

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02M 55/02 (2006.01)

F02M 37/00 (2006.01)

F16L 19/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510072762.3

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100497932C

[22] 申请日 2005.5.19

[21] 申请号 200510072762.3

[30] 优先权

[32] 2004.5.19 [33] JP [31] 2004-149393

[73] 专利权人 白井国际产业株式会社

地址 日本静冈县

[72] 发明人 浅田菊雄

[56] 参考文献

US20010003398A1 2001.6.14

WO03081021A1 2003.10.2

JP2001-082664A 2001.3.30

JP2002-130076A 2002.5.9

CN1363015A 2002.8.7

审查员 孙金凤

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 寇英杰

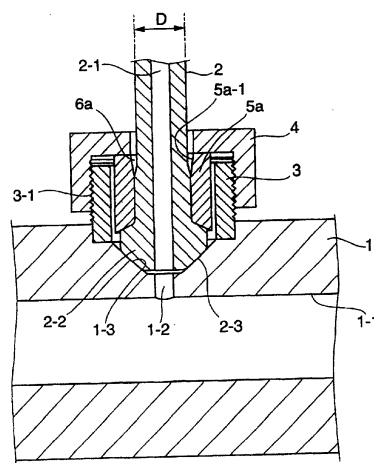
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称

用于共轨的分支连接件的接合结构

[57] 摘要

本发明提供了一种用于共轨的分支连接件的接合结构，其能够确保施加于密封表面和分支连接件上的轴向力，并且增强分支连接件的挠曲疲劳强度。在这种用于共轨的分支连接件中，包括螺纹套筒，该螺纹套筒与主管轨的支承面同心设置，并且经由套筒垫圈将分支连接件连接到所述主管轨上，其中所述套筒垫圈已经被预先在外部固定在分支连接件上，以与其组合成一个整体，在所述套筒垫圈的在其外部开口处的内表面与所述分支连接件的外表面之间形成有一个间隙。



1. 一种用于共轨的分支连接件的接合结构，包括螺纹套筒，该螺纹套筒与主管轨的支承面同心设置，并且经由套筒垫圈将分支连接件连接到所述主管轨上，其中所述套筒垫圈已经被预先在外部固定在所述分支连接件上，以与其组合成一个整体，其中：

所述套筒垫圈在其至少圆柱形部分的内表面处在外部刚性地固定到分支连接件的主体上，以及

在所述套筒垫圈的在其外部开口处的内表面与所述分支连接件的外表面之间形成一个间隙。

2. 如权利要求1的用于共轨的分支连接件的接合结构，其特征在于：所述间隙由一个锥形表面形成，该锥形表面通过向外扩大所述套筒垫圈的在其外部开口处的内表面的直径形成。

3. 如权利要求2的用于共轨的分支连接件的接合结构，其特征在于：所述锥形表面的在所述外部开口处的内侧端边缘是一个圆弧表面。

4. 如权利要求2的用于共轨的分支连接件的接合结构，其特征在于：所述锥形表面的在其所述外部开口处的内侧端边缘和所述锥形表面的内端均为圆弧表面。

5. 如权利要求2的用于共轨的分支连接件的接合结构，其特征在于：所述锥形表面的仰角被设定在4至15度的范围之内。

6. 如权利要求1的用于共轨的分支连接件的接合结构，其特征在于：所述间隙由一个大的圆弧表面形成，该大的圆弧表面通过向外扩大所述套筒垫圈的在外部开口处的内侧端的直径而形成。

7. 如权利要求1的用于共轨的分支连接件的接合结构，其特征在于：所述间隙由一个小的圆弧表面和一个大的圆弧表面形成，其中小的圆弧表面由所述套筒垫圈的在外部开口处的内侧端边缘形成，大的圆弧表面与所述小的圆弧表面的内端相邻形成。

8. 如权利要求1的用于共轨的分支连接件的接合结构，其特征在

于：当所述分支连接件的外径为 D 时，所述间隙的在轴向中心方向上的长度被设定在从 $0.5D$ 至 $1.2D$ 的范围之内。

用于共轨的分支连接件的接合结构

技术领域

本发明涉及一种包括于一共轨 (a common rail) 中的分支连接件的接合结构, 其中所述分支连接件由支管、支管配件或者类似构件形成, 所述共轨比如典型的是用在柴油内燃机中的蓄压器燃油喷射装置内的高压燃油歧管。

背景技术

图 10 示出了这种类型分支连接件的接合结构的一种示例 (参见 JP-A-10-213044)。这种分支连接件具有下述连接结构。在分支孔 11-2 的位置处形成有一个敞口于外部的受压支承面 11-3。设置于一条呈圆管形式的主管轨 11 周壁上的分支孔 11-2, 与一条内部流动通道 11-1 连通。在受压支承面 11-3 的附近, 一个螺纹套管 (管状螺纹接套) 13 被熔接或者铜焊在主管轨 11 的外周壁上。一个施压支承面 12-3 由设置于分支连接件 12 尖端处的连接头 12-2 形成。分支连接件 12 具有一条用于与流动通道 11-1 连通的流动通路 12-1。施压支承面 12-3 与受压支承面 11-2 接触并且配合。一个帽状紧固螺母 14 被从外侧固连在一个套筒垫圈 (a sleeve washer) 15 上, 并且使得其与螺纹套筒 13 螺纹配合, 其中套筒垫圈 15 已经预先带有间隙装配在分支连接件 12 上。在这种结构中, 利用施加在连接头 12-2 颈部上的压力, 分支连接件 12 被紧密装配起来, 以便由此得以连接。

图 11 示出了分支连接件的接合结构的另外一种示例 (参见 JP-A-2001-82664)。在本示例中, 分支连接件的接合结构基本上类似于在图 10 中示出的接合结构, 具有下述结构: 在分支孔 21-2 的位置处形成有一个敞口于外部的受压支承面 21-3, 而分支孔 21-2 设置于一根主管轨 21 的周壁上, 以便与一条内部流动通道 21-1 连通; 一个螺纹套管 (管状螺纹接套) 23 被熔接或者铜焊在受压支承面 21-3

的圆周表面上;一个施压支承面 22-3 由设置于分支连接件 22 尖端处的连接头 22-2 形成,分支连接件 22 具有一条用于与流动通道 21-1 连通的流动通路 22-1;施压支承面 22-3 与受压支承面 21-2 接触并且配合;一个帽状紧固螺母 24 被从外侧固连在一个套筒垫圈 25 上,套筒垫圈 25 已经预先带有间隙装配在分支连接件 22 上;以及使得帽状紧固螺母 24 与螺纹套筒 23 螺纹配合,以便可以将分支连接件 22 连接起来。在这种结构中,套筒垫圈 25 利用铆接 (caulking) 或者其它方式被从外部固定在分支连接件 22 上来与其组合成一个整体,从而可以将分支连接件 22 连接起来。

图 12 示出了分支连接件的接合结构的再一种示例(参见日本专利申请 No. 2000-174009)。在这种分支连接件的接合结构中,套筒垫圈被分成两个垫圈,每一个均被以这样一种方式从外侧装配在分支连接件上,即能够沿着接触表面相对横向滑动。所述套筒垫圈中设置于螺母附近的垫圈能够浮动,而设置于主管轨附近的另外一个垫圈被铆接在分支连接件上。在这种结构中:在一条主管轨 31 的内部沿着轴向中心方向设置有一条流动通道 31-1;在主管轨 31 的周壁上成形有一个分支孔 31-2,沿着轴向与另外一个分支孔保持一定间距;在分支孔 31-2 的圆周表面上成形一个受压支承面 31-3,以便敞口于外部;一个与受压支承面 31-3 同心设置的螺纹套筒(管状螺纹接套)33 被在这样一个位置熔接或者铜焊在主管轨 31 上,即环绕在受压支承面 31-3 的周围;一个施压支承面 32-3 由设置于分支连接件 32 尖端处的连接头 32-2 形成,分支连接件 32 具有一条用于与流动通道 31-1 连通的流动通路 32-1;施压支承面 32-3 与受压支承面 31-3 接触并且配合;一个帽状紧固螺母 34 被从外侧固连在一个浮动式套筒垫圈 35 上,套筒垫圈 35 已经被分成两个部分,并且预先从外侧装配在分支连接件 32 上;以及使得帽状紧固螺母 34 与螺纹套筒 33 螺纹配合,以便利用施加于连接头 32-2 颈部上的压力,分支连接件 32 被紧密装配起来,并且由此得以连接。

在前述分支连接件的接合结构中,密封表面不仅可以是一个锥形

表面，而且可以是一个球形表面。所述紧固螺母的施压表面不仅可以是一个平整表面，而且可以是一个球形表面。对于球形表面来说，所述套筒垫圈上的压力接收表面是一个类似于所述紧固螺母上的施压表面的球形表面，并且与所述密封表面同心设置。

尽管在前述示例中螺纹套筒 13、23 和 33 被熔接或者铜焊起来，但是显然可以通过锻压与主管轨 11、21 和 31 一体成形。

但是，前述相关的现有分支连接件的接合结构具有下述缺陷。

发明概述

在 JP-A-10-213044 中公开的分支连接件的接合结构内，由于与分支连接件带有间隙配合起来的套筒垫圈能够发生浮动，并且由此使得套筒垫圈与连接头的背面之间的接触会发生变化，所以无法稳定地传递轴向力。此外，当所述套筒垫圈的壁厚很小时，套筒垫圈会切入所述连接头的背面之内，并且降低拧脱扭矩（unscrewing torque）。由此，轴向力无法增加。还有，由于当紧固螺母被紧固时所述套筒垫圈会向外膨胀，所以轴向力无法升高。在本示例中还存在有其它问题。

在 JP-A-2001-82664 中公开的分支连接件的接合结构内，套筒垫圈通过铆接或者其它方式被从外侧固连在分支连接件上，以便与其组合成一个整体。当诸如喷射管这样的分支连接件发生倾斜并且产生一个挠曲应力时，集中在所述套筒垫圈的外部开口处内侧端边缘上的应力会降低分支连接件的挠曲疲劳强度。在本示例中还存在有其它问题。

在日本专利申请 No. 2000-174009 中公开的分支连接件的接合结构中，当在这种状况下施加轴向力时，即浮动式套筒垫圈的轴向中心由于两个拼合部分而无法相互对齐时，会在两个套筒垫圈部分的交界面（接触面）上产生沿着下落方向的力，并且所述轴向力损失。此外，当分支连接件发生倾斜并且产生一个挠曲应力时，集中在铆接于该分支连接件上的垫圈的外部开口端部上的应力会降低分支连接件的挠曲疲劳强度。在本示例中还存在有其它问题。

因此，本发明尤其用于解决由 JP-A-2001-82664 中所示分支连接件的接合结构产生的问题。本发明的目的在于提供一种用在共轨上的

分支连接件的接合结构，其不仅能够确保施加于密封表面和套筒垫圈上的轴向力，而且提高了分支连接件的挠曲疲劳强度，同时避免了应用集中在所述套筒垫圈的外部开口端部上，即使由于发动机或者车辆振动而在分支连接件上施加挠曲力或者挠曲力矩时也是如此。

根据本发明用于共轨的分支连接件的接合结构包括一个固连或者形成于一根主管轨上的螺纹套筒，以便与该主管轨的承载表面同心设置，并且经由套筒垫圈将分支连接件连接在所述主管轨上，其中所述套筒垫圈已经被预先从外部固定在分支连接件上，以与其组合成一个整体。在这种用于共轨的分支连接件的接合结构中，在所述套筒垫圈的在其外部开口处的内表面与分支连接件的外表面之间形成有一个间隙。

所述间隙由锥形表面形成，该锥形表面通过向外扩大所述套筒垫圈的在其外部开口处的内表面直径而形成。该锥形表面的在所述外部开口处的内侧端边缘是一个圆弧表面，或者该锥形表面在所述外部开口处的内侧端边缘和该锥形表面的内端均为圆弧表面。优选的是，所述锥形表面的仰角 (a vertical angle) 被设定在从 4 至 15 度的范围之内。

作为形成所述间隙的其它方法，所述间隙由一个大的圆弧表面形成，该大的圆弧表面通过向外扩大所述套筒垫圈的在其外部开口处的内侧端的直径而形成，或者由一个小的圆弧表面和一个大的圆弧表面形成，其中小的圆弧表面由所述套筒垫圈的在其外部开口处的内侧端边缘形成，大的圆弧表面与所述小的圆弧表面的内端相邻形成。

优选的是，当所述分支连接件的外径为 D 时，所述间隙的在轴向中心方向上的长度被设定在从 $0.5D$ 至 $1.2D$ 的范围之内。

显然，一个在其头部具有边沿的套筒垫圈可以被用作包括于根据本发明用于共轨的分支连接件的接合结构中的套筒垫圈。

在根据本发明的接合结构中，包括有螺纹套筒和从外侧固定在分支连接件上以便与其组合成一个整体的套筒垫圈，在所述套筒垫圈的其外部开口处的内表面与所述分支连接件的外表面之间形成间隙。由此，不仅可以使得分支连接件在所述套筒垫圈的外部开口的端部附近

发生柔性挠曲，而且可以确保分支连接件的挠曲疲劳强度，因为挠曲力和施加于分支连接件上的挠曲力矩不会集中在所述套筒垫圈的外部开口的端部上。

优选的是，所述套筒垫圈在外部开口处的锥形内表面的仰角被设定在从4至15度的范围之内。当角度小于4度时，所述间隙会由于成形分支连接件的连接头而被埋没，并且由此无法提供预期优点。当角度超过15度时，所述间隙会变得过大，并且接触表面会变得过小，这些均使得难以确保分支连接件具有足够的轴向力。

优选的是，当所述分支连接件的外径为 D 时，所述锥形表面在轴向中心方向上的长度被设定在从 $0.5D$ 至 $1.2D$ 的范围之内。当长度小于 $0.5D$ 时，由于所述间隙的绝对值不够大，所以无法在成形分支连接件的连接头的同时确保所述间隙。当长度超过 $1.2D$ 时，无法在所述套筒垫圈上形成一个用于充分保持分支连接件的固定部分。

当在其头部具有边沿的套筒垫圈被用作包括于根据本发明用于共轨的分支连接件的接合结构中的套筒垫圈时，在所述套筒垫圈与紧固螺母之间可以确保足够大的接触表面，并且由此与在使用了无边沿套筒垫圈的情况下相比，可以施加更大的轴向力。

在根据本发明用于共轨的分支连接件的接合结构中，其中包括有螺纹套筒和预先从外部固定在分支连接件上以便与其组合成一个整体的套筒垫圈，在所述套筒垫圈的外部开口处的内表面与所述分支连接件的外表面之间形成有由锥形表面或者圆弧表面形成的间隙。由此，分支连接件可以在所述套筒垫圈的外部开口的端部附近发生柔性挠曲，而且可以确保分支连接件的挠曲疲劳强度，因为施加于分支连接件上的挠曲应力不会集中在所述套筒垫圈的外部开口的端部上。

附图简述

图1是根据本发明第一方面用于共轨的分支连接件的接合结构的竖剖视图。

图2是第二方面中用于共轨的分支连接件的接合结构内的主要部分的竖剖视图。

图 3 是第三方面中用于共轨的分支连接件的接合结构内的主要部分的竖剖视图。

图 4 是图 1 至 3 所示方面中套筒垫圈上的间隙的放大剖视图。

图 5A 是图 1 至 3 所示方面中套筒垫圈上的间隙的放大剖视图，该间隙由一个锥形表面形成，该锥形表面在其外部开口处具有套筒垫圈的圆弧状内侧端边缘。

图 5B 是图 1 至 3 所示方面中套筒垫圈上的间隙的放大剖视图，该间隙由套筒垫圈上的一个锥形表面形成，该锥形表面具有位于外部开口处的圆弧状内侧端边缘和一个圆弧状内端。

图 6 是根据本发明第四方面用于共轨的分支连接件的接合结构中的主要部分的竖剖视图。

图 7 是第五方面中用于共轨的分支连接件的接合结构中的主要部分的竖剖视图。

图 8 是在图 6 和 7 所示方面中套筒垫圈上的间隙的放大剖视图。

图 9A 是图 6 和 7 所示方面中套筒垫圈上的间隙的放大剖视图，该间隙由一个具有较大曲率半径的圆弧表面和一个具有较小曲率半径的圆弧表面形成。

图 9B 是图 6 和 7 所示方面中套筒垫圈上的间隙的放大剖视图，该间隙由一个具有较大曲率半径的圆弧表面形成。

图 10 是一种用于共轨的现有分支连接件的接合结构示例的竖剖视图。

图 11 是另外一种用于共轨的现有分支连接件的接合结构示例的竖剖视图。

图 12 是再一种用于共轨的现有分支连接件的接合结构示例的竖剖视图。

具体实施方式

在图 1 至 9 中，示出了根据本发明的主管轨 1、分支连接件 2、螺纹接套 3、帽状紧固螺母 4、套筒垫圈 5a 至 5d、间隙 6a 和 6b。

作为共轨的主管轨 1 是一根用于高压管线的钢管，其由 SCM 435

或者类似材料制成，并且包括一个具有相对较大厚度的管状部分，例如直径为 28 毫米、厚度为 9 毫米。在主管轨 1 内部沿着其轴向中心设置有一条流动通道 1-1。

在作为接头的管状螺纹接套 3 的外表面上形成有螺纹表面 3-1。该螺纹表面 3-1 与固连在分支连接件 2 上的帽状紧固螺母 4 配合起来。螺纹接套 3 的底端部被直接焊接或者铜焊在主管轨 1 的外周壁上（所述底端部可以通过锻压与主管轨 1 一体成形）。在后续的精整工艺中，成形一个具有受压支承面 1-3 的分支孔 1-2，其中承载表面 1-3 形成于主管轨 1 上由螺纹接套 3 环绕起来的那部分中，以便呈圆锥形并且敞口于外部，并且与主管轨 1 中的流动通道 1-1 连通。

分支连接件 2 由支管或者支管配件形成。在分支连接件 2 的内部设置有一条与主管轨 1 中的流动通道 1-1 连通的流动路径 2-1。由连接头 2-2 形成一个施压支承面 2-3，其中连接头 2-2 被设置在分支连接件 2 的一个端部处，并且比如通过压曲操作（by buckling）被制成一种具有较大直径的圆锥形状。

根据本发明的套筒垫圈 5a 至 5d 在外部刚性地固定在分支连接件 2 的主体上。为了对套筒垫圈 5a 至 5d 进行固定，可以使用铆接方法，比如：通过从分支连接件 2 的内侧沿着径向施加压力而将套筒垫圈 5a 至 5d 接触压焊（contact-bonding）在分支连接件 2 的外表面上；从外侧减小套筒垫圈 5a 至 5d 的圆柱形部分的直径；在对分支连接件 2 的连接头 2-2 进行压力模制的同时扩大分支连接件 2 的直径；以及将这些方法组合使用。在这种情况下，更为有效的是使得分支连接件 2 的外表面或者套筒垫圈 5a 至 5d 的内表面变得粗糙。可选择地，套筒垫圈 5a 至 5d 可以比如通过螺纹配合而固定在分支连接件 2 上。

在图 1 至 3 中示出的套筒垫圈 5a 和 5b 分别具有锥形表面 5a-1 和 5b-1，如图 4 中的放大视图示出的那样，均通过增大套筒垫圈 5a 或 5b 在其外部开口处的内表面直径而形成。在图 1 中示出的套筒垫圈 5a 是一根在端部没有边沿（凸缘）的平直导管。在图 2 和 3 中示出的套筒垫圈 5b 是一根在一端部处具有边沿（凸缘）的有沿导管。为了对

无沿套筒垫圈 5a 和有沿套筒垫圈 5b 进行固定, 对于在图 1 和 2 中示出的结构来说, 采用了在对分支连接件 2 的连接头 2-2 进行压力模制的同时扩大分支连接件 2 的直径来对套筒垫圈 5a 或 5b 进行接触压焊的方法, 而对于在图 3 中示出的结构来说, 采用了通过从分支连接件 2 的内部沿着径向施加压力来将套筒垫圈 5b 接触压焊在分支连接件 2 的外表面上的方法。

无沿套筒垫圈 5a 和有沿套筒垫圈 5b 上的锥形表面 5a-1 和 5b-1 的仰角 θ 被设定在从 4 至 15 度的范围之内。当分支连接件 2 的外径为 D 时, 锥形表面 5a-1 和 5b-1 在轴向中心方向上的长度位于从 $0.5D$ 至 $1.2D$ 的范围之内。

用于形成无沿套筒垫圈 5a 或者有沿套筒垫圈 5b 上的间隙的锥形表面并不局限于如前所述的平整表面, 而是可以为: 如图 5A 中所示, 一个由锥形表面 5a-1 或 5b-1 以及具有较小曲率半径 $R1$ 的部分形成的表面; 或者如图 5B 中所示, 一个由锥形表面 5a-1 或 5b-1、具有较小曲率半径 $R2$ 的部分以及具有较大曲率半径 $R3$ 的部分形成的表面。相应的曲率半径可以任意确定。

在图 6 和 7 中示出的套筒垫圈 5c 和 5d 分别具有圆弧表面 5c-1 和 5d-1, 它们均具有一个曲率半径 $R4$, 用以如图 8 中的放大视图示出的那样, 向外扩大在所述外部开口的内侧边缘处的直径。在图 6 中示出的套筒垫圈 5c 是一根在端部没有边沿 (凸缘) 的平直导管。在图 7 中示出的套筒垫圈 5d 是一根在一端部处具有边沿 (凸缘) 的有沿导管。

用于形成无沿套筒垫圈 5c 或者有沿套筒垫圈 5d 的圆弧表面并不局限于前述具有曲率半径 $R4$ 的圆弧表面 5c-1 或 5d-1, 而是可以为: 如图 9A 中所示, 一个由具有较小曲率半径 $R5$ 的圆弧表面 5c-11 或 5d-11 以及具有较大曲率半径 $R6$ 的圆弧表面 5c-12 或 5d-12 形成的表面; 或者如图 9B 中所示, 一个仅由具有较小曲率半径 $R7$ 的圆弧表面 5c-13 或 5d-13 形成的表面。相应的曲率半径可以任意确定。

套筒垫圈 5a 至 5d 的材料最好与主管轨 1 的材料相同, 或者是一

种比主管轨 1 的材料强度更高的材料。例如,可以使用一种硬质材料,比如经过热处理的 S45C 和 SCM 435。

根据在图 1 至 9 中示出的分支连接件 2 的接合结构,利用下述方法对分支连接件 2 进行连接:首先,由分支连接件 2 上的连接头 2-2 形成的施压支承面 2-3 与主管轨 1 上的受压支承面 1-3 接触并且配合;接着,已经预先经由套筒垫圈 5a 至 5d 固连在分支连接件 2 上的帽状紧固螺母 4 被螺纹装配在螺纹接套 3 上;最后,利用帽状紧固螺母 4 施加在连接头 2-2 的颈部上的压力将分支连接件 2 紧密装配起来,从而可以将分支连接件 2 连接起来。

在图 1 至 3 中示出的接合结构内,间隙 6a 由分别设置在无沿套筒垫圈 5a 或者有沿套筒垫圈 5b 的外部开口处的锥形表面 5a-1 或 5b-1 形成。无沿套筒垫圈 5a 或者有沿套筒垫圈 5b 被从外侧固连在分支连接件 2 上,并且与其组合成一个整体,以便可以形成间隙 6a。在这种接合结构中,轴向力主要在分支连接件 2 与无沿套筒垫圈 5a 或者有沿套筒垫圈 5b 之间的接触压焊表面上施加于分支连接件 2 上。

在图 6 和 7 中示出的接合结构内,间隙 6b 由分别设置在无沿套筒垫圈 5c 或者有沿套筒垫圈 5d 的外部开口处的大圆弧表面 5c-1 或 5d-1 形成。无沿套筒垫圈 5c 和有沿套筒垫圈 5d 被从外侧固定在分支连接件 2 上,并且与其组合成一个整体,以便可以形成间隙 6b。在这种接合结构中,轴向力主要在分支连接件 2 与无沿套筒垫圈 5c 或者有沿套筒垫圈 5d 之间的接触压焊表面上施加于分支连接件 2 上。

工业实用性

本发明中的分支连接件的接合结构不仅能够应用于独立接头型共轨,其中螺纹套筒(管状螺纹接套)被焊接或者铜焊在一根主管轨的周壁上,而且能够应用于整体接头型共轨上,其中用于螺纹套筒的凸块与主管轨的周壁一体成形。

图1

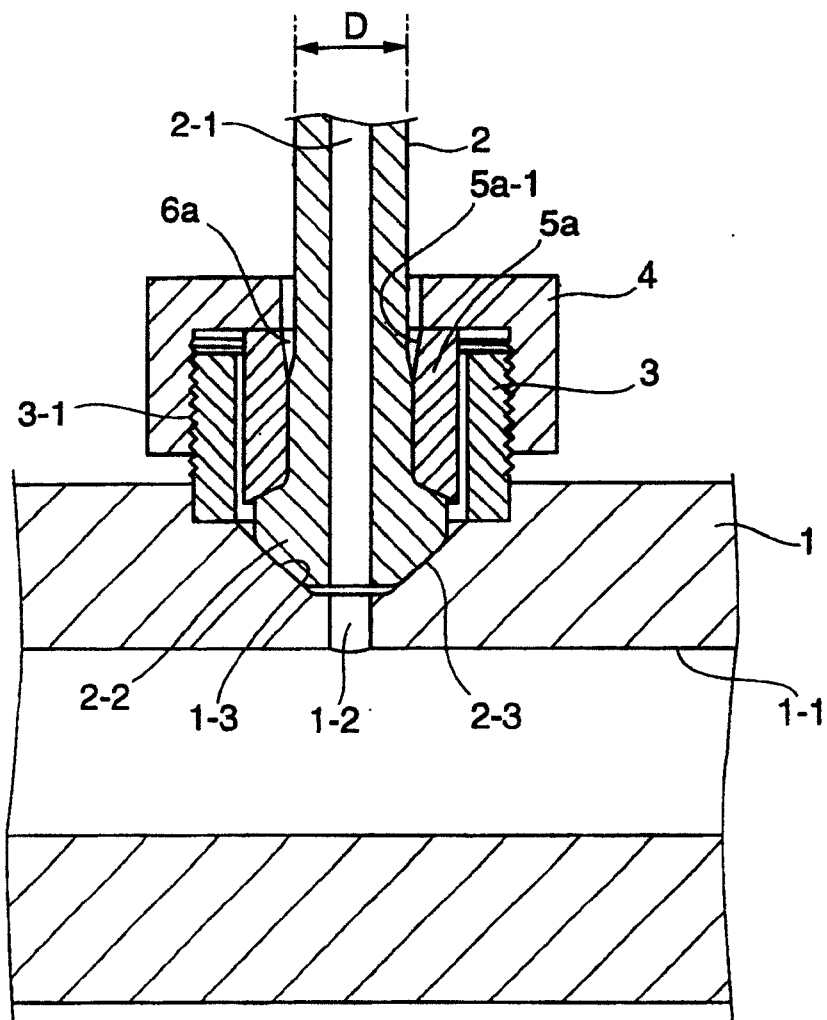


图2

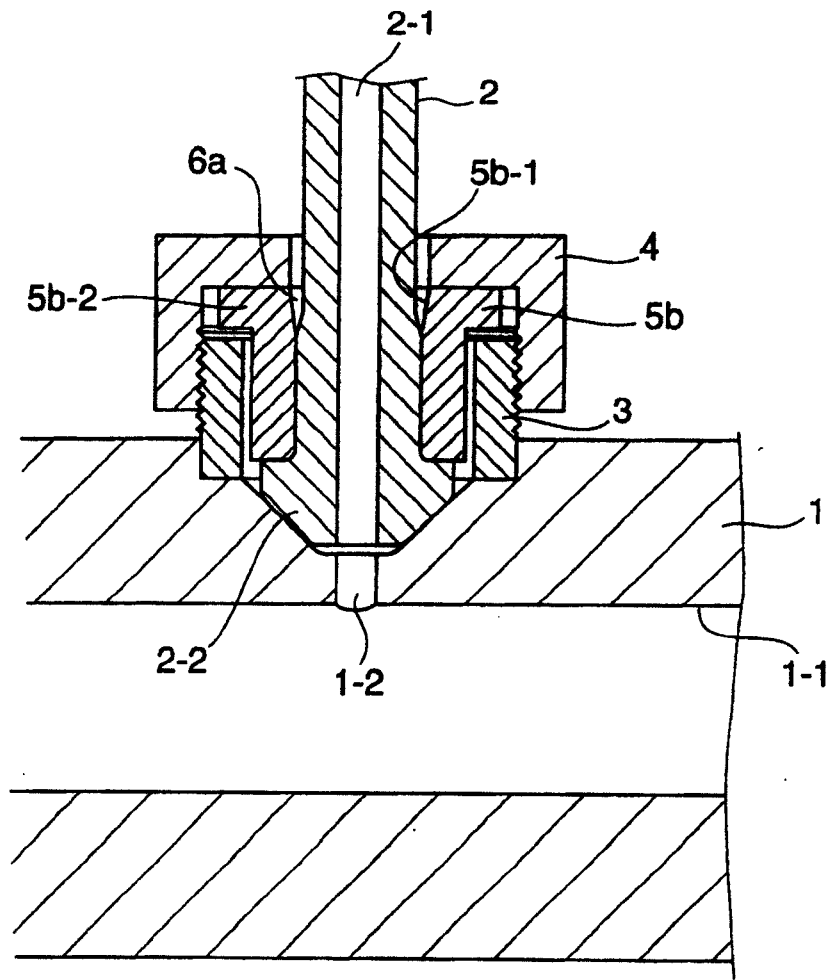


图 3

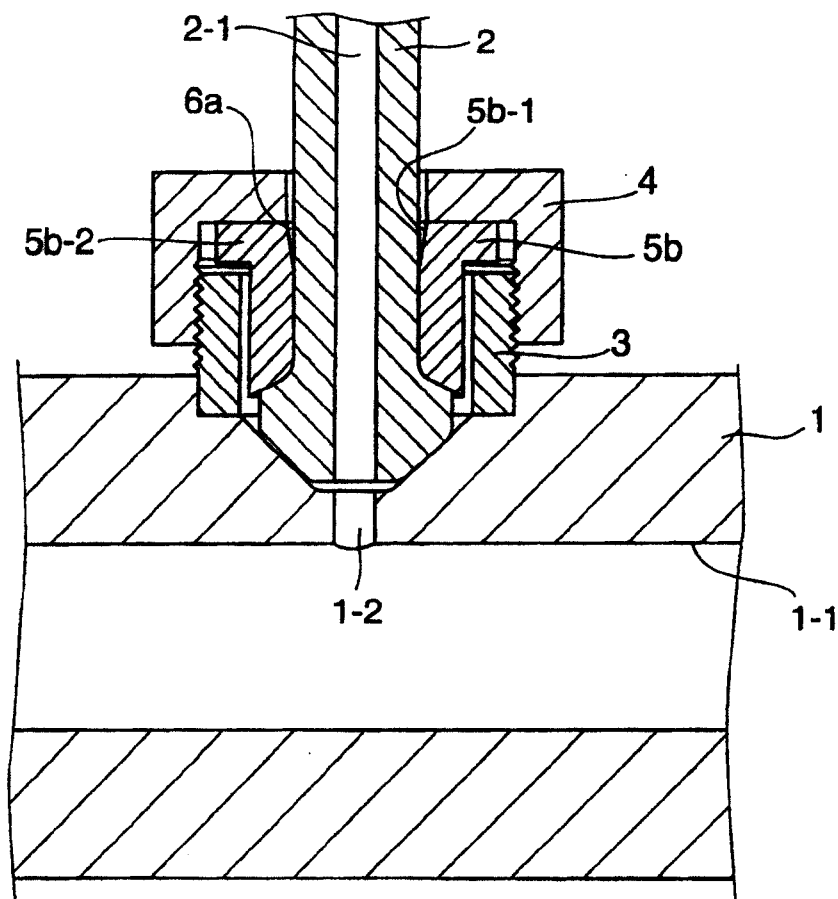


图 4

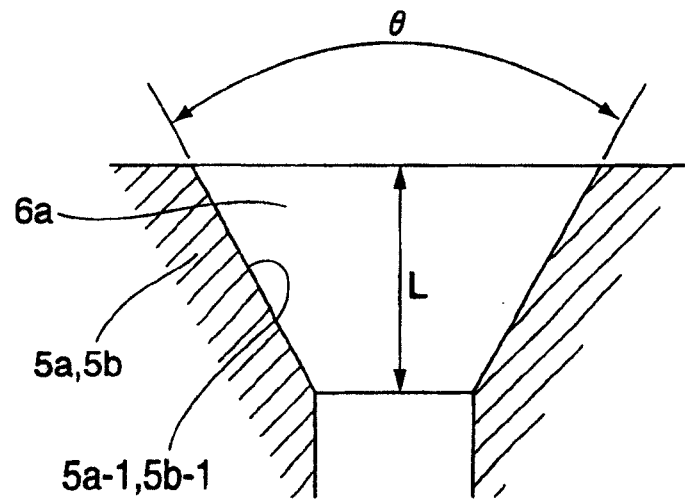


图 5A

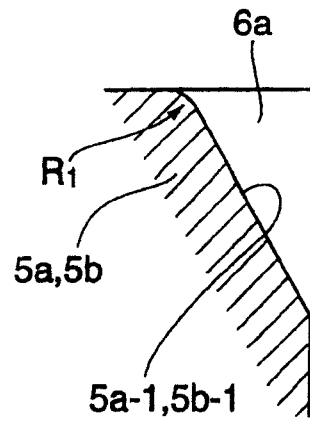


图 5B

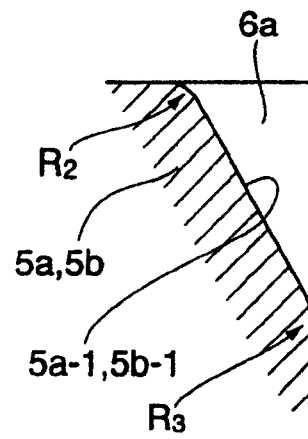


图 6

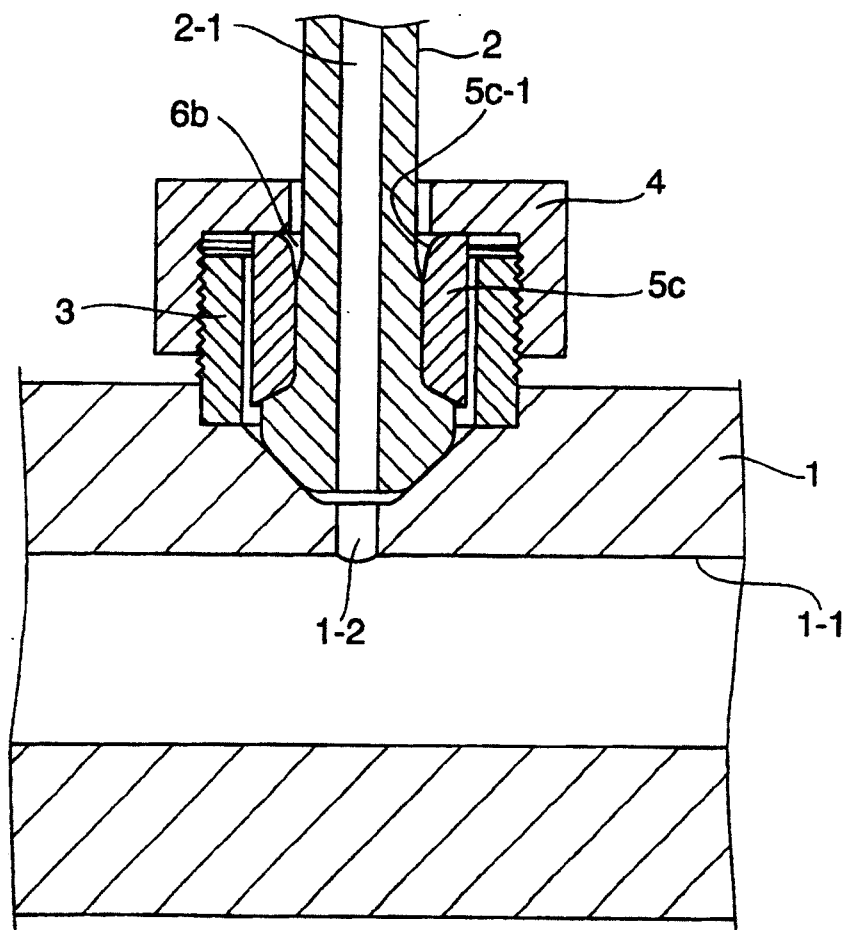


图 9A

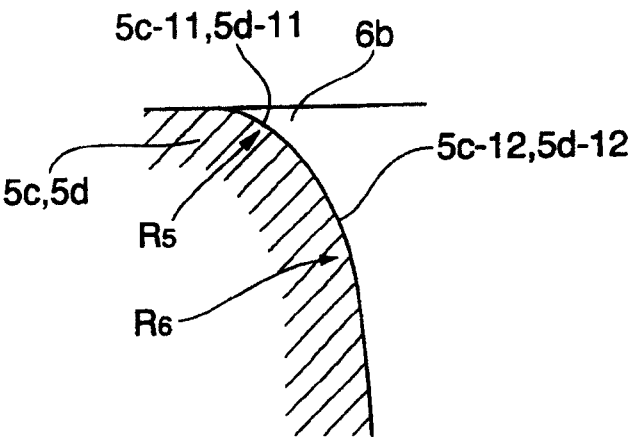


图 9B

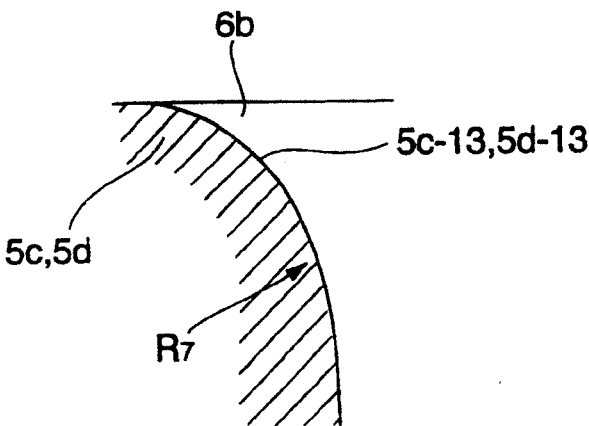


图10
现有技术

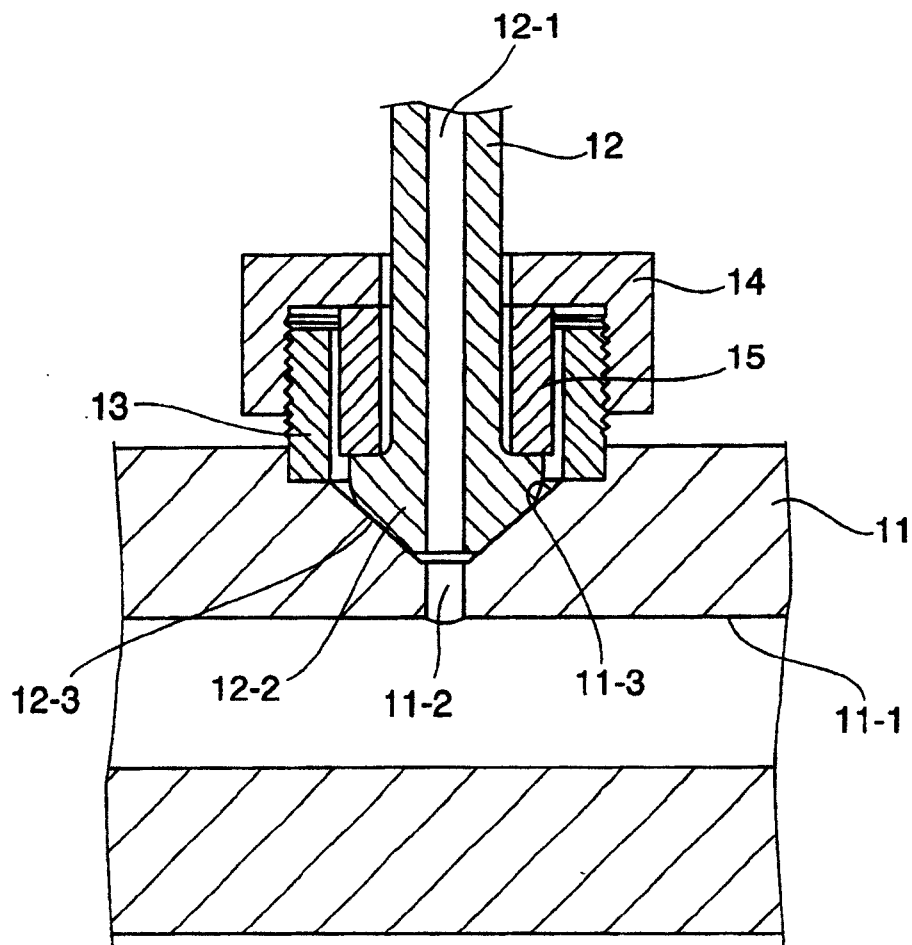


图11
现有技术

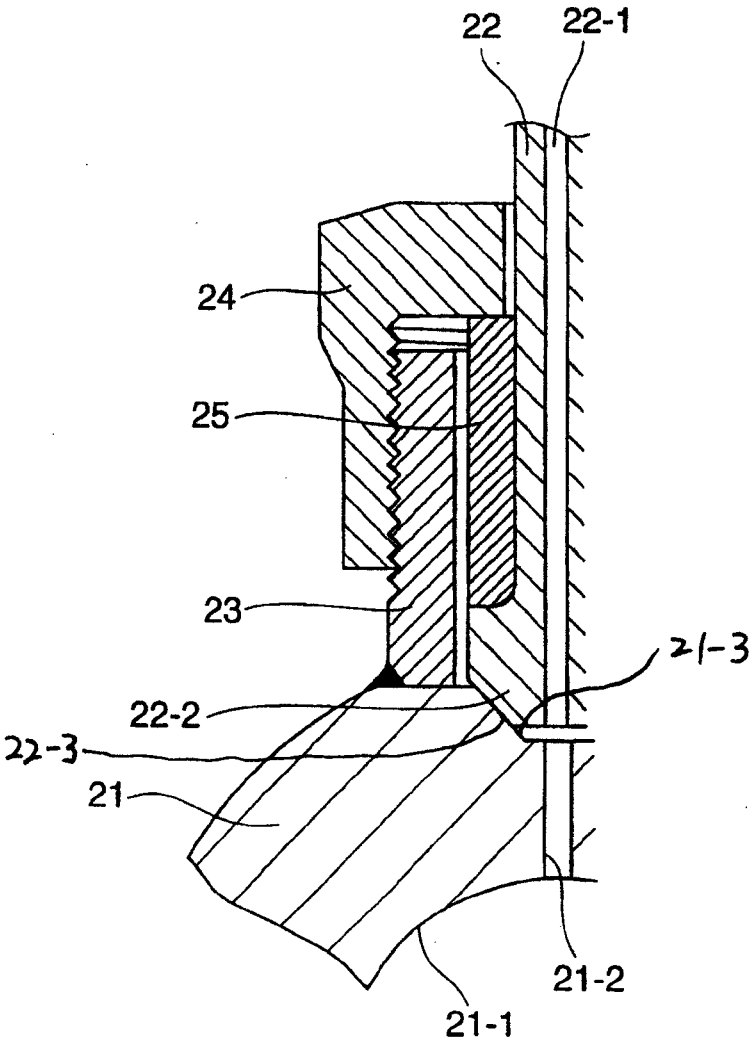


图12
现有技术

