



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102288237 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 21

(21) 申请号 201110121424. X

(22) 申请日 2011. 04. 20

(30) 优先权数据

102010015813. 5 2010. 04. 20 DE

(71) 申请人 克洛纳测量技术有限公司

地址 德国杜伊斯堡

(72) 发明人 M·格拉策尔 J·库贝 M·罗德

A·赛德尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 梁冰 杨国治

(51) Int. Cl.

G01F 1/684(2006. 01)

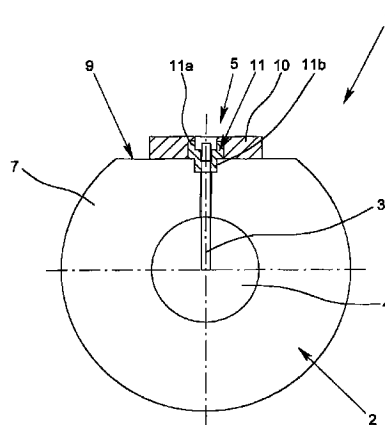
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

量热式的物料流量测量设备用的传感器装置

(57) 摘要

本发明是一种量热式的物料流量测量设备用的传感器装置(1),用于测量测量管(2)内的物料流量,包括至少一个探头(3),探头(3)可在测量管(2)的流动横截面(4)内定位。通过提供一支座(5),其中探头(3)在支座(5)内如此固定,使得探头(3)在测量管(2)内安装的状态下基本上无接触地以一种径向距离通过测量管(2)的壁(7)内的至少一个探头孔(6)引入到测量管(2)的流动横截面(3)内,并且支座(5)如此制造,使得探头(3)与测量管(2)热隔离,来实现用于量热式物料流量测量设备的传感器装置,其一方面保证提高测量精度,另一方面具有提升的操作灵活性。



1. 量热式的物料流量测量设备用的传感器装置 (1), 用于对于测量管 (2) 内的物料流量进行测量, 包括至少一个探头 (3), 其中该探头 (3) 能够在测量管 (2) 的流动横截面 (4) 内进行定位, 其特征在于,

设置一支座 (5), 其中所述探头 (3) 在支座 (5) 内如此固定, 使得探头 (3) 在测量管 (2) 内安装的状态下基本上无接触地以一种径向距离通过测量管 (2) 的壁 (7) 内的至少一个探头孔 (6) 引入到测量管 (2) 的流动横截面 (3) 内,

其中支座 (5) 如此制造, 使得探头 (3) 与测量管 (2) 实现热隔离。

2. 根据权利要求 1 所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 至少两个探头 (3) 在支座 (5) 内固定, 其中第一探头 (3a) 至少能够在头部区域 (8) 内加热, 第二探头 (3b) 适合测量温度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 支座 (5) 能够在测量管 (2) 的外表面上固定, 尤其是测量管 (2) 在固定区内为了对于支座 (5) 进行固定而具有一平整面 (9)。

4. 根据权利要求 1 到 3 之一所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 在安装的状态下支座 (5) 的至少一部分部分地插入到测量管 (2) 的壁 (7) 内。

5. 根据权利要求 1 到 4 之一所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 支座 (5) 多部分地进行制造, 亦即包括一基板 (10) 和相应于探头 (3) 数量的数目的衬套 (11), 特别是衬套 (11) 能至少部分地形状配合地装入到基板 (10) 中的对应的探头孔 (12) 内。

6. 根据权利要求 4 和 5 所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 衬套 (11) 能够至少部分地装入到基板 (10) 以及测量管 (2) 的壁 (7) 内的对应的孔内, 以致衬套 (11) 表示为在基板 (10) 和测量管的壁 (7) 之间的一种连接元件。

7. 根据权利要求 1 到 6 之一所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 支座 (5) 由导热差的材料制成, 优选用塑料制成, 特别优选用聚醚醚酮 (PEEK) 制成。

8. 根据权利要求 1 到 7 之一所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 支座 (5) 由易导电的材料制成, 特别是由易导电的塑料制成。

9. 根据权利要求 1 到 8 之一所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 探头 (3) 在支座 (5) 内粘接。

10. 根据权利要求 1 到 9 之一所述的传感器装置 (1), 其特征在于, 支座 (5) 在几何形状尺寸方面如此制造, 使得多个支座 (5) 能通过形状配合地彼此上下叠置。

11. 量热式的物料流量测量设备的传感器装置 (1) 用的支座 (5), 其特征在于权利要求 2 到 10 的至少一项权利要求的至少一个特征部分的特征。

量热式的物料流量测量设备用的传感器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种量热式的物料流量测量设备(kalorimetrisches **Massedurchflussmessgerät**)用的传感器装置,用于对于测量管中的物料流量(Massedurchfluss)进行测量,包括至少一个探头,其中该探头能够定位在测量管的流动横截面内。

背景技术

[0002] 用于量热式流量测量的装置在现有技术中公知有多种结构方案。量热式流量测量用于确定管线中的流体、例如液体或者气体的流量,并且有利地适合于测量小的流动速度。量热式流量测量优选地适合于确定物料流量,因为其直接正比于测量信号。一种对于确定物料流量来说重要的测量量是热流(**Wärmestrom**) Q ,它从被加热的传感器向流动的流体输出,并由该流体运走。该被运走的热流相应于耗费的电加热功率,其在那时例如作为测量量而被抽出。在实际中,通常区分两种测量方法。

[0003] 第一种方法是所谓的冷却方法,其中流动的流体对于引入到测量管的流动横截面中的被加热的探头进行冷却,这里使得在流体的温度和探头温度之间的温度差保持不变。在冷却方法中为了所述恒定的温度差所需要的加热功率是用于确定物料流量的尺度。

[0004] 第二种方法是所谓的加热方法,其中由被加热的探头导出的热流来提高第二个在下游设置的探头上的流体的温度,这里在恒定的加热功率的情况下的温升 ΔT 是用来确定物料流量的尺度。在第二种方法也可以另选通过再调整加热功率把温升 ΔT 保持为恒定,使得那时能够抽出所需要的加热功率作为用于物料流量的测量量。

[0005] 对于从现有技术得知的量热式物料流量测量设备的另外的区别特征是所述探头的设置。例如根据测量方法把两个探头并排地、对于流动方向正交地设置,这里加热两个探头中的一个,另一个测量一种参考温度。尤其是用于加热方法的第二种可能性包括,把一个探头设置在上游,把另一个探头设置在稍为下游,这里特别是加热在上游定位的探头,而在下游定位的探头测量流动的流体的温升。相对于此的另外的方案是,也可以把被加热的和不加热的探头关于流动方向反过来,那时上游定位的探头测量所述参考温度,下游定位的探头向流动的介质输出加热功率。

[0006] 在现有技术中已知,探头在测量管中的固定通过螺纹套管实现,探头可被拧入该螺纹套管中,并且由此被置于流动横截面内。探头拧入到通常通过材料配合与测量管连接的支座中,这具有如下优点:探头例如为维护的目的能够容易地取下。然而缺点是,探头与支座彼此必须直接匹配,由此限制了操作中的灵活性,例如在更换探头时。此外,从现有技术中得知的传感器装置具有下面的缺点,即通过探头和测量管之间的热传导而影响输出的热流或者测量的温度,由此测量结果被歪曲,测量结果的质量降低。

发明内容

[0007] 从现有技术得知的问题出发,本发明的任务在于提供一种用于量热式物料流量测

量设备的传感器装置,其一方面保证提高测量精度,另一方面提升操作中的灵活性。

[0008] 上述任务由一种上述类型的传感器装置如下解决,设置一支座,其中探头如此在该支座内固定,使得探头在测量管中安装的状态下基本上无接触地以一种径向距离通过测量管壁内的至少一个探头孔(Sondenausnehmung)被导入到测量管的流动横截面内,并且这里所述支座如此构造,使得探头与测量管实现热隔离(thermisch entkoppelt ist)。

[0009] 根据本发明的传感器装置具有这样的优点,即没有或者只有非常少的热流能够从探头流向测量管壁或者从测量管壁流向探头,因为探头与测量管壁实现了热隔离。探头在测量管的外侧面上在支座内固定,并且通过测量管壁内的探头孔导入到测量管的流动横截面内。这里探头在探头孔内如此定位,使其不碰到测量管壁,并且根本没有直接接触,这里在探头和测量管壁之间的径向距离可以非常小。优选所述探头通过支座在其纵长方向上如此设置,使得它的尖端精确地位于测量管的流动横截面的中心轴线内,由此能够实现优化的测量结果。

[0010] 通过不同地构造的支座,亦即例如通过具有不同厚度和几何结构的支座,使得探头的定位能够影响或者适应不同的操作条件。例如可以通过支座的几何形状来进行定位,就能够在具有恒定直径的测量管内使用具有不同长度的探头。取决于探头孔的直径,通过相应的支座也能够测量管上固定具有变化的直径的探头。探头仅仅在支座内固定,其保证探头的热隔离,因此阻止探头和测量管壁之间的热流或者使其最小。

[0011] 为了防止在流动横截面内流动的介质通过探头孔、尤其是通过环缝流出,优选在支座和测量管壁之间设置至少一个密封元件。

[0012] 为保证在同样的边界条件下测量所述参考温度,根据第一种设计方案,在支座内固定至少两个探头,其中第一探头至少可在头部区域中加热,而第二探头适用于测量温度。这里两个探头取决于所选择的分析方法,要么并排地要么前后地设置在流动通道内,这里可加热的探头再次取决于测量方法对于测量的探头要么在下游要么在上游设置。

[0013] 给每一探头在测量管内提供一单独的探头孔,通过它使探头分别被插入到测量管的流动横截面内,而在此不发生探头与探头孔的或者测量管的壁的接触。两个探头在一个唯一的公共的支座内固定,使得通过支座或者还通过探头孔来确定两个探头在流动通道内的相对位置。所述支座使得两个探头彼此实现热脱耦,还使得这两个探头与测量管实现热脱耦。

[0014] 这两个探头中的第一个探头至少可在头部区域中加热,使得该探头在头部区域中向环流该探头的流体输出热流。然而根据应用情况也可以如此设计,使得该探头不仅仅在其头部区域中可加热,而且可以在较大的部分区域中、甚至在整个长度上进行加热。

[0015] 这两个探头中的第二个探头用于测量一种参考温度,例如流体温度,并且例如装备一种温度测量电阻或者一种热偶(Thermoelement)。

[0016] 通常第一和第二探头各具有相同的长度,以便它们在流动横截面内具有相同的插入深度,优选直至直接位于流动横截面的中心轴线的平面上。探头的导热特性例如在其整个长度上基本上是均匀的,另外可选在探头的纵向延伸部上提供不同的导热特性。

[0017] 为了在测量管上使支座持久地定位,证实为优选的是,按照另一种方案可在测量管的外表面上固定所述支座,特别是测量管在用于固定该支座的固定区域内有一种平整面。此外支座例如用螺钉在测量管壁上拧紧,以便保证支座稳定地并且可靠地固定,以及保

证探头被可靠地进行定位。另外的方案也可以是,所述支座自身不直接在测量管上固定,而是通过一自身在测量管上固定的固定元件传力连接地或者形状配合连接地被保持。

[0018] 因为支座在测量管的凸起的表面上的固定开销大,所以优选在用于固定支座的固定区域内对测量管进行平整,使得能够提供平坦的面来供固定支座使用。从该固定面使得探头孔通过测量管壁延伸到流动横截面内,这里探头孔优选垂直于固定区域的平坦的面取向。通过该固定区域,测量管的壁厚被部分地减小,这里需要注意,为物料流量测量设备的可靠运行保留足够的壁厚。

[0019] 优选所述支座在固定平面上基本上扁平地设置,并且与测量管如此接触,使得不能通过探头孔从测量管向外流出流体。优选在此建立密封连接。

[0020] 为简化探头在探头孔内的定位,根据一种改进方案,使至少一部分支座部分地伸入到测量管壁内。为此支座具有一种造型,例如一种圆柱形的造型,其伸入到测量管壁内的对应的孔中。优选在该孔的中心在支座上还有一用于探头的通孔延伸,这里测量管壁内的孔优选作为探头孔延续,以便探头在该造型的区域内保持在支座内,并且通过该造型在测量管壁内的对应的孔内的精确定位来保证探头在探头孔内的精确定位。

[0021] 按照传感器装置的另一种有利的方案,使支座多部分地进行制造,也就是说包括一基板和相应于探头数量的数目的衬套,尤其是衬套至少部分地形状配合地装入到基板内的对应的衬套孔内。这里探头在衬套内固定,以便衬套连同在其内固定的探头能够在基板上固定。优选衬套旋转对称地制造,以便其能够插入到基板内的简单的圆形的衬套孔内。还优选使基板的外轮廓旋转对称地制造。因此衬套用于固定并保持探头,这里通过更换衬套能够把具有不同直径的各种探头插入到基板中,由此传感器装置是可变化的。

[0022] 为了更加可靠地实现探头的固定,尤其是为了对于通过流动所产生的振动进行阻尼,按照另一种方案建议,衬套至少部分地可装入到基板中的以及测量管壁中的对应的孔内,以致该衬套表示为在基板和测量管壁之间的一种连接元件。为此衬套具有通孔,其与所使用的探头的外径相对应,以便探头可在衬套内可靠地固定。这里测量管壁的与各衬套对应的孔最好要与衬套孔精确地同轴地进行定位,或者作为探头孔延续,以便使衬套保证在衬套孔内精确地定位探头。

[0023] 具有在其内固定的探头的衬套突出超过测量管的——优选部分被平整的——外轮廓,以便能够在所述衬套上安装基板,由此通过该基板进行衬套的固定。为此衬套至少部分地插入到基板内的一对应的孔——衬套孔——内,以便形成一种形状配合方式的连接。这里基板自身例如通过旋紧而固定在测量管壁上,或者通过固定元件实现保持,并且扁平地处于测量管的——优选被平整后的——外表面上。这里也可以通过更换衬套来使用各种探头。

[0024] 为了保证探头与测量管壁的热隔离,支座最好用导热差的材料制成,优选用塑料制成,特别优选用聚醚醚酮(PEEK)制成。支座用塑料可以以简单的方式制造,并且由于其差的导热特性而表现出探头与测量管壁的最优的绝缘。此外塑料具有有利的特性,其以对于振动进行阻尼的方式(*schwingungsdämpfend*)作用,使得支座对于通过流动的介质所产生的探头振动实现阻尼。支座例如可以作为注塑零件或者基本上旋转对称的车削零件制造。这里聚醚醚酮表明是特别有利的塑料。但是作为用于支座的另外的材料例如可以使用陶瓷。

[0025] 对于传感器装置的防爆炸的可选方案,当支座由易导电的材料制成、尤其是用易导电的塑料制成时,被证明是有利的。该结构具有下面的优点,一方面不能在支座和测量管壁之间产生不同的电位,另一方面,塑料的使用具有同时实现阻尼振动的优点。易导电的塑料例如是用导电物质掺杂的塑料。

[0026] 为了在支座上可靠地固定探头,优选把探头粘接在支座内,尤其是粘接在与各探头对应的衬套内。由此探头不分开地与衬套连接,并且被可靠地保持在支座内。

[0027] 按照传感器装置的最后的优选的方案,支座在几何方面如此制造,使得多个支座可形状配合地彼此上下叠置。该方案具有这样的优点,即唯一的一类传感器和唯一的一类支座可用于具有不同的测量管直径的各种测量管。在具有大的直径的测量管的情况下例如仅需要唯一的一个支座,用以把传感器定位在测量管的流动通道内。与此相反,在具有小的直径的测量管的情况下例如需要彼此上下叠置多个支座,使得支座作为间隔垫作用,并且具有统一的长度的探头即使在小的测量管直径的情况下也可以使用。在这种情况下支座如此制造,实际上为与测量管壁内的对应的孔嵌合而在支座上提供的造型在叠置时能够精确地与第二支座的为此提供的孔嵌合,使得能够彼此上下叠置任意数目的支座。然而优选彼此上下叠置两个到最多三个支座。

[0028] 详细说,现在有多种可能方案来构造和改进根据本发明的传感器装置。对此请参照权利要求 1 后面的权利要求以及结合附图对于优选的实施例的说明。

附图说明

[0029] 附图中示出:

[0030] 图 1 表示一个在测量管上固定的传感器装置的实施例,

[0031] 图 2 表示带有支座和在其内固定的探头的传感器装置的实施例,

[0032] 图 3 表示在一测量管内有两个探头的传感器装置的另一个实施例,

[0033] 图 4 表示根据图 3 的实施例的细节图,

[0034] 图 5a 表示在测量管上具有上下叠置的支座的传感器装置的实施例,

[0035] 图 5b 表示在具有大的测量管直径的测量管上的传感器装置的实施例。

具体实施方式

[0036] 图 1 示出一种量热式的物料流量测量设备用的传感器装置 1,用于测量测量管 2 内的物料流量,其中传感器装置 1 包括两个在流动方向上前后设置的探头 3。该探头 3 在测量管 2 的流动横截面 4 内用支座 5 进行定位。探头 3 在支座中如此固定,使得它无接触地以一个径向距离通过穿过测量管 2 壁 7 的探头孔 (Sondenausnehmung) 6 导入到测量管 2 的流动横截面 4 内。探头 3 的尖端设置在流动横截面 4 的中轴线的平面内。探头 3 通过支座 5 与测量管 2 的壁 7 实现热隔离。

[0037] 图 2 示出具有第一探头 3a 和第二探头 3b 的、量热式物料流量测量设备用的传感器装置的第二实施例,其中第一探头 3a 可在其头部区域加热,使得它向介质输出热流。第二探头 3b 在一公共的支座内设置在第一探头 3a 的旁边,并且适用于测量温度,特别是管线内的流动的介质的温度。为此在探头内部有一温度测量电阻。

[0038] 按照图 2 的传感器装置在图 1 中示范地在测量管 2 内的装入状态下表示,这里测

量管 2 在固定区内有一平整区 9, 用于固定支座 5。该支座 5 在平坦的平整区 9 上的固定相对于支座 5 在测量管 2 的通常为凸起的表面上的固定来说非常简单。在图 1 和 2 中表示的支座 5 都制造为多部分的, 并且包括一基板 10, 其中在基板 10 内设置相应于探头 3 的数目的数量的衬套 11——这里是两个衬套 11。图 2 表示探头 3 在旋转对称地制造的衬套 11 内的中心固定——这里是通过粘接来实现的。衬套 11 通过形状配合连接而嵌入到基板 10 的对应的衬套孔 12 内。

[0039] 图 1 表示, 衬套 11 的上部 11a 嵌入到基板 10 的对应的衬套孔 12 内, 并且衬套 11 的下部 11b 嵌入到测量管 2 的壁 7 的对应的孔内, 使得衬套 11 表示为基板 10 和测量管 2 之间的一种连接元件。测量管 2 内的用于衬套 11 下部 11b 的孔与探头孔 6 同轴设置, 使得该孔作为探头孔 6 而延续。因此衬套 11 保证在测量管 2 的壁 7 内的探头孔 6 内使得探头 3 准确定位。衬套 11 通过基板 10 固定。支座 5, 亦即基板 10 和衬套 11, 在所实施例中用聚醚醚酮 (PEEK) 制造。无论是衬套 11 还是基板 10 都关于其外轮廓旋转对称地进行制造, 以便能够简单地加工。图 1 表示探头 3 通过支座 5 的理想定位, 亦即探头 3 的下端精确地设置在测量管 2 的流动横截面 4 的中心平面内。通过探头 3 的该种定位, 能够得到优化的测量结果。

[0040] 图 3 表示用于量热式的物料流量测量设备的传感器装置 1 的一种实施例, 其中探头 3 横向于 (quer zu) 流动方向在测量管 2 的流动横截面 4 内设置。第一探头 3a 在该实施例中可在其头部区域内 8 加热, 使得热流能够向通过测量管 2 的流动横截面 4 流动的介质输出。第二探头 3b 用于测量参考温度, 并且使用一种温度测量电阻来进行制造。这两个探头 3 并排地通过两个分开的穿过测量管 2 壁 7 的探头孔 6 而装入到流动横截面 4 内, 并且由支座 5 保持住, 该支座具有一公共的基板 10 以及各一个与每一探头对应的衬套 11。

[0041] 在该实施例中, 按照图 3 测量管 2 另外由一中空管 13 包围。在该实施例中探头 3 如此在支座 5 内保持, 使其一方面通过各探头孔 6 以一个径向距离导入, 不直接接触测量管 2 的壁 7。另一方面通过支座 5 与测量管 2 的壁 7 实现热脱耦, 以致没有或者仅有极少热量流动在探头 3 和测量管 2 的壁 7 之间进行。为了不使介质通过探头孔 6 从测量管 2 中流出, 给衬套 11 各配备一连续的环缝 14, 其内例如可放入一 O 形环密封元件, 以便在各衬套 11 和测量管 2 的壁 7 之间实现密封。在探头 3 中各衬套 11 之间的连接是密封的, 因为探头 3 在衬套 11 内粘接。

[0042] 图 4 表示按照图 3 的实施例的一个局部的放大图。衬套 11 既装入到基板 10 内, 也装入到测量管 2 的壁 7 内, 因此表示为在基板 10 和测量管 2 之间的一种连接元件。衬套 11 用于在测量管 2 的壁 7 里的探头孔 6 内精确定位所述探头 3, 此外用于探头 3 的热隔离。这里探头 3 在探头孔 6 内如此定位, 使其以一个径向距离通过探头孔 6 引入到测量管 2 的流动横截面 4 内, 而不使探头 3 接触测量管 2 的壁 7。

[0043] 图 5a 表示一种在具有小的直径的测量管 2 内安装的传感器装置 1 的实施例。因为优选对于全部测量管直径使用统一的支座 5 和统一的探头 3, 所以在该实施例中为了使探头 3 在测量管 2 的流动横截面 4 内实现定位, 探头 3 由两个上下叠置的支座 5 定位, 亦即通过一种由两个支座 5 实现的较大的距离从流动横截面 4 外移, 使得通过插入深度的匹配而能够使用探头 3, 其对于测量管 2 的直径本身过长。为此支座 5 在几何形状尺寸方面如此制造, 使得支座 5 连同它的衬套 11 既能在测量管 2 的壁 7 内的孔内嵌入, 也能嵌入到在第

二支座 5 的上侧面内的相应的孔内,使得能够没有问题地叠置多个支座 5。

[0044] 与图 5a 所示相反,图 5b 表示一种在具有非常大的直径的测量管 2 内安装的传感器装置 1 的实施例,以致由一个唯一的支座 5 保持的探头 3 仅在流动横截面 4 的上部区域内伸入到其中。这里探头 3 具有与图 5a 表示的探头相同的大小,不过在该实施例中——较大的测量管直径——为了固定探头 3 仅使用一个唯一的支座 5,因为在测量管 2 的这种大的直径的情况下不需要匹配探头 3 的插入深度。图 5b 中的实施例另外具有特殊性,即与图 1 中的前后设置两个探头 3 的实施例相反,在支座 5 内仅包括一个探头 3,以致为了使用该装置来分析物料流量而需要参考温度 (Referenztemperatur) 或者流体温度的知识。

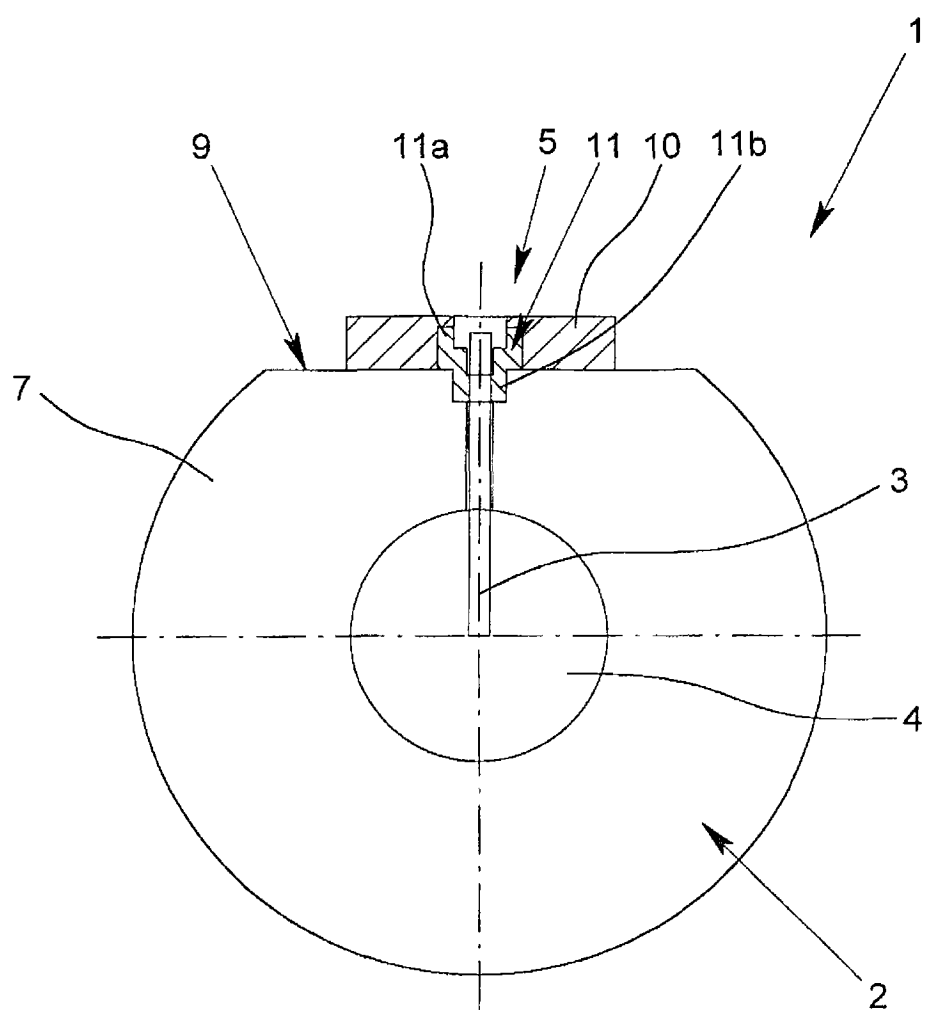


图 1

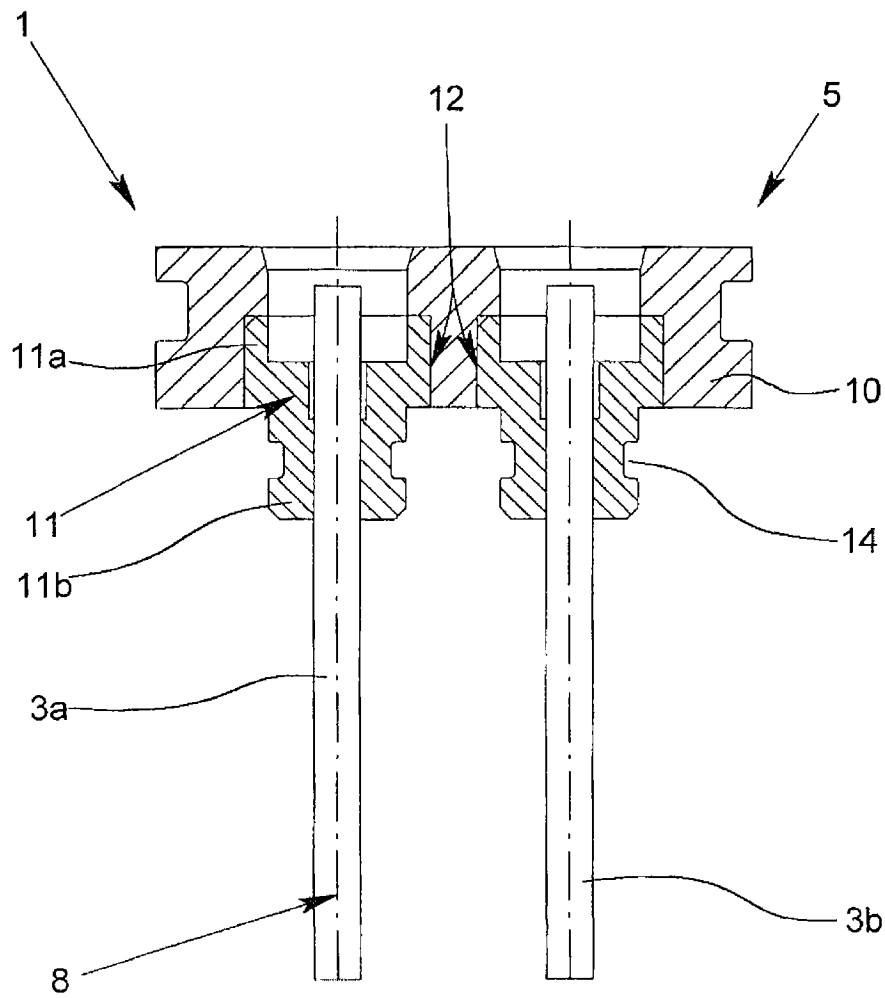


图 2

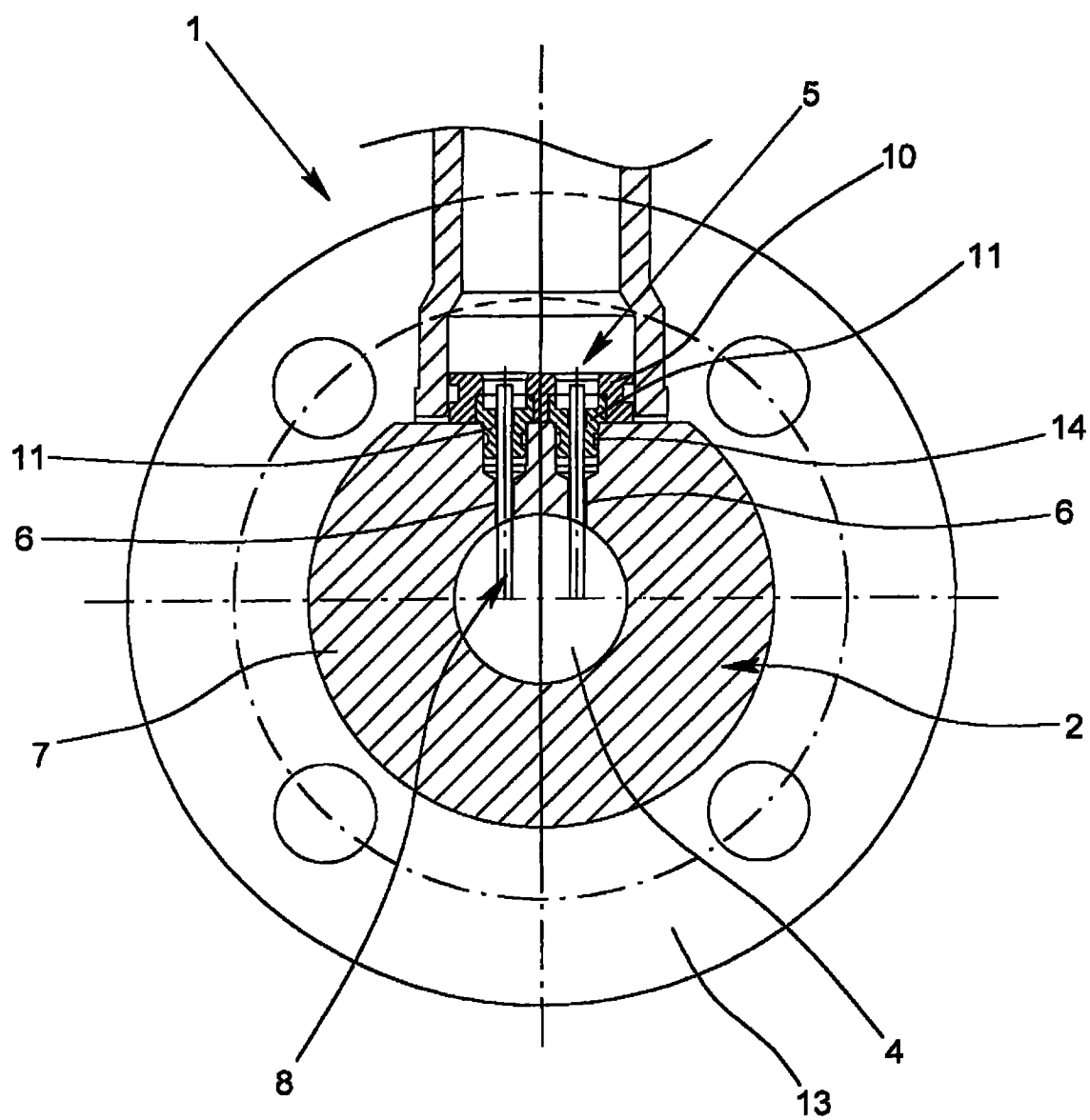


图 3

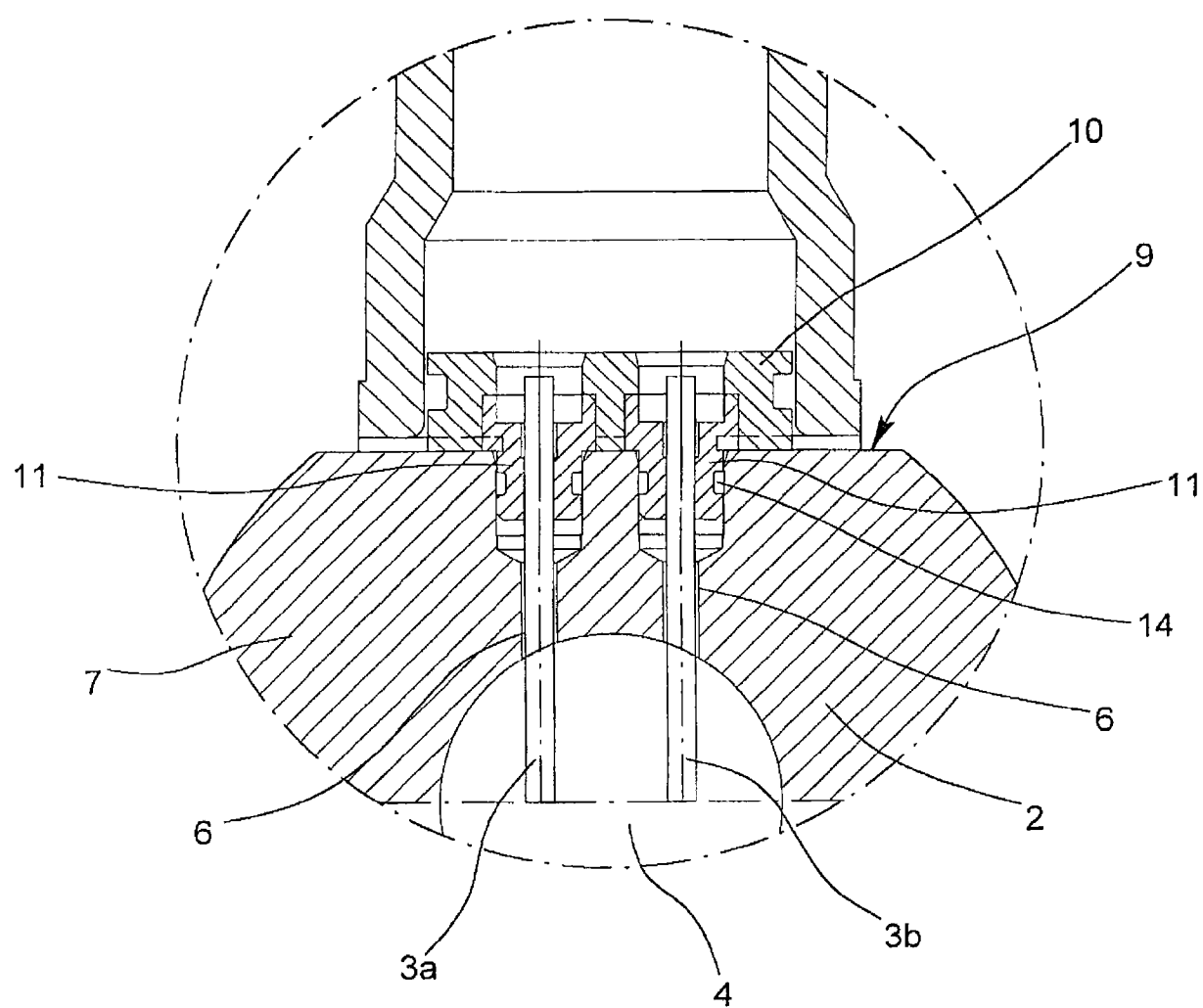


图 4

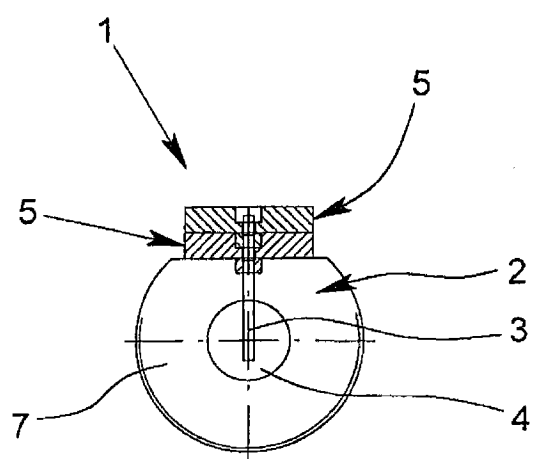


图 5a

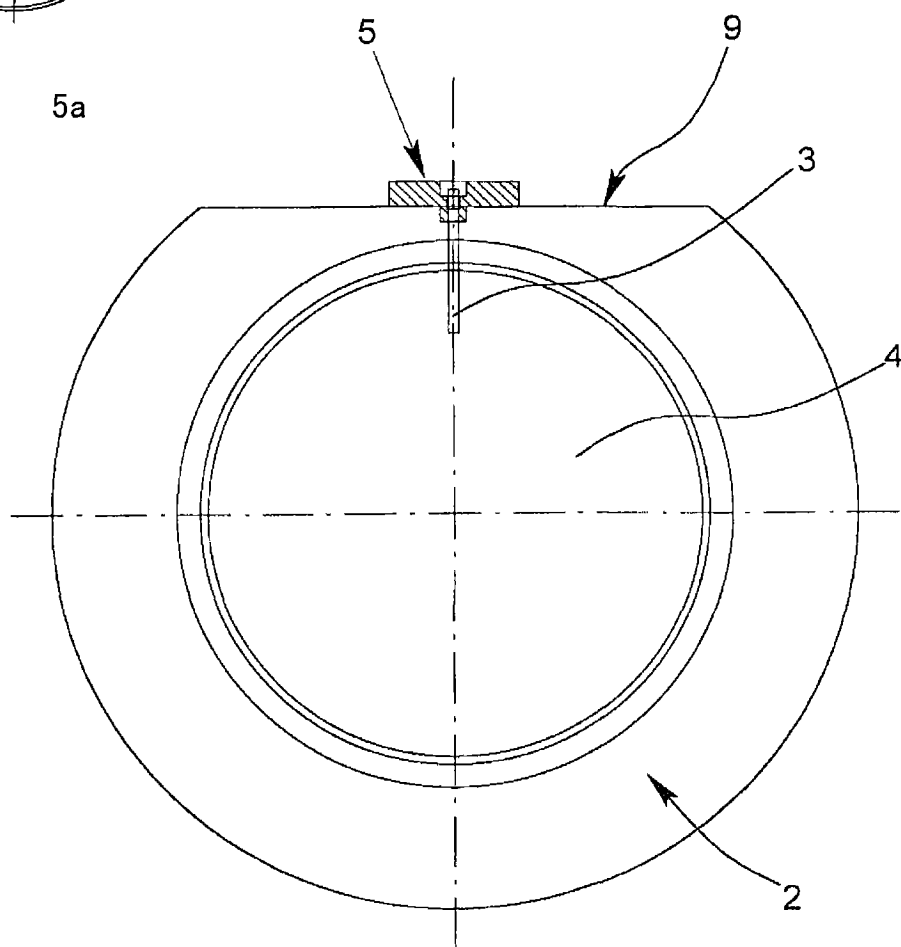


图 5b