(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 105374475 B
(45)授权公告日 2018.11.09

(21)申请号 201510500908.3

(22)申请日 2015.08.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105374475 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(30)优先权数据
102014216226.2 2014.08.14 DE

(73)专利权人 肖特股份有限公司
地址 德国美因茨

(72)发明人 T·芬克 T·格特林葛
J·尼斯尔拜科

(74)专利代理机构 北京思益华伦专利代理事务所(普通合伙) 11418
代理人 赵飞 郭红丽

(51)Int.Cl.
H01B 17/26(2006.01)
H01B 17/30(2006.01)

(56)对比文件
CN 103298762 A,2013.09.11,
CN 103298762 A,2013.09.11,
CN 101826677 B,2013.08.07,
CN 103620813 A,2014.03.05,
US 6628024 B1,2003.09.30,

审查员 王雪

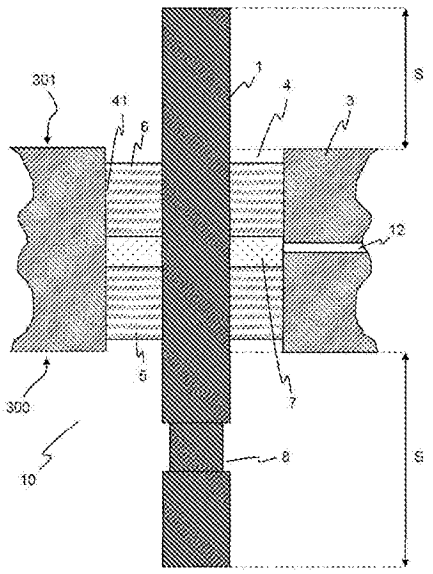
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

电馈通件及其用途

(57)摘要

本发明提供了用于传输电流通过的馈通件(10),包括:法兰(3),其具有穿通开口(4),在该穿通开口(4)中传导电流的导体(1)由绝缘部件(5、6)所保持并且连接到法兰(3),使得穿通开口(4)被密封。绝缘部件(5、6)与所述法兰的上侧(300)和/或下侧(301)齐平,或者在穿通开口中缩后于所述法兰(3)的上侧(300)和/或下侧(301)。导体(1)基本上由按重量计钴含量为68%-84%的钴铁合金构成。



CN 105374475 B

1.一种用于传输电流的馈通件(10),包括:

具有上侧(300)和下侧(301)的法兰(3),其具有穿通开口(4),所述穿通开口(4)具有内壁(41),

所述穿通开口从所述法兰(3)的所述上侧(300)延伸到所述下侧(301),

传导电流的导体(1),其通过电绝缘的至少两个绝缘部件(5、6)布置在所述穿通开口(4)内并且连接到所述法兰(3),使得所述穿通开口(4)被密封,

其中所述绝缘部件(5、6)与所述法兰(3)的所述上侧(300)和/或下侧(301)齐平(F),或者在所述穿通开口中缩后(T)于所述法兰(3)的所述上侧(300)和/或下侧(301),并且所述导体(1)至少在其核心区域中由按重量计钴含量为68%-84%的钴铁合金构成,

其中所述导体(1)通过彼此分离的所述至少两个绝缘部件(5、6)以与所述法兰(3)电绝缘的方式连接到所述法兰(3)、并且保持在所述穿通开口(4)中,

其中所述绝缘部件(5、6)在所述穿通开口(4)中彼此间隔开地布置,并且在它们本身与所述穿通开口(4)的内壁(41)和所述导体(1)之间形成空间(7),

其中,所述法兰(3)和所述导体(1)以及所述绝缘部件(5、6)形成结构单元,使得在安装或更换所述馈通件(10)期间,可以安装或移除整个所述法兰(3)与位于所述法兰(3)中的所述导体(1)和所述绝缘部件(5、6)。

2.根据权利要求1所述的馈通件(10),其中所述导体(1)的钴铁合金具有在20℃下小于0.1μΩ·m的比电阻率。

3.根据权利要求1所述的馈通件(10),

其中所述法兰(3)的材料的热膨胀系数α_{20-300}大于或基本等于所述绝缘部件(5、6)的材料的热膨胀系数α_{20-300},并且所述导体(1)的材料具有与所述绝缘部件(5、6)的材料的热膨胀系数α_{20-300}相差至多30%的热膨胀系数α_{20-300}。

4.根据前述权利要求中任一个所述的馈通件(10),

其中所述法兰(3)的材料具有大于所述绝缘部件(5、6)的材料的热膨胀系数α_{20-300},并且所述法兰(3)至少在20℃的温度下向所述绝缘部件(5、6)施加压应力。

5.根据权利要求1-3中任一个所述的馈通件(10),

其中所述法兰(3)的材料包括金属,所述金属为电镀的标准钢。

6.根据权利要求1-3中任一项所述的馈通件(10),

其中所述法兰(3)的材料包括金属,所述金属为Ni合金或Cr钢。

7.根据权利要求1-3中任一项所述的馈通件(10),

其中所述法兰(3)的材料包括金属,所述金属为高级钢。

8.根据权利要求1-3中任一项所述的馈通件(10),

其中所述法兰(3)的材料包括金属,所述金属为奥氏钢。

9.根据权利要求1-3中任一项所述的馈通件(10),

其中所述法兰(3)的材料包括金属,所述金属为高耐热性钢。

10.根据权利要求1-3中任一项所述的馈通件(10),

其中所述法兰(3)的材料包括金属,所述金属为低温钢。

11.根据权利要求1-3中任一个所述的馈通件(10),

其中气密地密封所述穿通开口(4)的所述绝缘部件(5、6)由玻璃和/或玻璃陶瓷和/或

陶瓷构成。

12.根据权利要求1-3中任一个所述的馈通件(10)，

其中所述空间(7)可以通过至少一个监测开口(12)连接到测量仪器，并且/或者流体可以通过所述监测开口(12)被传输到所述空间(7)中和/或从所述空间(7)传出，并且所述监测开口(12)贯穿所述绝缘部件(5、6)中的一个和/或所述法兰(3)。

13.根据权利要求1-3中任一个所述的馈通件(10)，

其中所述导体(1)具有变形区域(8)，在所述变形区域(8)中所述导体(1)的材料厚度减小，使得在所述变形区域(8)中所述导体(1)可以在机械载荷下变形。

14.根据权利要求1-3中任一个所述的馈通件，

其中所述导体(1)包括至少两个部分(21、22)，所述至少两个部分(21、22)通过互相接合的连接结构(24、25)连接起来，所述连接结构(24、25)以可延伸的和/或可收缩的和/或可旋转的方式彼此连接。

15.根据权利要求13所述的馈通件(10)，

其中所述变形区域布置在所述空间(7)中。

16.根据权利要求14所述的馈通件，

其中所述连接结构(24、25)布置在所述空间(7)中。

17.根据权利要求13所述的馈通件(10)，

其中所述导体(1)突出超过所述法兰的上侧(300)和/或下侧(301)，并且所述变形区域(8)被布置在所述导体(1)的突出区域(S)中。

18.根据权利要求14所述的馈通件(10)，

其中所述导体(1)突出超过所述法兰的上侧(300)和/或下侧(301)，并且所述连接结构(24、25)被布置在所述导体(1)的突出区域(S)中。

19.一种根据前述权利要求中任一个所述的馈通件(10)的用途，其用在安全封闭体中。

20.一种根据权利要求1至18中任一个所述的馈通件(10)的用途，其用在压力容器中。

21.一种根据权利要求1至18中任一个所述的馈通件(10)的用途，其用在液化气储罐(200)中。

22.一种根据权利要求1至18中任一个所述的馈通件(10)的用途，其用在泵壳体和/或发电机壳体和/或反应堆腔室和/或电控制装置的壳体和/或至少一个传感器的壳体和/或至少一个致动器的壳体中。

23.一种根据权利要求1至12中任一个所述的馈通件(10)的用途，其用于向电动机和/或电控制装置和/或传感器和/或致动器和/或泵供应电流。

24.一种根据权利要求1至12中任一个所述的馈通件(10)的用途，其用于向潜水泵(210)和/或低温泵供应电流。

电馈通件及其用途

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电馈通件，尤其涉及适合于高电流的电馈通件，并且涉及该电馈通件的用途。利用这样的馈通件，可以向安全相关的封闭体引入以及从中引出电流，并且通过这种方式可以为电负载供应电流。特别是还包括低电压范围和中电压范围内的馈通件。其总体上通常称为大型馈通件，这是因为其部件可具有从几厘米到很多厘米的范围的直径，并且总重可为数千克。

背景技术

[0002] 在统称为安全封闭体的用于存储或运输易燃危险材料的封闭体、能源产生或装置的封闭体、或者其中存在和/或存储有危险物质的封闭体的情况中，常常有必要向和/或从封闭体引入和/或引出电流。例如，在用于传输和/或运输液化天然气的设施中使用布置在封闭体内的潜水泵，尤其是还使用低温泵。为了把泵所需的电力引入到封闭体内部，使用具有密封电馈通件的连接装置。在能源生产单元的情况中，例如发电厂的蒸汽发电机，必须安全地引出所产生的能量，并且/或者必须给这些能源生产单元内的装置供应电流。为此目的，通常将馈通件法兰安装在安全封闭体的法兰上，例如压力容器的法兰上，尤其是液化气储罐的法兰上。

[0003] 具体在易燃气体和/或液体的压力容器的情况中，这里馈通件长时间保持密封是十分重要的。特别是当存储可能形成爆炸性气体混合物的易燃物质时，即使发生本身并不关键的极其小的泄露，这里仍然会存在风险，在馈通件的封闭区域中可能形成气体混合物。例如，这样的区域可形成在安装的防护性壳体中。如果继而发生爆燃，则馈通件可能以这样的方式受损，使得不安全的材料从应被封闭的封闭体迅速逸出。这尤其在用于产生核能的设施的情况中也是相关的，尤其是为了即使在故障情况下仍确保反应堆壳体的牢固密闭和/或反应堆壳体本身的密封。

[0004] EP 2 031 288 B1描述了用于液化气储罐的电馈通件，其中电导体通过绝缘套管焊接在法兰中。法兰具有穿通开口，其中电绝缘套管在连接元件的帮助下连接到该法兰。绝缘套管是管状的，并且内部具有比套管内径更小的直径的电导体。在其端部，套管与导体之间的间隙气密地密封，使得相对很大的空间存在于套管与导体之间。在套管内存在镗孔。法兰属于两件式设计，使得空间存在于法兰之间，这通过套管中的镗孔，将套管中的空间连接到法兰之间的空间，或者一件式的法兰设有与套管的镗孔相对应的镗孔。通过监测套管的空间中的压强，可以检测渗透到套管中的气体，并从而可以监测对馈通件的损坏。

[0005] 该馈通件存在电绝缘套管具有一定长度并且突出于超过法兰表面的问题。它是管状的，且具有围绕内导体延伸的空间。套管的材料是陶瓷，其是已知的脆性材料。在这样的馈通单元的情况中，具体地，套管可能在机械载荷下断裂，尤其是由于其突出超过法兰表面。如果断裂，安全封闭体与周围环境之间的屏障会被破坏。除此之外，必须使套管的材料和内导体的材料在它们的热膨胀方面彼此匹配。此外，这样的套管的生产牵涉到相当大的制造花费。

[0006] 在本发明的首次申请的时候还未公开的DE 10 2013 202 614 A描述了法兰中的馈通件，在该情况中功能元件(例如传导电流的导体)被围入(eingeglast)在法兰中，玻璃的绝缘部件未突出超过法兰表面。为了借助于该馈通件来提供高电流强度的电导体，本文档中规定电导体由第一功能部件所保持，该第一功能部件接着被围入在穿通开口中。特别是，电导体由铜构成。由于这不能被直接围入，因此在没有间隙的情况下将铜导体连接到第一功能部件。第一功能部件由能够被围入的材料构成。通常，在此情况下电导体由铜棒形成，该铜棒由建立与绝缘部件的玻璃材料的连接的钢管所围绕。在此情况下，必须确保铜棒至钢管的连接的密封。这样的解决方案是机械稳定的，但是特别由于所需的铜棒与钢管的连接的原因，因此需要的生产花费增大。

发明内容

[0007] 针对这样的背景，本发明的目的是提供一种电馈通件，所述电馈通件适合于高电流强度、能够承受高机械载荷并且能够以较低的花费来生产。

[0008] 该目的通过独立权利要求的主题来实现。在从属权利要求中规定了本发明的有利配置和扩展以及特别有利的应用。

[0009] 根据本发明的馈通件包括：法兰，其具有上侧和下侧、以及具有内壁的穿通开口；以及传导电流的导体，该导体通过至少一个电绝缘的绝缘部件而被布置在穿通开口内，并且以此方式该导体通过绝缘部件而连接到法兰。结果，使穿通开口密封。穿通开口从法兰的上侧延伸到下侧。由于术语上侧和下侧是相对的术语，因此穿通开口同样从法兰的下侧延伸到上侧。一般而言，面向安全封闭体内部的一侧称为上侧；下侧是法兰的与上侧相对的表面的那侧。

[0010] 在穿通开口内以这样的方式提供至少一个绝缘部件，使得其与法兰的上侧或下侧齐平。这意味着其不突出超过法兰的上侧和/或下侧。或者，提供至少一个绝缘部件使得其在穿通开口中缩后于法兰的上侧和/或下侧。这意味着，将所述至少一个绝缘部件所谓凹陷地提供在穿通开口内。结果，例如在故障情况下或者在安装和/或提供服务期间，保护绝缘部件免于可能出现的机械破坏。

[0011] 根据本发明，传导电流的导体至少在其核心区域由钴铁合金构成，其钴含量为从按重量计68％至按重量计84％。相应地，铁含量特别为从按重量计16％至按重量计32％。类似地，在合金中有可能包含小部分的其他物质，特别是金属，按重量计其比例可以为至多约2％。在每种情况下，按重量百分比，特别有利的钴含量为70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％和/或82％。在逻辑上通过算数获得对应的铁含量。

[0012] 发明人已经意识到，所述的合金及其组分的所述的含量在一方面具有良好的电性质，特别是关于导电率，但是另一方面还可以良好地连接到作为绝缘部件的材料的玻璃，特别是因为化学性质是兼容的，并且所述的钴铁合金的热膨胀系数α_{20-300}适合于下文进一步阐述的玻璃材料。因而，所述的钴铁合金在100℃左右的温度范围内可具有约9.0ppm/K至约12ppm/K的热膨胀系数α_{20-300}；约9.5ppm/K至近似11.5ppm/K的值特别有利。

[0013] 术语热膨胀系数是公知的。如本说明书中所使用的，此术语更精确地表示线性热膨胀系数，一般由符号α表示。如本说明书中所使用的，术语膨胀系数甚至更精确地意指简称系数α_{20-300}，其常用于表示在从20℃至300℃的温度范围内的平均线性热膨胀系数，简短

地由α_{20-300}来符号表示。

[0014] 前述合金的另一有利性质是其小的比电阻率。有利的值为在20℃下小于0.1μΩ·m，尤其是在20℃下小于0.085μΩ·m和/或在20℃下小于0.080μΩ·m和/或在20℃下小于0.075μΩ·m。这样的小的比电阻率值特别使得本创造性馈通件能够在不将导体加热至较大的量的情况下将设备与电流连接。作为效果，本创造性馈通件适合于低温应用，这是因为当设备运行时冷却的介质不被导体所加热。此外，不扰乱法兰、导体和绝缘部件的热膨胀系数之间的平衡。

[0015] 特别地，如果其由玻璃和/或玻璃陶瓷和/或陶瓷构成，则可以将绝缘部件的材料选择成使得其在所计划的运行条件的温度间隔中具有比法兰和/或所述的钴铁合金的热膨胀系数更小的热膨胀系数。继而所获得的围入(eingeglast)物被称为压缩围入物，其中金属部件在绝缘部件上施加压应力，这附加地将后者固定于穿通开口中。然而，特别地如果其由玻璃构成，则类似地，还有可能以这样的方式选择绝缘部件的材料，使得其在所计划的运行条件的温度间隔中具有基本上与法兰和/或所述的钴铁合金相同的热膨胀系数。于是获得了被称为适应型馈通件的馈通件。这些术语由本领域技术人员所知晓，并且可以用于本发明的主题。

[0016] 本发明的优选实施例可以总结为包括由这样的材料制成的法兰：该材料具有比至少一个绝缘部件的材料的热膨胀系数α_{20-300}更大的热膨胀系数α_{20-300}，并且该法兰至少在20℃的温度下在至少一个绝缘部件上施加压应力。

[0017] 有利地将绝缘部件的材料的热膨胀系数α_{20-300}选择成类似于导体的材料的热膨胀系数α_{20-300}。在数值范围内，导体的热膨胀系数α_{20-300}比绝缘部件的热膨胀系数大或小至多30％，有利地是至多20％，更有利地是至多15％，尤其有利地是至多10％，特别有利地是至多7％。

[0018] 法兰、绝缘部件和导体的材料的热膨胀系数的平衡特别重要，这是因为否则在运行温度下，尤其是在变化的运行温度下不能够获得永久气密的或至少紧密的馈通元件。

[0019] 导体的核心区域为在其中电流主要导通的区域。导体通常为所述的钴铁合金的实心棒。然而，本发明还包括一些这样的解决方案：其中例如为了增大关于绝缘部件的粘接以及/或者优化和/或适配导电电阻，而对导体施加涂层。于是导体的核心区域由所述的钴铁合金构成，而外壳区域由不同的材料构成。

[0020] 可以将导体的几何形状适配于所需的电流强度。如在开始时提及的，本描述的馈通件涉及大型馈通件。导体可以具有超过5mm的直径，特别是超过7mm的直径和/或超过10mm的直径。

[0021] 在根据本发明的馈通件中将所述的钴铁合金用作导体使得可以直接地或者可选地在仅提供涂层的情况下将导体连接到绝缘部件，特别是当使用玻璃和/或玻璃陶瓷的绝缘部件时，因而省掉了铜导体至钢或铁管的费力的焊接。给定对导体直径的合适的选择，仍然有可能利用这样的解决方案使高强度的电流通过所述导体。特别地，在对应的实施例中，使超过50A的电流强度成为可能。

[0022] 法兰通常可以是金属部件，例如盘，具体地由钢制成的盘。穿通开口可通过钻削来制作，但还可通过铣削、车削、再成形以及所有其他合适的方法来制作。穿通开口通常可垂直地贯穿法兰的主区域(其在这里被称为表面)，使得其壁区域的高度基本上对应于法兰的

高度。法兰本身应当进而紧固到其它部件，例如紧固到安全封闭体。如果法兰由金属构成，则通用类型的馈通件也称为金属-固定材料-馈通件。

[0023] 法兰以及因此由一个和/或多个绝缘部件连接的导体形成了作为馈通件的结构单元。法兰本身可以通过惯用手段、例如通过螺丝接合、优选可逆地紧固到其他部件，例如紧固到安全封闭体。在根据本发明的馈通件的安装和/或更换期间，通常安装和/或移除具有部件位于其中的整个法兰。

[0024] 如上所述，法兰通常同样包含金属。与Ni合金和/或Cr钢一样，利用例如电镀Cu、Ni和/或这二者的组合的标准钢是有利的。类似地，高级钢是有利的，特别是诸如AISI 304/304L和316/316L之类的奥氏钢，它们因其耐盐水性而在航海应用中特别出色。类似地，高耐热性钢是有利的，举例而言，诸如因瓦合金、铬镍铁合金和蒙乃尔合金。低温钢也是合适的，并且由此被本发明所包含。这样的低温钢是根据DIN 17280的钢，其在-60℃或更低的温度下在横向和切向上具有以ISO-V探针测得的至少27焦耳的槽口冲击能最小值。

[0025] 对法兰包含金属的表述，尤其是对法兰包含所描述的有利的金属之一的表述，特别意指包括其中法兰由不同的材料构成的实施例。由于对于本发明的目的而言，馈通开口的紧固和紧密密封是重要的，因此这样的实施例特别包括这样的法兰构造：其中馈通开口的内壁至少在一些区段中包含所述金属。

[0026] 类似地，奥氏体钢是优选的，由于奥氏体钢在非常低的温度下，特别是在超低温度下的高抗槽口冲击性，所以它们是合适的。

[0027] 在优选实施例中，馈通件包括彼此分离且彼此间隔开的至少两个绝缘部件，其中导体被保持在穿通开口内使得其与法兰电绝缘，绝缘部件在它们本身与馈通开口的内壁和导体之间形成空间。该空间可以是空间和/或由另外的介质完全或部分地填充，所述另外的介质例如为多孔材料和/或流体。

[0028] 电绝缘的绝缘部件可以由合适的材料构成，例如由塑料和/或玻璃材料以及/或者玻璃-陶瓷和/或陶瓷材料构成。尤其是在玻璃材料和/或玻璃-陶瓷材料的情况下，能够永久地实现第一功能部件的气密密封，并因而实现作为整体的馈通件的气密密封。

[0029] 导体的纵轴线通常平行于穿通开口的纵轴线延伸；有利地，第一功能部件在穿通开口中的布置甚至是同轴的。该实施例的所述至少两个电绝缘部件特别地以环形方式围住导体并将其保持在穿通开口中。电绝缘部件有利地是玻璃、玻璃-陶瓷和/或陶瓷部件。对于本领域技术人员而言，将此技术称为玻璃-金属馈通件。导体通过绝缘部件而在被所谓地围入在穿通开口中。这些材料具有以下优点：它们具有高绝缘值，并且在化学上对侵蚀性物质的侵蚀不敏感。然而，它们具有以下缺点：它们是可能对机械载荷敏感的脆性材料。然而，同样可以使用塑料，特别是高性能塑料，诸如PEEK。

[0030] 在该实施例中，彼此分离的所述至少两个电绝缘部件特别地以此方式被并入所述穿通开口中，使得它们在其本身与穿通开口的内壁和第一电导体之间形成空间。在圆形穿通开口的情况中，空间因此具有环的形式。类似地，所有其他的直径几何形状当然是可行的并且被本发明所覆盖，并且类似地，得到的所有空间的几何形状也是可行的。特别地，一个和/或多个绝缘部件不突出超过法兰的表面。特别有利地，其以法兰的表面终止，或者甚至凹陷于穿通开口内。以这种方式，其受到保护免受机械作用，例如在故障情况下到处飞的部件和/或在修复期间不经意使用的工具的机械作用。

[0031] 在根据本发明的馈通件的特别优选实施例中，可以通过至少一个监测开口将该空间连接到测量仪器，并且监测开口贯穿电绝缘部件中之一和/或法兰。监测开口有利地贯穿法兰，监测开口的一端特别在空间区域中设置于穿通开口的内壁中，或者其贯穿绝缘部件中的至少一个或贯穿两者的组合。因此，通过可连接到监测开口的测量仪器，可以检测由于绝缘部件的故障而进入空间中的介质。测量仪器例如可以是压力计。这允许指示出空间中的压强的变化，并且是例如用于发出警报的指示器。类似地，可以将测量仪器设计为气体传感器，所述气体传感器检测另一气体向空间中的进入。该空间本身可以用负压、真空、任何期望的保护性气体、非导电流体等来填充。本发明覆盖所有这些，以及对所有可能的测量仪器的可连接性。以这样的方式，可以在根据本发明的馈通件中监测该馈通件的所有关键部件。

[0032] 类似地，馈通件可以具有一个以上用于穿通开口的监测开口。继而可以特别地让流体通过一个监测开口传输到空间中并且再通过至少一个另一监测开口传出。于是一个监测开口形成所谓的流动，而另一监测开口形成所谓的流体的返回。在运行状态下，流体可特别为液态或气态。其特别可以是用于冷却的流体，诸如水或液体N_2，其防止或至少延迟热破坏，特别是在故障情况下尤其是防止或至少延迟功能部件和/或绝缘部件的熔化。类似地，该介质可以是保护性介质，例如在很大程度上具有化学惰性的液体或保护性气体，诸如气态N_2和/或气态He、Ar和/或其他保护性气体或稀有气体。特别有利地，通过利用气态N_2和/或其他保护性气体的冲洗，可以防止含氧可燃气氛的形成。类似地，可以使用在故障情况下改变其聚集态并因此还可用于冷却和/或用作具有低流体转化率的保护性气体的流体。流体的流动和/或返回可以位于法兰中和/或绝缘材料中。如果流动和/或返回位于法兰中，则这可以由法兰中的对应的镗孔来实现。如果流动和/或返回位于绝缘部件中，则有可能为此目的而例如在所述绝缘部件中嵌入管。

[0033] 尤其有利地，至少一个绝缘部件直接连接到穿通开口，或者至多在穿通开口的内壁与绝缘部件之间存在具有小厚度的中间层，诸如助粘剂或适配层，其例如可以包含另一玻璃或玻璃-陶瓷材料。由此在穿通开口的内壁与绝缘部件的材料之间提供直接接合部。在应用中间层的情况中，在中间层的材料与穿通开口的内壁之间存在二维平面。由此，包括可选的中间层在内的绝缘部件的材料与法兰的材料的化学的和/或物理相互作用可以提供附加的力以将绝缘部件固定于馈通开口内。

[0034] 导体有利地具有至少一个变形区域，在其中导体的材料厚度被局部减小，使得导体的机械稳定性在变形区域中降低，并且在机械载荷下导体可以在变形区域中变形，特别是在运行状态下和/或在故障情况下尤为如此。变形区域可特别由导体中的凹陷部所形成。凹陷部应理解为例如意指槽口、凹槽、盲孔等。

[0035] 变形区域使得可以将转矩、压力、张力、弯曲力矩、剪切力矩和/或振动施加到导体。针对变形区域的变形具有防止在对应运行状态下馈通件的过载的作用，特别是防止在峰值载荷作用于其上时的动态过载，并且以此方式增大了馈通件的机械载荷承载能力。变形区域所谓的缓冲了作用于其上的机械峰值载荷，使得有可能在最大程度上防止导体从法兰扯出，和/或防止法兰的材料被撕裂。变形区域还充当预定断裂点，使得在对导体造成破坏的情况下，被破坏的位置主要出现在变形区域中，而结果是作为整体的馈通件的屏障不被破坏。这使得根据本发明的馈通件特别耐故障。

[0036] 在根据本发明的馈通件的进一步优选实施例中，导体包括至少两个分离的部分，它们通过以可延伸的和/或可伸缩的和/或可旋转的方式彼此连接的相互接合的连接结构而连接起来。为此目的，导体的所述部分的相互面对的端部可以具有相互接合的结构，例如插头和插座。

[0037] 变形区域和/或连接结构可以存在于导体的任何期望的点处。例如，它们可以沿着导体的纵轴线远离法兰的主平面来提供，即，提供在导体的突出超过法兰的上侧和/或下侧的区域中，在安全封闭体的内部或外部，例如以便向在那里的电动机供应电流。这些和/或通过导体连接到它们的线缆可转而对该导体施加转矩和/或弯曲力矩。变形区域使得导体绕其纵轴线的扭转和/或弹性振动(即，扭曲)成为可行的，使得对应的机械力矩保持远离导体在穿通开口内的紧固件，特别是绝缘部件，或者至少以此方式使对应的机械力矩减小而使得它在那里不再有害。在应用的此示例中，这种措施防止导体从固定材料、特别是从绝缘部件扭出和/或脱出。类似地，导体的弹性弯曲振动是可行的，弯曲处于变形区域中。这也特别地缓解了绝缘部件，并且提高了根据本发明的馈通件的机械载荷承载能力。这同样适用于导体的连接结构。

[0038] 特别优选的是，导体的变形区域或连接结构布置在至少两个分离的绝缘部件之间的空间中。该实施例具有导体在其端部具有最大稳定性的优点。然而，如果馈通件暴露于过度的机械载荷，特别是垂直于导体的纵轴线作用的压缩载荷，则可能发生绝缘部件的断裂。但即使如此，机械载荷至少通过变形区域和/或连接结构而减小，并且仅一个绝缘部件断裂，通常是最靠近机械载荷源的那个。然而，由于绝缘部件彼此分离，因此一个绝缘部件的破坏并不意味着丧失屏障。另一个完好无损的绝缘部件继而仍然提供封闭体的牢固密封。以这种方式，能够特别可靠地缓冲压缩载荷的峰值脉冲，这在故障相关应用的情况中具有特别的优势。一个绝缘部件的断裂可以由例如声和/或光监测设备等合适的措施检测到，届时可以策动对馈通件的更换。

[0039] 在类似地优选的实施例中，导体突出超过法兰的上侧和/或下侧，即，超过特别是盘状的法兰的主区域之一。在该实施例中，变形区域布置在导体的突出区域中，即，特别在这两个绝缘部件之间的空间之外。在该实施例的情况中，机械载荷被保持远离一个和/或多个绝缘部件，使得这些部件在运行状态下和/或在故障情况下被损坏的可能性减小。类似地，可以将这样的变形区域同时用作用于电负载的连接结构，例如用作针对电连接的保护，特别是针对连接套筒滑脱的保护。类似地，在导体的突出区域中存在仅用作电连接结构的结构、特别是用作连接的导体(例如线缆)的保护措施的结构是可行的并且被本发明所覆盖。这些电连接结构可以替代于或结合于变形区域而存在，以及/或者如上所述可以同时充当变形区域。

[0040] 类似地提供，法兰具有法兰元件，该法兰元件形成穿通开口的内壁的至少一部分区域，并且特别地电绝缘部件中的至少一个布置在穿通开口的由该法兰元件形成的这一部分区域中。

[0041] 法兰元件可以由与法兰的主体相比不同的材料构成、特别是由不同的金属构成，或者由相同的材料构成。法兰元件有利地形成穿通开口的内壁的至少部分区域。电绝缘部件中的至少一个继而有利地布置在该部分区域中。

[0042] 这意味着在法兰中可存在台阶形凹陷部，例如通过钻削和/或铣削和/或车削来产

生该台阶形凹陷部，环形元件安装在凹陷部的具有最大直径的部分内且连接到法兰的主体。该连接例如可以通过焊接来产生。法兰元件的内径有利地对应于穿通开口的直径，使得存在圆柱形的穿通开口。继而，将绝缘部件中的至少一个有利地提供于穿通开口的由法兰元件所形成的区域中。如上所述，位于那里的绝缘部件的材料适应于周围的穿通开口的材料，使得在该实施例中，第一绝缘部件的材料和第二绝缘部件的材料可以彼此不同，特别是在法兰的材料和法兰元件的材料彼此不同的情况下尤为如此。特别地，绝缘部件可以由不同的玻璃和/或玻璃陶瓷构成。

[0043] 独立于将法兰配置成具有或不具有另外的法兰元件，在穿通开口中和/或在第一功能部件上存在用于避免法兰和/或第一功能部件之间的相对移动的装置是特别有利的，并被本发明所覆盖。

[0044] 用于避免相对移动的装置可以通过穿通开口的合适的轮廓和/或通过导体的外壁的构造来获得。特别地，穿通开口可以具有仅稍微呈锥形和/或具有台阶的轮廓。锥形和/或台阶可以充当保持装置，其使得当正压力施加到穿通开口的具有较大直径的一侧时绝缘部件更难被机械地推出。除了台阶之外，穿通开口的例如圆锥形和/或部分圆锥形的轮廓也是特别可行的。在此情况中穿通开口的内壁设置有所谓的用于避免相对移动的装置。

[0045] 在进一步有利的实施例中，绝缘部件中的至少一个具有涂层。特别地，这可以针对弯曲载荷、如特别是在施加压力时产生的弯曲载荷来加强绝缘部件。由于如上所述绝缘部件可能特别地由脆性材料构成，因此涂层还可以防止绝缘部件断裂，如果该涂层抑制特别是其在背对施加压力的一侧上的裂纹的初始形成的话即是如此。例如，绝缘部件的利用塑料的涂层是有利的。

[0046] 本发明类似地覆盖根据本发明的馈通件在安全封闭体中的使用，特别是在压力容器和/或液化气储罐中的使用、和/或在反应堆腔室和/或反应堆壳体和/或泵壳体和/或发电机壳体中的使用，以及因而还覆盖这些封闭体、储罐、腔室和/或壳体本身。

[0047] 根据本发明的馈通件的特别优选用途是向电动机和/或泵、特别是向低温泵供应电流。为此目的，它们通常连接到根据本发明的馈通件的导体。

[0048] 用于根据本发明的电馈通件的优选实施例的特别高效的生产方法包括以下步骤：

[0049] -提供法兰，其通常由金属构成，并且其具有至少一个穿通开口，

[0050] -提供至少两个绝缘部件预制件；这些预制件通常是由玻璃、陶瓷和/或玻璃陶瓷制成的坯块；坯块通常是环形的，

[0051] -提供至少在其核心区域中为钴铁合金的导体，其中钴含量从按重量计68％至按重量计84％，特别是提供钴铁合金的导体，其中钴含量从按重量计68％至按重量计84％，

[0052] -将第一绝缘部件预制件引入到穿通开口中，

[0053] -将导体引入到第一绝缘部件的环形空间中，

[0054] -将第二绝缘部件预制件引入到穿通开口中，使得其保持在穿通开口中，

[0055] -将所有所布置的部件加热至这样的温度：该温度导致绝缘部件预制件与穿通开口的内壁和第一功能部件的熔合，并且可选地导致焊料在第一功能部件与第二功能部件之间的熔合；熔合导致产生分离的绝缘部件和在穿通开口的内壁与导体之间特别气密地密封的电绝缘连接，

[0056] -冷却电馈通件。

[0057] 类似地，在处理过程工艺期间，玻璃的绝缘部件、即作为初步阶段的坯块发生改变是可以的，在加热期间，部件可以蒸发并且/或者玻璃至少部分地结晶是特别可行的。

[0058] 类似地，可以不同时将这些绝缘部件布置在穿通开口中并将它们一起加热，而是首先将一个绝缘部件预制件(和导体)布置在穿通开口中并且加热。特别有利地，选择绝缘部件预制件的材料以使得其在加热期间至少部分地结晶，并且至少部分地结晶的材料具有比未结晶的材料更高的软化温度。这可以利用本领域技术人员已知的对应的玻璃来实现。随后可以将第二绝缘部件预制件布置在穿通开口中，届时进而将其加热到第二绝缘部件预制件与穿通开口的内壁熔合的温度。如果选择第二绝缘部件预制件的材料使得其处理温度低于至少部分结晶的第一绝缘部件的软化温度，则在加热期间第一绝缘部件仍将导体牢固地固定在穿通开口中。合适的材料例如是玻璃。

[0059] 以这种方式，可以实现精确的生产工艺。此外，通过选择不同的玻璃和/或玻璃-陶瓷材料，绝缘部件的化学性质、特别是其耐化学性可以适应于法兰的安装情况的要求。例如，面向处理侧的绝缘部件可对工艺介质具有耐化学性，而在背对处理侧的一侧上的绝缘部件可特别耐大气环境，例如特别是耐水的。

[0060] 对玻璃-金属密封领域的技术人员而言，玻璃熔合、坯块生产等技术是已知的。法兰具有所描述的馈通件位于其中的多个穿通开口也是可行的并且被本发明所覆盖。类似地，如果在穿通开口内不止一个导体被固定在一个或多个绝缘部件中是可行的并且被本发明所覆盖。

[0061] 根据本发明的电馈通件能够用于许多应用。特别优选的是应用在安全封闭体中，特别是应用在压力容器和/或反应堆腔室和/或液化气储罐中，而且还有应用在任何电控制设备和/或传感器和/或致动器或发电机的壳体中或者泵壳体中。利用根据本发明的馈通件，能够有利地向电动机和/或电控制设备和/或传感器和/或致动器和/或泵和/或潜水泵和/或低温泵供应电流。在此情况中温度应用范围可以特别从低温度范围(例如与冷却流体和/或液化气相关的低温度范围)延伸至高温度范围(特别是在故障和/或紧急情况的条件下可能出现的高温度范围)。

附图说明

[0062] 基于附图进一步对本发明进行解释。所有的附图都仅仅是示意性的；根据本发明的实际存在的电馈通件和/或其个别部件的大小和/或比例可能偏离于附图。附图同样表示已经由所描述的方法产生的示例性实施例。

[0063] 图1示出了穿过具有导体的根据本发明的馈通件的截面，所述导体具有变形区域，该变形区域由两个绝缘部件之间的连接到监测开口的空间中的狭缝形的凹陷部所形成。

[0064] 图2示出了穿过图1中所示的根据本发明的馈通件的截面，所述变形区域由导体的周边槽口所形成。

[0065] 图3示出了穿过根据本发明的馈通件的截面，其中变形区域和/或电连接结构位于导体的突出超过法兰表面的区域中。

[0066] 图4示出了穿过具有导体的根据本发明的馈通件的截面，所述导体具有通过相互接合的结构而彼此连接的两个部分。

[0067] 图5示出了穿过根据本发明的馈通件的截面，其中法兰包括焊入式法兰元件，并且

穿通开口和导体具有用于避免相对移动的装置。

[0068] 图6示出了穿过根据本发明的馈通件(诸如图5中的馈通件)的截面,穿通开口具有用于避免相对移动的替代装置。

[0069] 图7示出了穿过根据本发明的馈通件(诸如图5和/或6中的馈通件)的截面,穿通开口具有用于避免相对移动的替代装置。

[0070] 图8示出了根据本发明的馈通件的俯视图,其中在法兰中存在不止一个穿通开口。

[0071] 图9示出了根据本发明的馈通件在具有连接的泵的液化气储罐中的使用。

具体实施方式

[0072] 图1示出穿过根据本发明的馈通件(10)的垂直于法兰(3)的上侧(300)和/或下侧(301)的截面。在法兰中存在穿通开口(4),该穿通开口(4)具有内壁(41)。布置在该穿通开口中的是传导电流的导体(1),导体(1)采用棒的形式并且由所阐述的钴铁合金制成。该导体必须以电绝缘的方式保持在金属法兰(3)的穿通开口(4)中。这是通过分离的绝缘部件(5、6)来实现的,所述绝缘部件(5、6)如上文所述特别地由玻璃和/或玻璃-陶瓷材料制成,以便实现穿通开口(4)的气密密封。然而,如果对气密性和/或抗老化性和/或耐久性提出较低要求,则塑料的绝缘部件(5、6)也是有可行的。这两个分离的电绝缘部件(5、6)在穿通开口中形成空间(7),该空间(7)特别地为环形且在其中布置有导体(1)的变形区域(8)。

[0073] 如上文所述,面向处理侧的一侧、例如面向安全封闭体的内部的一侧,通常被理解为上侧(300)并且是法兰的一部分。下侧(301)是相对的一侧。这些术语应当关于彼此相应地来理解并且可互换。相应侧的功能化与这些术语不相关联。

[0074] 如图1中所表示,在穿通开口(4)中以这样的方式提供一个绝缘部件(5),使得绝缘部件(5)与法兰(3)的上侧(300)或下侧(301)齐平(F)。这特别意味着绝缘部件(5)的表面不突出超过法兰(3)的上侧(300)或下侧(301)。在穿通开口(4)中以这样的方式提供绝缘部件(6),使得绝缘部件(6)缩后(T)于法兰(3)的上侧(300)或下侧(301)。因此所谓其凹陷于穿通开口(4)内。通过这种方式,保护绝缘部件(5、6)免受被机械作用损坏或破坏的风险。

[0075] 在该示例性实施例中,导体(1)的变形区域(8)由狭缝形的凹陷部所形成。在法兰(3)中提供监测开口(12),该监测开口(12)敞开到空间(7)中。如上所述,可以将测量仪器连接到监测开口。可以通过可连接到监测开口(12)的测量仪器来检测绝缘部件(5、6)的屏障的断裂。例如,由于位于空间(7)中的介质的压力波动,因此可以通过这些仪器来检测绝缘部件(5、6)中之一的断裂。类似地,连接到监测开口(12)的测量仪器可以用来检测可选地被提供于空间(7)中并在破坏的情况下逸出的介质。

[0076] 图2示出了穿过根据本发明的馈通件(10)的截面,其类似于图1中所表示的。其变形区域(8)由周边槽口形成的导体(1)接着布置在空间(7)内。这里导体(1)也由彼此分离的两个电绝缘部件(5、6)保持在穿通开口(4)中。绝缘部件(5、6)气密地密封穿通开口(4)并且以凹陷的方式(T)设置于穿通开口(4)中。为此目的,它们优选地由玻璃和/或玻璃陶瓷构成。对于玻璃-金属复合材料的永久气密性的重要标准是,彼此连接的材料的热膨胀系数α_{20-300}相互匹配。因而,在本例中,已使绝缘部件(5、6)的玻璃的热膨胀系数α_{20-300}与法兰(3)的材料和导体(1)的材料相匹配。法兰(3)通常由钢构成,使得绝缘部件(5、6)的玻璃与法兰(3)的钢和导体(1)的所述材料相匹配。

[0077] 可以这样选择绝缘部件(5、6)的玻璃，使得其热膨胀近似地对应于法兰(3)的热膨胀和导体(1)的热膨胀。这对应于公知为适应型馈通件。特别地，馈通件的良好的气密性和机械承载能力可以通过使用被称为压缩密封或压缩馈通件来实现，其中，绝缘部件(5、6)的材料(例如，玻璃和/或玻璃陶瓷)具有比法兰(3)更低的热膨胀系数α_{20-300}。在绝缘部件(5、6)、法兰(3)和导体(1)的已通过连结工艺建立的连接的冷却期间，法兰所谓地收缩到绝缘部件(5、6)上并对其施加压应力。该压应力所谓地将绝缘部件夹持在穿通开口中，使得由压应力产生的保持力附加于由化学键合和其他表面效应产生的力。这在所有的示例性实施例和/或附图的情况中都是可行的。

[0078] 有利地，所描述的适应型馈通件和压缩馈通件都是穿通开口(4)的内壁(41)的材料与绝缘部件(5、6)之间的类似的材料键合连接。利用材料键合连接，化学键合具体形成在连接的部件的界面区域中。特别是在低温应用的情况中，法兰收缩到玻璃和/或玻璃-陶瓷材料的绝缘部件上，并因而对该绝缘部件施加压应力。

[0079] 这两个绝缘部件(5、6)彼此分离，并且根据附图这两个绝缘部件(5、6)例如是环形的。它们在它们本身、穿通开口(4)的内壁(41)和第一功能部件、即导体(1)的表面之间形成环形空间(7)。该空间可以至少部分地由介质和/或另外的材料所填充，例如由可以渗透有介质的多孔材料所填充。

[0080] 图3示出了穿过根据本发明的电馈通件(10)的、垂直于法兰(3)的上侧(300)和/或下侧(301)的截面。其在最大程度上对应于图1和图2的实施例，唯一不同之处在于导体(1)的变形区域(8)位于导体(1)的突出(S)超过法兰(3)的上侧(300)和/或下侧(301)的区域中。这里，变形区域(8)具有周边凹槽的形式。如果导体(1)暴露于机械载荷，特别是在扭矩的作用下，在变形区域(8)中可能出现扭转，这使载荷远离绝缘部件(5、6)。这允许降低绝缘部件(5、6)断裂的可能性。类似地，如果将变形区域(8)用作用于电负载的连接的连接结构，即，充当连接结构，则其可以执行双重功能。凹槽于是可以特别充当针对该连接被无意拉掉的保护。类似地，能连接结构可仅执行保护和/或改善电导体的功能，而不充当变形区域。

[0081] 在图4中，示出穿过具有导体(1)的根据本发明的馈通件(10)的、垂直于法兰(3)的表面的截面，所述导体(1)具有通过相互接合的结构(24、25)彼此连接的两个部分(21、22)。如该图中所示，可以将相互接合的结构(24、25)形成为插头和插座。导体(1)的这两个部分(21、22)可沿着纵轴线相对于彼此移位和/或旋转。

[0082] 图4的示例性实施例中还示出了法兰(3)的特殊的可行配置，其中将环焊接在这里，作为与法兰材料相同的金属或不同的金属的法兰元件(31)。在法兰上对应地存在焊缝(32)，其将法兰(3)和法兰元件(31)彼此连接起来。穿通开口(4)的内壁相应地具有不同材料的部分，特别是特别地具有不同热膨胀的不同金属的部分。本实施例具有这样的优点：如果将不同于法兰(3)的材料用于法兰元件(31)，则焊入的材料可具有与法兰(3)的材料相比不同的特性，例如热膨胀方面的特性。这使得有可能使与之毗连的绝缘部件(6)可由与另一绝缘部件(5)相比不同的材料构成，特别是由不同的玻璃构成。以这种方式，馈通件(10)可以特别好地适应于应用的要求，例如，如果所使用的材料要满足关于耐化学性和/或材料硬度和/或耐温性等的特殊要求。这类似地适用于所有的实施例。图4中所示的实施例的其他特征基本上对应于先前的附图。

[0083] 图5示出了穿过在基本上对应于图3和图4的组合的实施例中根据本发明的馈通件

(10)的、垂直于法兰(3)的表面的截面。法兰(3)具有法兰元件(31)，该法兰元件(31)通过焊缝(32)焊入法兰(3)中。作为本发明的扩展，在本附图和示例性实施例中存在用于避免法兰(3)与绝缘部件(5、6)之间的相对移动、以及还避免导体(1)与绝缘部件(5、6)之间的相对移动的装置。

[0084] 对于用于避免部件之间的相对移动(特别是用于尤其在压缩载荷下防止部件滑出)的装置的具体配置，存在许多可行方案。为了在作为整体的馈通件(10)的载荷下避免导体(1)从绝缘部件(5、6)脱离，在穿通开口(4)的内周上提供用于避免相对移动的装置(50)。这些装置的特征在于穿通开口(4)的直径的局部改变；在图5的附图中特征在于布置在穿通开口(4)中的台阶。特别地，在来自穿通开口(4)的较大直径的方向的压缩载荷的情况中，固定材料(这里的绝缘部件(5、6))以及因此还有导体(1)由用于避免相对移动的装置(50)更好地保持在穿通开口中。如果在穿通开口中提供了用于避免相对移动的装置(50)，则这具有以下优点：其确保对绝缘部件(5、6)的牢固保持，即使当法兰(3)沿着前述的压缩载荷的方向弯曲(特别是屈曲)时也是如此。已经发现，法兰(3)的弯曲甚至可以增大绝缘部件(5、6)的保持力，这是因为在弯曲下固定材料被夹持在穿通开口(4)中面向压力的一侧上。这个附加的夹持力强于由在背对压力的一侧上可能形成的间隙所产生的影响，特别是在用于避免相对移动的装置(50)位于穿通开口(4)中的情况下尤为如此。

[0085] 类似地，图5中表示了用于避免相对移动的装置(51)，该装置(51)被提供在导体(1)上。一般而言，这些装置也是导体(1)的外径的局部改变，这里为凸起。用于避免法兰(3)与导体(1)之间的相对移动的装置(50、51)也不必以如图5中所表示的防止导体(1)的推出的方式来设计，而是也可以按防止穿通开口(4)中的导体(1)和/或绝缘部件(5、6)的扭转的方式来构造。为此目的，在最大程度上垂直于法兰(3)的表面的、特别地沿着穿通开口(4)的内壁(41、42)行进的结构是合适的，诸如穿通开口中的刻痕或凸脊。

[0086] 不言而喻，穿通开口(4)中和/或第一功能部件、即导体(1)上的任何合适的结构都有可以作为用于避免相对移动的装置(50、51)，并且被本发明所覆盖。

[0087] 在该实施例中，导体(1)的变形区域(8)设置在导体(1)的面向压力容器的一侧上、在其突出超过法兰(3)的上侧(300)的区域中。根据此图，法兰(3)和/或法兰元件(31)中的用于避免相对移动的装置(50)以这样的方式形成，使得它们可以承受来自于变形区域(8)的一侧的压力作用的效应。特别地，用于避免相对移动的装置(50)的台阶以这样的方式形成，使得穿通开口的直径在施加压力的方向上(即，上侧(300))比在背对压力的一侧的方向上(即，下侧(301))更大。

[0088] 图6基本上示出了根据图5的实施例，其中穿通开口(4)中的用于避免相对移动的装置(50)是由穿通开口的圆锥形轮廓所实现的。压缩载荷进而从穿通开口的最大直径的方向产生，而法兰(3)通常以对应地取向的方式安装在安全封闭体上。对应地，这里上侧(300)是穿通开口(4)的具有较大直径的圆锥形轮廓所在的那侧。法兰(3)的下侧(301)是与上侧(300)相对的一侧。

[0089] 图7接着基本上示出了对应于图5的实施例，其具有提供在穿通开口(4)中的用于避免法兰(3)与导体(1)之间的相对移动的替代装置(50)。因而，在穿通开口(4)的设置一个绝缘部件(6)的区域中提供直径加宽部，而在提供另一绝缘部件(5)的区域中提供穿通开口(4)的直径的局部减小。

[0090] 在根据本发明的馈通件(10)中是否存在/不存在一个、两个或更多个监测开口(12)取决于相应的应用。附图中所示的每个实施例也可以不设有、设有一个或更多个监测开口(12)。在图7中类似地表示了监测开口(12)，在本示例中监测开口(12)以L形的方式贯穿法兰(3)，并且例如可以由对应的镗孔所产生。类似地，存在第二监测开口(12′)，其贯穿绝缘部件(5)。或者，其也可以贯穿法兰(3)。相应地通过这两个监测开口(12、12′)可接触空间(7)。监测开口(12、12′)可特别地充当冷却流体的流动和返回，该冷却流体可被传输到空间(7)中，并且如上文所述可以增加馈通件(10)的耐热性，特别是在故障的情况下尤为如此。同样地，如上文所述，保护性流体，例如保护气、特别是气态氮(N_2)，可以防止爆炸性混合物在空间(7)中的形成。在绝缘部件断裂的情况下，类似地可以将冷却流体和/或保护性流体引入到原本由法兰所封闭的空间中。例如，在出现于故障中的膨胀或温度变化的情况中，具有相变的流体可以是特别有利的，特别是因为由此可以产生特别高效的冷却，而且如果所产生的气体同时可以充当保护气的话也是如此。通过连接的测量仪器可以检测到流体的损失和/或压降和/或压强的增大和/或流体成份的改变，并且由此可以自动地检测到对馈通件(10)的破坏和/或故障的存在。

[0091] 图8示出了根据本发明的馈通件(10)的俯视图，该馈通件(10)朝向法兰(3)的上侧(300)或下侧(301)取向。在法兰(3)中存在一个以上的穿通开口(4)，并且具有所阐述的钴铁合金的导体(1)的电馈通件插入于每个穿通开口(4)中。在所示的示例中，在法兰(3)中类似地存在可选的环形法兰元件(31)，并且其形成穿通开口(4)的一部分。穿通开口(4)可以包含用于避免法兰(3)与第一功能部件、即导体(1)之间的相对移动的装置(50、51)。就穿通开口而言，这由其非圆形的直径几何形状所象征。用于避免相对移动的装置(50)在一个开口到另一开口的方向上沿着穿通开口的内壁提供在那里，这里由腹板的俯视图来表示。导体(1)可以具有类似的腹板。该穿通开口特别是防扭转的，即，特别是可以向导体(1)施加扭矩。

[0092] 图9示意性地示出了根据本发明的馈通件(10)提供在安全封闭体上，这里是液化气储罐(200)上。潜水泵(210)连接到液化气储罐(200)内部的馈通件(10)，以此方式特别是通过导体(1)向潜水泵(210)供应电流。特别地，储罐可包含液化气。根据本发明的馈通件尤其适合于对应地较低的温度。这一应用领域得益于所描述的导体材料在20℃下的低比电阻率值，该比电阻率在更低的操作温度下进一步减小。

[0093] 根据本发明的馈通件(10)具有以下优点：由于仅存在一个法兰，因此其能够不费力地制造，并且其能够承受较高的机械载荷。即使在过载的情况下，由馈通件形成的屏障也不会被破坏。在操作期间即使是轻微的破坏也能被检测到，使得特别地能够自动开始对应的维修措施并且/或者能够自动发出故障报警。因此，根据本发明的馈通件(10)是防故障的，并且有助于提高例如安全封闭体的操作可靠性。导体(1)的材料的选择意味着它能够特别高效地制造，这是因而该材料能够良好地连接到绝缘部件(5、6)，使得可以摈弃其他的辅助部件，而仍然能够通过导体(1)凭借低的比电阻率来传递高强度的电流。

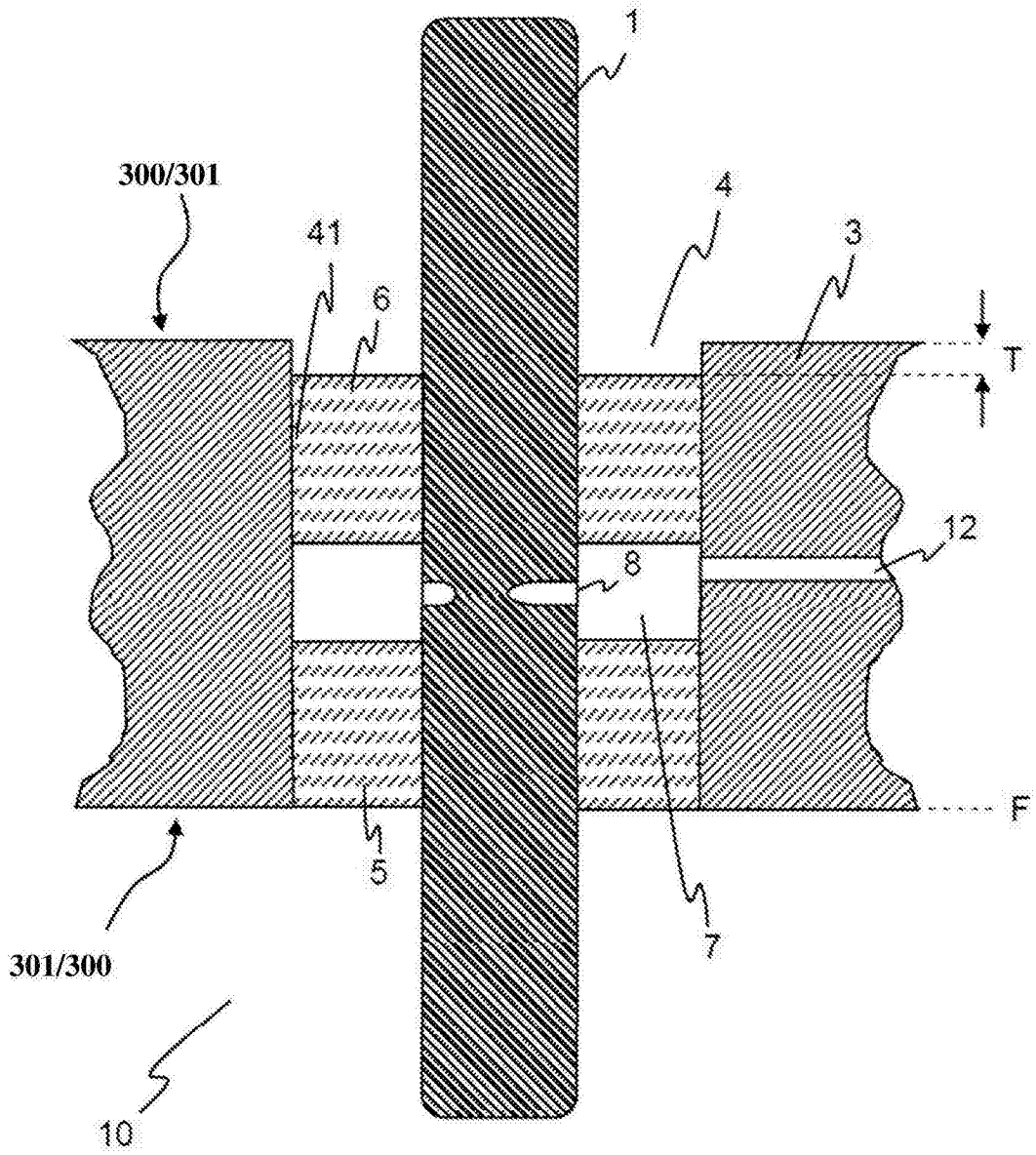


图1

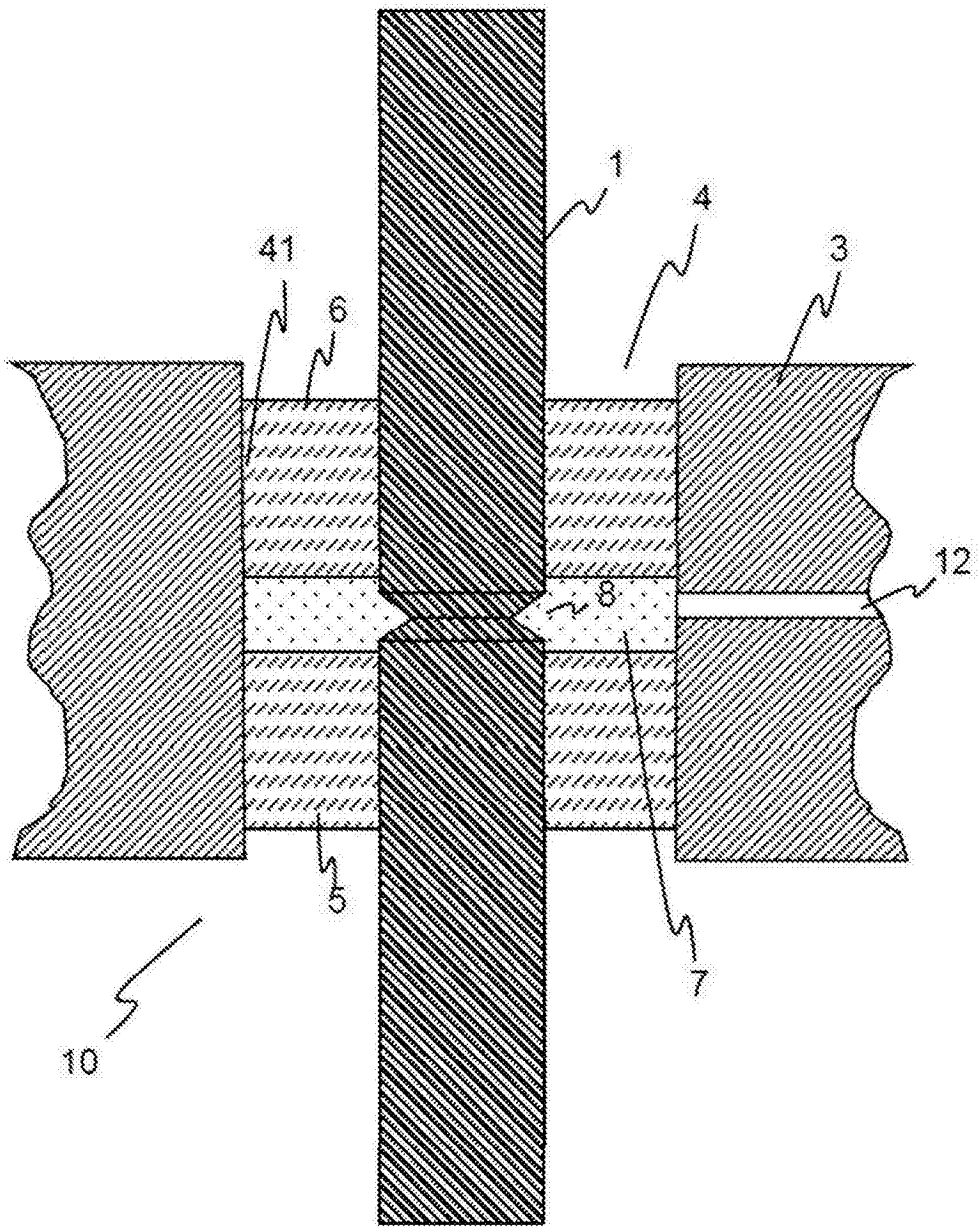


图2

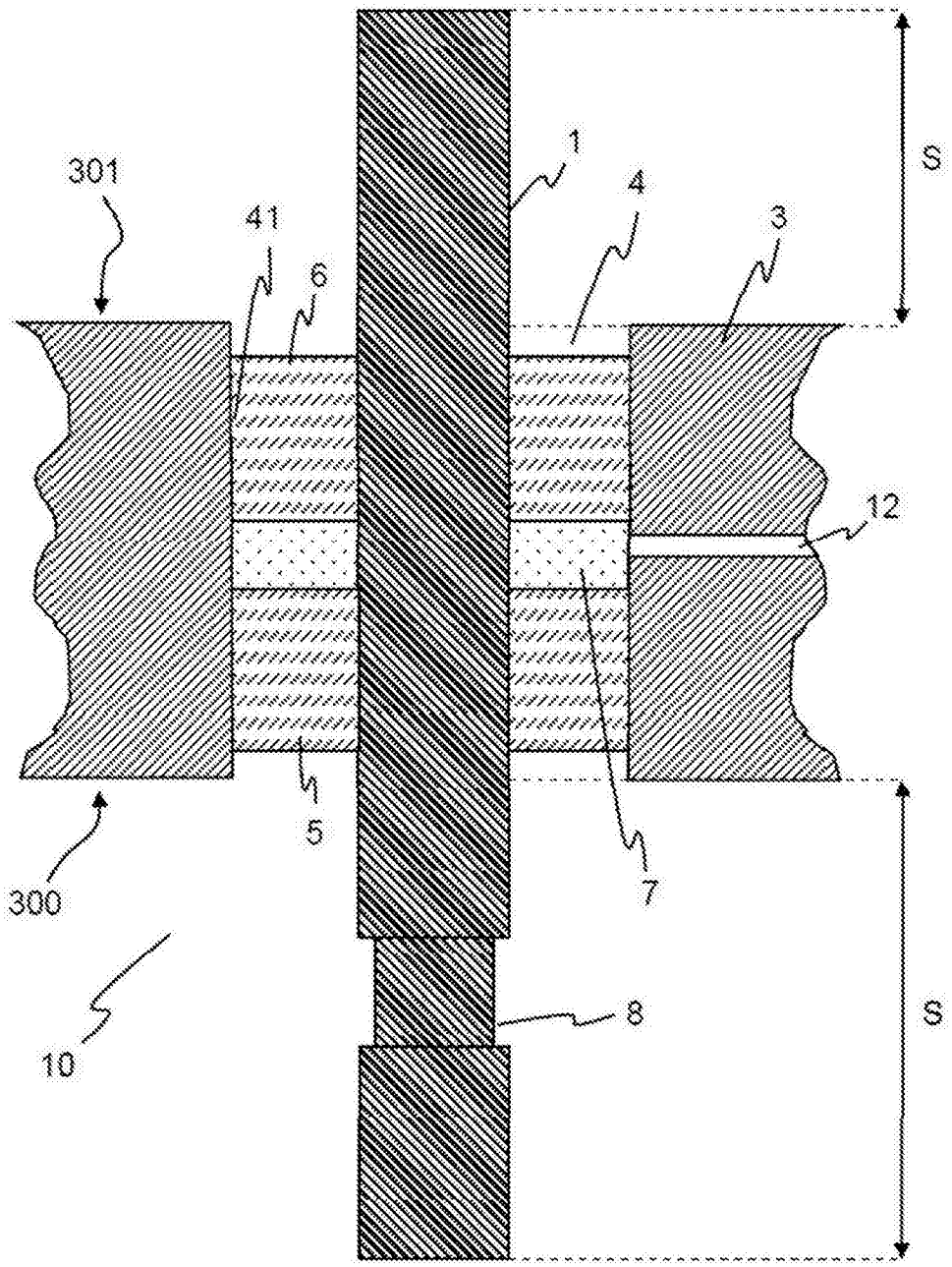


图3

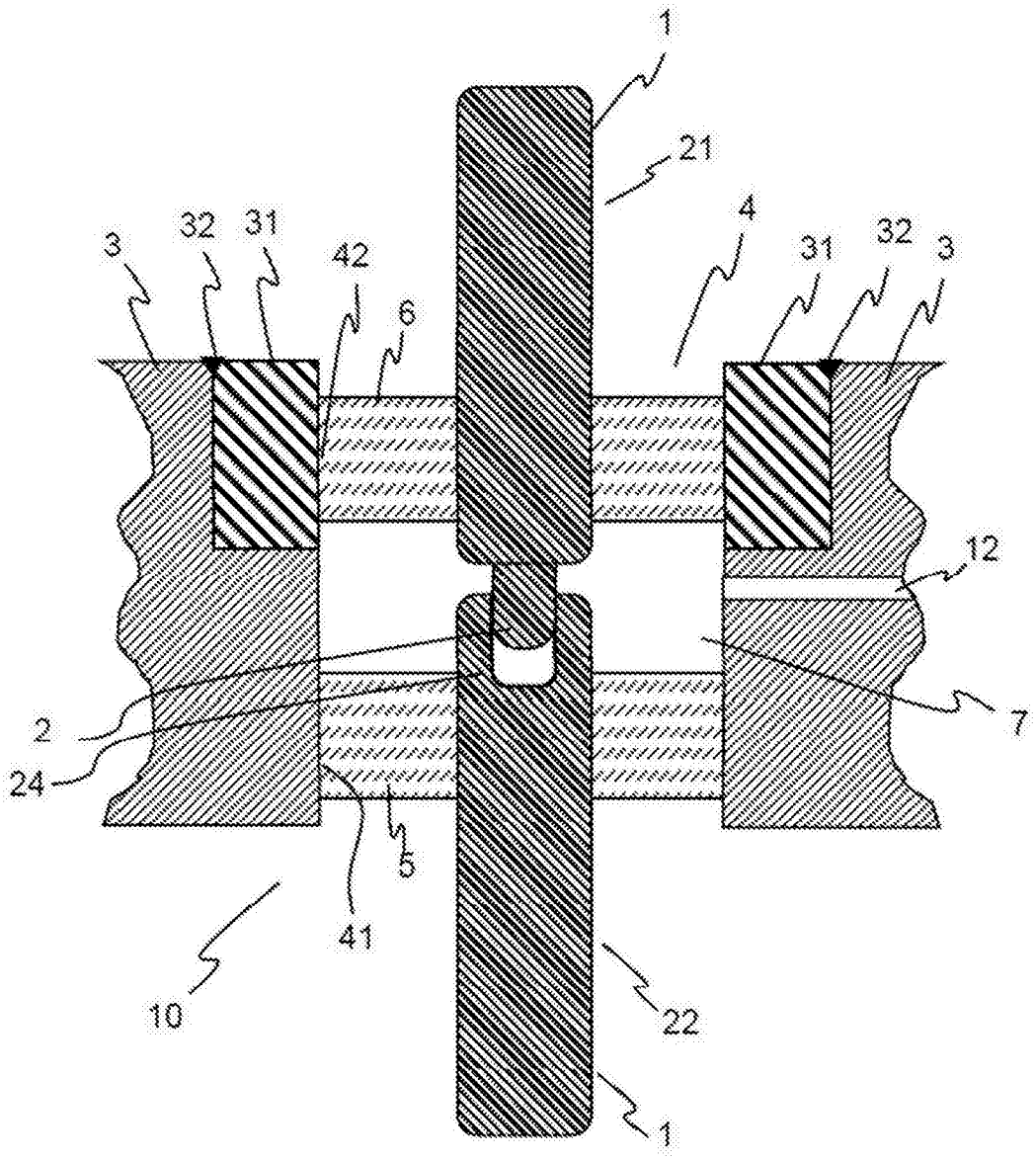


图4

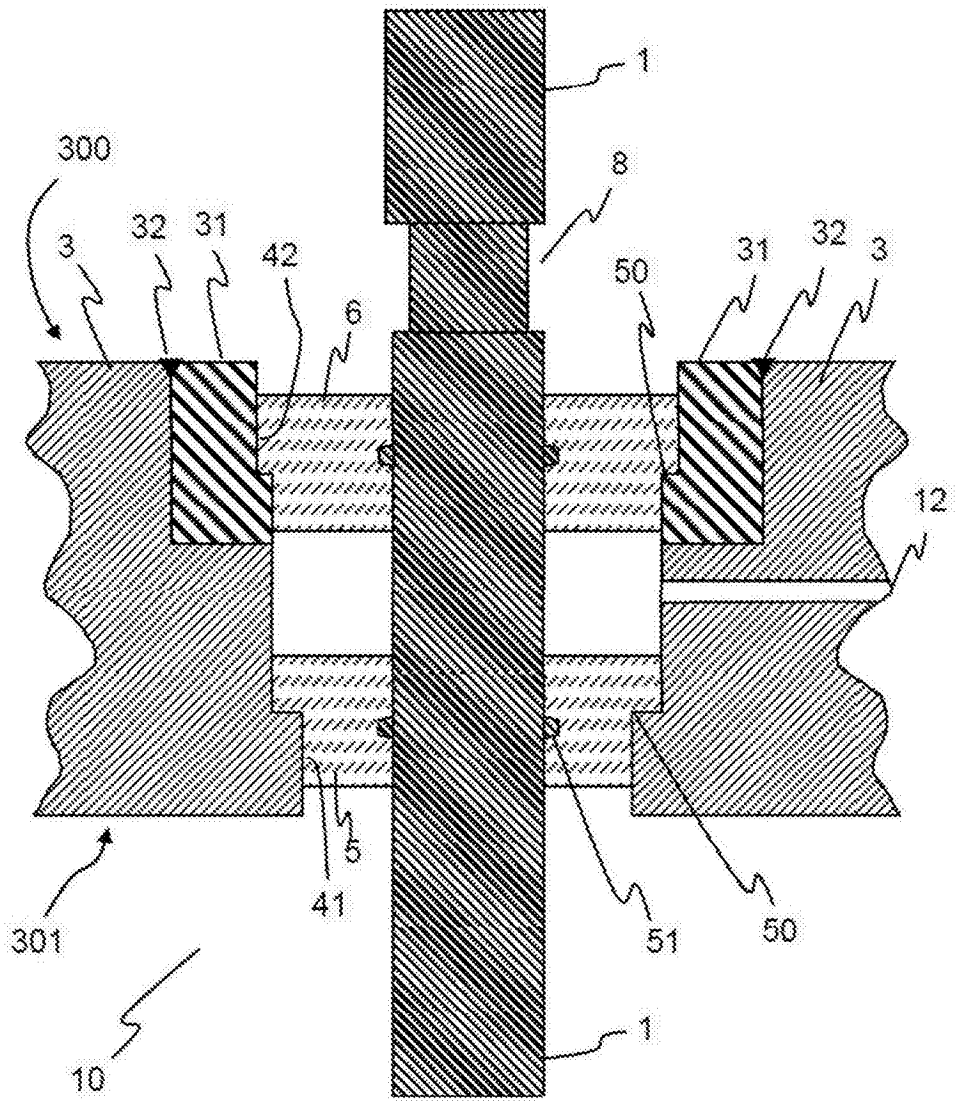


图5

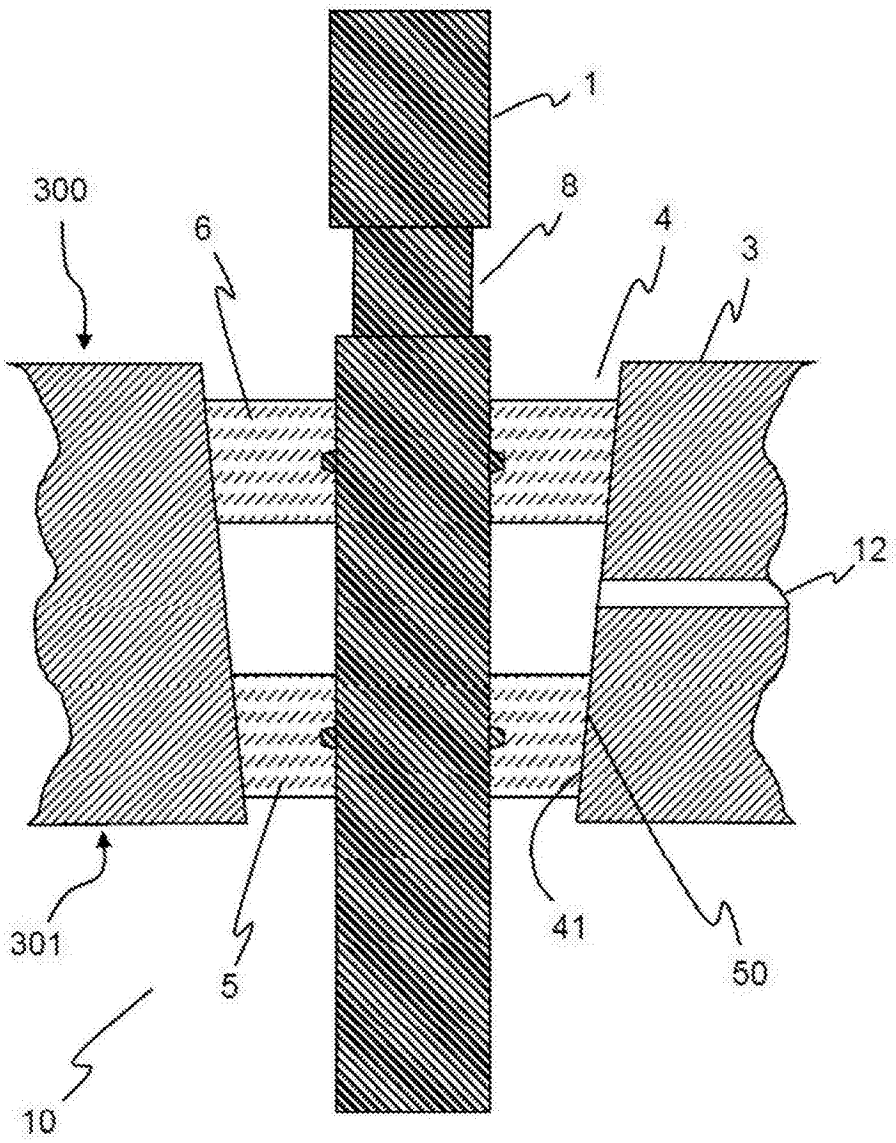


图6

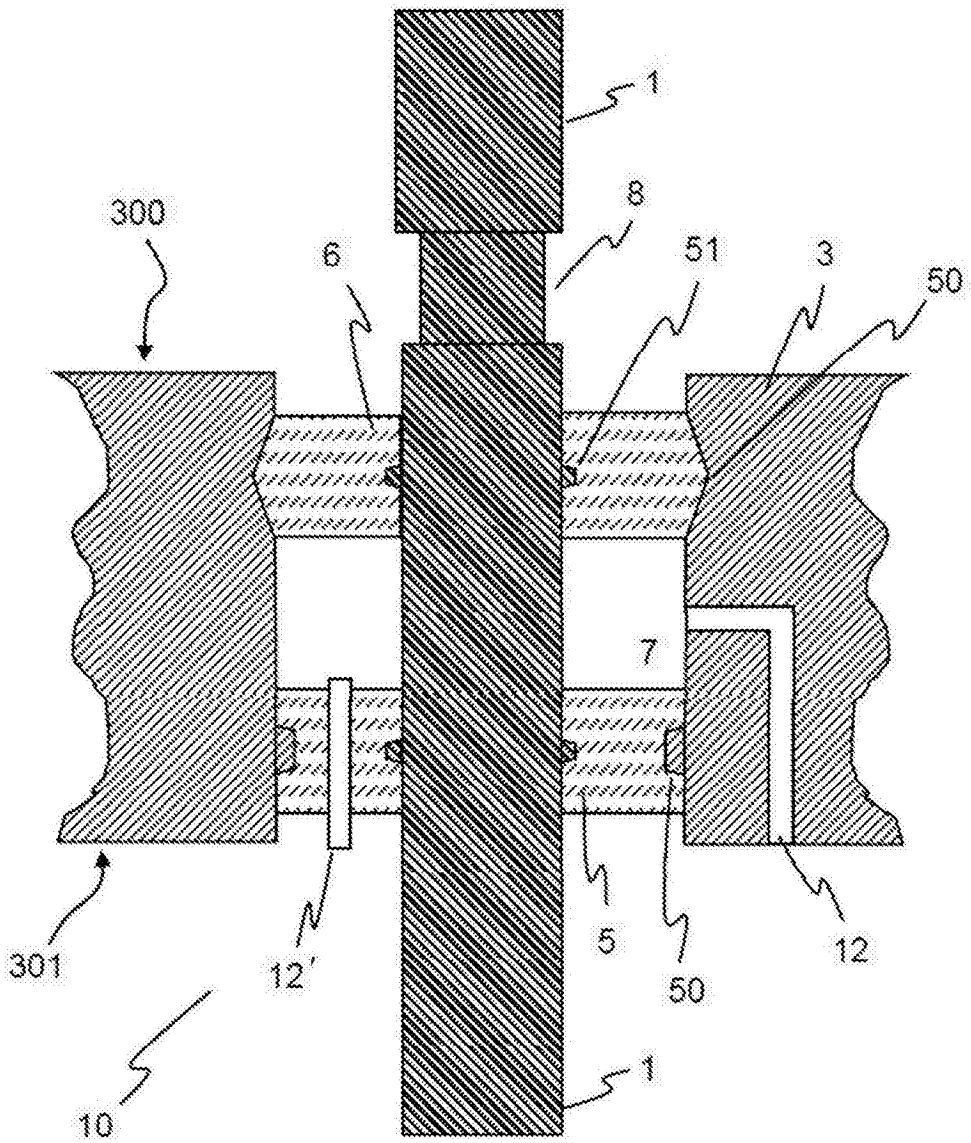


图7

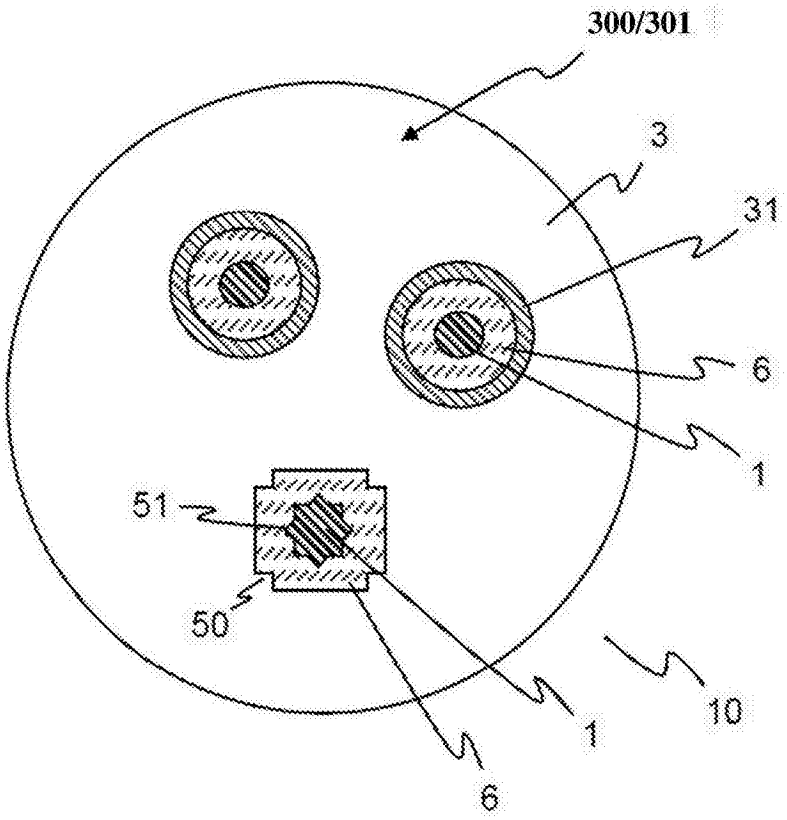


图8

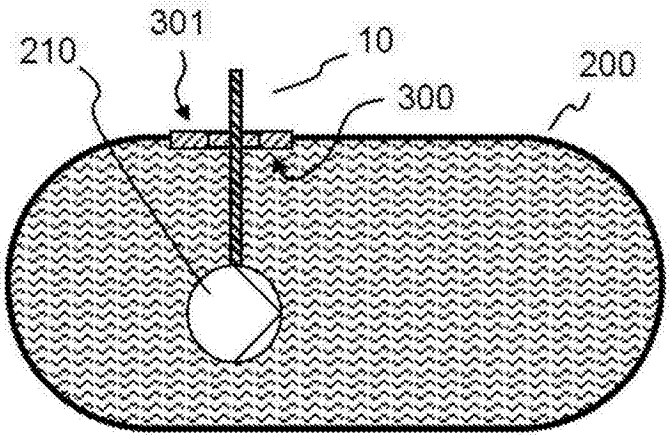


图9