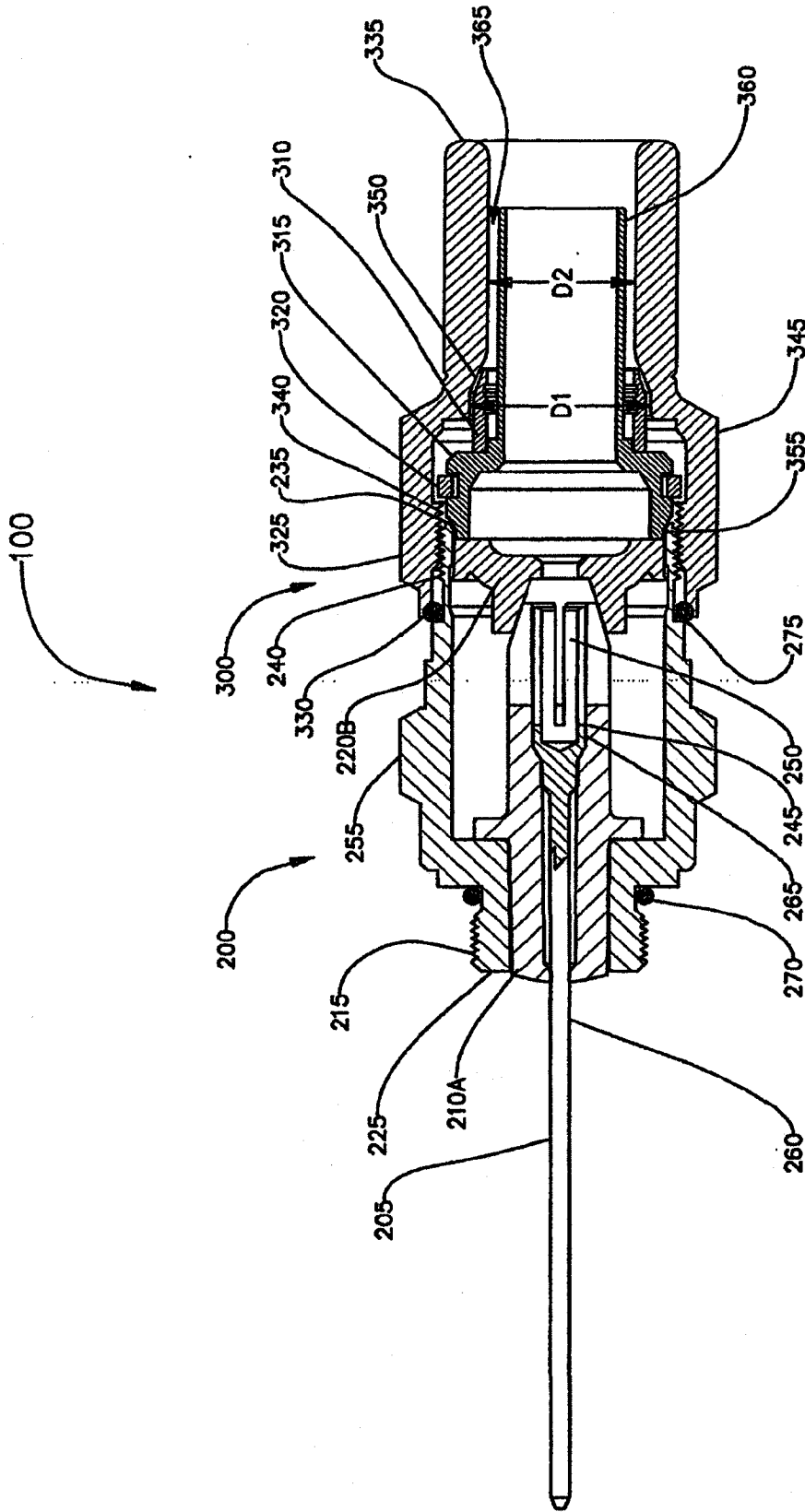


图 10

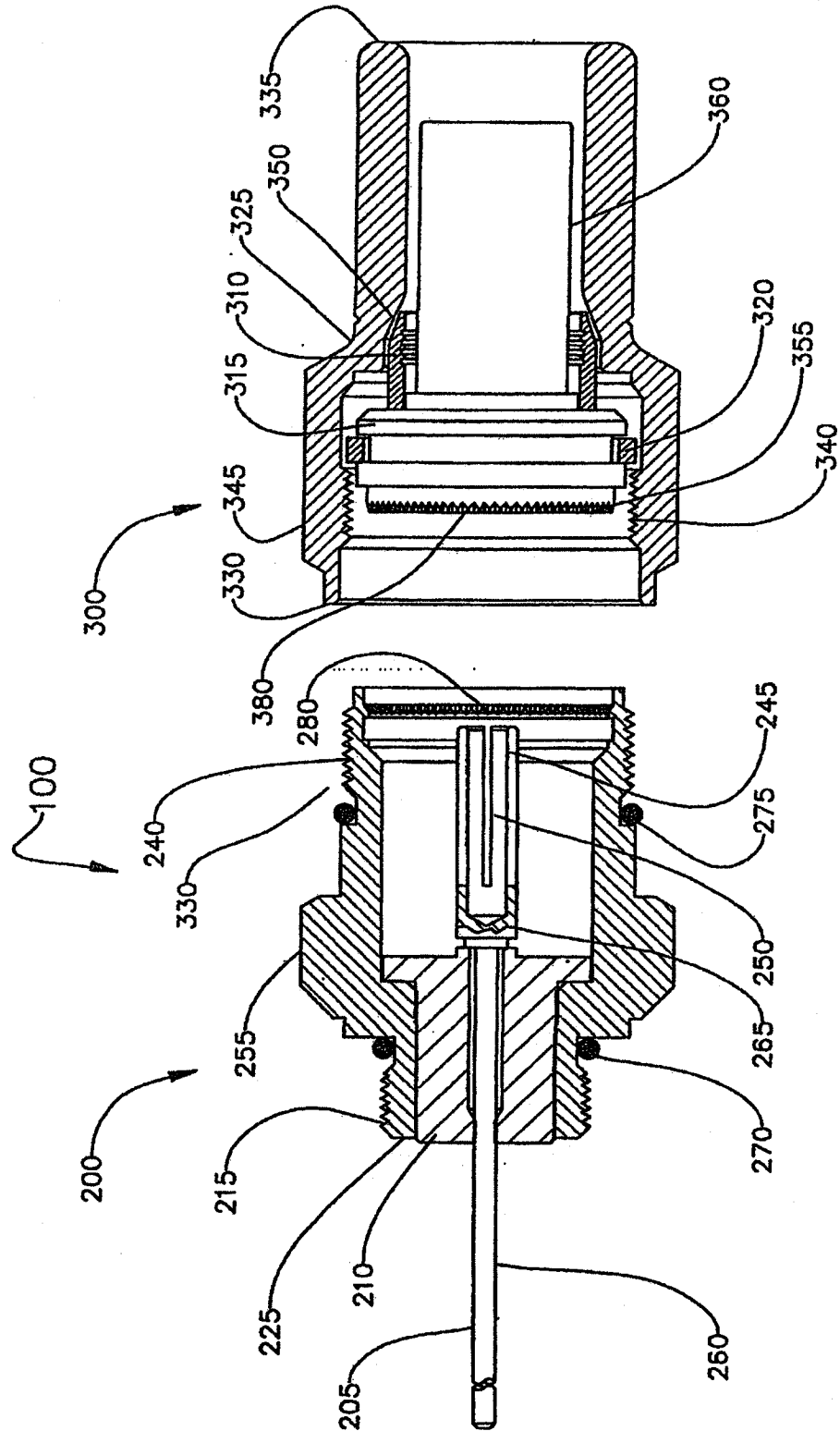


图 11

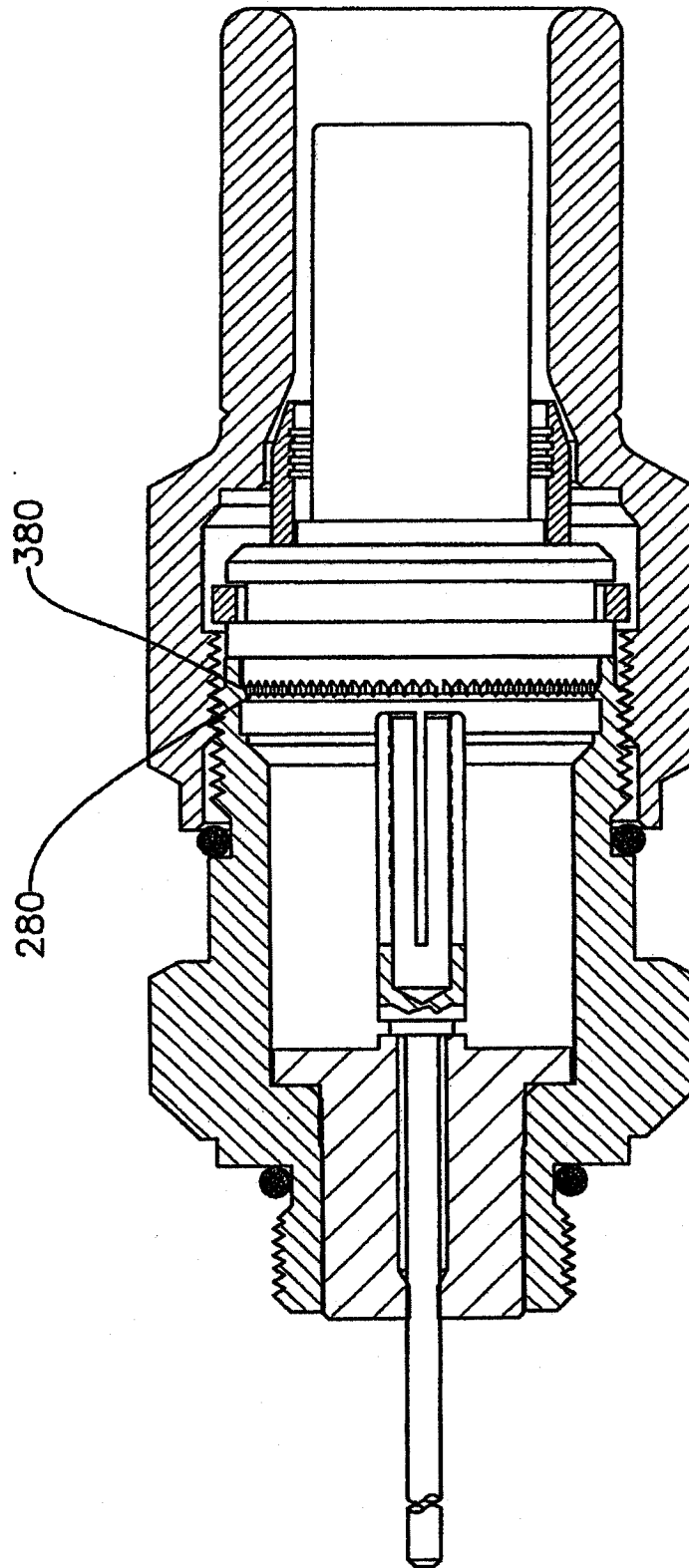


图 12