

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16L 58/18 (2006.01)

F16L 23/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720190198.X

[45] 授权公告日 2008年10月8日

[11] 授权公告号 CN 201129600Y

[22] 申请日 2007.11.16

[21] 申请号 200720190198.X

[73] 专利权人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街25号

共同专利权人 海洋石油工程股份有限公司

[72] 发明人 苗春生 潘东民 姜进方 李晓赫

姜晓东 刘 楚 奉 虎 代万宝

[74] 专利代理机构 天津三元专利商标代理有限公司

代理人 胡婉明

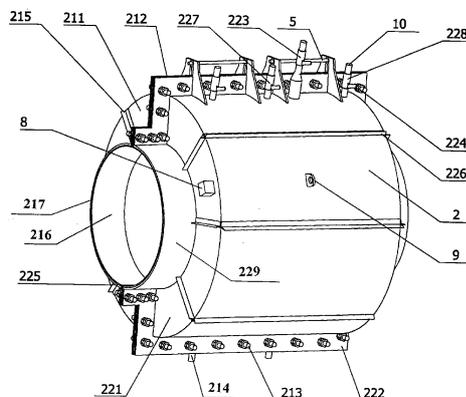
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

[54] 实用新型名称

海底管道水下法兰密封保护装置

[57] 摘要

本实用新型提供一种海底管道水下法兰密封保护装置，其包括罩设在法兰外部的套体、填充在套体内部的发泡体以及填充在两片法兰与垫圈外缘之间的环氧树脂层；该套体包括两个半罩体及封头，每个半罩体两端分别设有封头，两个半罩体及封头相互对合后通过设在该对合处的连接部对应连接成一体；其中一个半罩体设有充气管、发泡剂注入管、排气管，另一个半罩体设有排水管，该充气管、发泡剂注入管及排气管均设有护管帽；可以有效地防止海水和海生物对法兰和垫圈的侵蚀，延长管道水下连接的法兰和垫圈的使用寿命，提高海底管道的运行安全，降低海洋石油和天然气开采的成本，使用效果理想。



1、一种海底管道水下法兰密封保护装置，其特征在于，包括罩设在法兰外部的套体、填充在套体内部的发泡体以及填充在两片法兰与垫圈外缘之间的环氧树脂层；该套体包括两个半罩体及封头，每个半罩体两端分别设有封头，两个半罩体及封头相互对合后通过设在该对合处的连接部对应连接成一体；其中一个半罩体设有充气管、发泡剂注入管、排气管，另一个半罩体设有排水管；该充气管、发泡剂注入管及排气管均设有护管帽。

2、根据权利要求1所述的海底管道水下法兰密封保护装置，其特征在于，所述两个半罩体均为半圆形体，封头是由与半罩体形状对应的半圆环形体以及一体成型在半圆环形体内缘处的管卡构成，该封头的半圆环形体的外缘与半罩体的两端焊接一体，管卡内缘处设有垫体而卡设在连接法兰的管体上。

3、根据权利要求1所述的海底管道水下法兰密封保护装置，其特征在于，所述两个半罩体均为半瓦形体，封头是由与半罩体形状对应的半瓦形体以及一体成型在半瓦形体内缘处的管卡构成，该封头半瓦形体的外缘与半罩体的两端焊接一体，管卡内缘处设有垫体而卡设在连接法兰的管体上。

4、根据权利要求1所述的海底管道水下法兰密封保护装置，其特征在于，所述两个半罩体及封头相互对合处的连接部中，位于两个半罩体一侧的连接部为铰链式连接，其余连接部为螺合连接。

5、根据权利要求1所述的海底管道水下法兰密封保护装置，其特征在于，所述两个半罩体与封头相互对合处的连接部均设有橡胶垫且利用螺栓紧固连接一体。

6、根据权利要求1所述的海底管道水下法兰密封保护装置，其特征在于，所述两个半罩体上分别设有数条加强筋。

海底管道水下法兰密封保护装置

技术领域

本实用新型涉及水下管道设备，尤其涉及一种防止海水和海生物侵蚀海底油气输送管道的海底管道水下法兰密封保护装置。

背景技术

随着陆地能源的逐渐短缺，海洋能源逐渐成为经济发展的重要支撑点。上世纪七十年代，我国开始了海洋能源的开发和利用，主要是海底石油和天然气的开发和利用。经过三十多年的发展，海洋石油和天然气已经成为我国能源的重要组成部分。

海洋石油和天然气开采的主要设备是钻井平台，开采出的石油和天然气传输主要靠海底管道。但是，由于受海洋条件的影响，海底石油和天然气的开采和传输比陆地存在更高的风险。近年来，随着海底管道膨胀弯/法兰的大量使用，如何防止海底管道泄漏是海底能源传输的重大安全问题。海水的腐蚀、海生物的侵蚀、起/抛锚作业的机械损伤和输送介质的内部腐蚀是海底管道安全的四大隐患。

一般情况下，内部腐蚀可以通过在介质中添加缓蚀剂解决；通过深埋管道的方法解决机械损伤问题；管道外部涂敷防腐涂层解决海水和海生物侵蚀问题。但是，对于管道水下连接的法兰以及垫圈的保护，目前国内还没有专门的装置及其相应的技术手段。国外现有的法兰保护装置，只是设在法兰周围的环形罩体，罩内注入疏水性粘结材料，固化后仅能够起到对法兰垫片的防腐保护作用，还不能对法兰螺栓的防腐起到保护作用，而且其填充材料价格昂贵，致使保护一个法兰接头的成本接近 50 万元，因此难于推广使用。

实用新型内容

本实用新型的主要目的在于克服现有产品存在的上述缺点，而提供一种海底管道水下法兰密封保护装置，其包括罩设在法兰外部的套体、填充在套体内部的发泡体以及填充在两片法兰与垫圈外缘之间的环氧树脂层，可以有效地防止海水和海生物对法兰和垫圈的侵蚀，延长管道水下连接的法兰和垫圈的使用寿命，提高海底管道的运行安全，降低海洋石油和天然气开采的成

本，使用效果理想。

本实用新型的目的在于由以下技术方案实现的。

本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置，其特征在于，包括罩设在法兰外部的套体、填充在套体内部的发泡体以及填充在两片法兰与垫圈外缘之间的环氧树脂层；该套体包括两个半罩体及封头，每个半罩体两端分别设有封头，两个半罩体及封头相互对合后通过设在该对合处的连接部对应连接成一体；其中一个半罩体设有充气管、发泡剂注入管、排气管（发泡剂膨胀管），另一个半罩体设有排水管；该充气管、发泡剂注入管及排气管（发泡剂膨胀管）均设有护管帽。

前述的海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体均为半圆形体，封头是由与半罩体形状对应的半圆环形体以及一体成型在半圆环形体内缘处的管卡构成，该封头的半圆环形体的外缘与半罩体的两端焊接一体，管卡内缘处设有垫体而卡设在连接法兰的管体上。

前述的海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体均为半瓦形体，封头是由与半罩体形状对应的半瓦形体以及一体成型在半瓦形体内缘处的管卡构成，该封头半瓦形体的外缘与半罩体的两端焊接一体，管卡内缘处设有垫体而卡设在连接法兰的管体上。

前述的海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体及封头相互对合处的连接部中，位于两个半罩体一侧的连接部为铰链式连接，其余连接部为螺合连接。

前述的海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体与封头相互对合处的连接部均有设橡胶垫且利用螺栓紧固连接一体。

前述的海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体上分别设有数条加强筋。

本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置的有益效果，其结构简单，造价较低，仅相当于国外同类产品的十分之一；施工简便，可靠性高；具有良好的防腐性能，可以有效防止海水及海生物对海底法兰的侵蚀，大大提高海底管道的运行安全；若管道经过长期使用，流质温差变化或法兰螺栓上紧力的差异产生微小渗漏，法兰盘间的环氧树脂和外套保护装置中的发泡材料还能够阻止较低压力下的管道密封泄漏。

附图说明：

图 1 为本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置结构示意图。

图 2 为本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置使用状态示意图。

图中主要标号说明：1 法兰、2 罩体、3 发泡体、4 环氧树脂层、5 铰链、6 法兰螺栓、7 连接法兰的管体、8 阳极、9 吊耳、10 管帽、21 上罩体、211 封头、212 连接部、213 螺栓（螺母）、214 排水管、215 加强筋、216 垫体、217 管卡、22 下罩体、221 封头、222 连接部、223 为 PUF 注入管、224 螺栓（螺母）、225 垫体、226 加强筋、227 排气管（发泡体膨胀管）、228 充气管、229 管卡。

具体实施方式

参阅图 1、图 2 所示，本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置，其包括罩设在法兰 1 外部的套体 2、填充在套体 2 内部的发泡体 3 以及填充在两片法兰与垫圈外缘之间的环氧树脂层 4；该套体 2 包括两个半罩体 21 和 22 以及封头 211 和 221，两个半罩体 21 和 22 两端分别设有封头 211 和 221，两个半罩体 21 和 22 以及封头 211 和 221 相互对合后通过设在该对合处的连接部 212 和 222 对应连接成一体；其中一个半罩体 22 设有充气管 228、发泡剂 PUF 注入管 223，排气管（发泡剂膨胀管）227，另一个半罩体 21 设有排水管 214，该充气管 228、发泡剂注入管 223、排水管 214 以及排气管 227（发泡剂膨胀管）均设有护管帽 10。

本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体可以均为半圆形体，封头是分别由与半罩体形状对应的半圆环形体以及一体成型在半圆环形体内缘处的管卡构成；该封头的半圆环形体外缘与半罩体的两端焊接一体，封头的管卡内缘处设有垫体而卡设在连接法兰的管体上。

参阅图 1、图 2 所示，本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体 21 和 22 均为半瓦形体，封头 211 和 221 是分别由与半罩体形状对应的半瓦环形体以及一体成型在半瓦形体内缘处的管卡 217、229 构成，该封头 211 和 221 的半瓦形体外缘与半罩体 21 和 22 的两端焊接一体，封头 211 和 221 的管卡 217、229 内缘处设有垫体 216 和 225 而卡设在连接法兰管体上。

参阅图 1、图 2 所示，本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体 21 和 22 以及封头 211 和 221 相互对合处的连接部中，位于两个

半罩体 21 和 22 一侧的连接部通过铰链 5 连接，其余连接部为螺栓连接；也可以是两个半罩体及封头相互对合处的连接部均为橡胶垫螺栓密合连接。

参阅图 1、图 2 所示，本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置，其中两个半罩体 21 和 22 上分别设有数条加强筋 215 和 226；且两个半罩体 21 和 22 上还分别安装一个防腐阳极 8 和吊耳 9。

参阅图 1、图 2 所示，本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置的制备和安装，采用钢板卷制半瓦形的两个半罩体 21 和 22，该半罩体 21 和 22 上分别一体成型由 3 条加强筋 215 和 226；其中半罩体 22 上预设有充气管 228、发泡剂注入管 223 和排气管 227（发泡剂膨胀管），另一半罩体 21 上预设有排水管 214，该充气管 228、发泡剂注入管 223、排水管 214 及排气管 227（发泡剂膨胀管）均设有管帽；在与罩体钢板规格相同的钢板上冲制与两个半罩体 21 和 22 形状相应的半瓦形封头 211 和 221 以及一体成型在该半瓦形封头 211 和 221 内缘处的管卡 217、229，并使管卡侧壁与半瓦形体内缘呈垂直状，将两个半瓦形封头 211 和 221 的外缘部分别与两个半罩体 21 和 22 的两端焊接一体，封头 211 和 221 的管卡内缘处设有垫体 216 和 225 而卡设在连接法兰的管体 7 上；两个半罩体 21 和 22 以及封头 211 和 221 的相互对合处焊设连接部 212 和 222，其中位于两个半罩体 21 和 22 一侧的连接部通过铰链 5 进行连接，其余的连接部螺栓 213 和 224 而密合连接。另，两个半罩体 21 和 22 上分别焊设吊耳 9，供水下安装操作时使用；且，两个半罩体 21 和 22 上还分别焊接有防腐阳极 8。该防腐阳极 8 和吊耳 9 均为现有技术，其结构以及工作原理与现有水下法兰保护装置中设置的防腐阳极和吊耳相同，故，不再赘述。

由潜水人员潜入水下寻找到需要保护的法兰，使用水下冲泥设备在法兰周围冲出足够大的工作坑，然后使用清理工具和高压水清理法兰和法兰间隙内的污物，再清理法兰两侧各 50cm 左右范围内管道表面的污物；在水下向法兰间隙内注入密封用环氧树脂，待凝固后，将一侧通过铰链 5 连接的呈半瓦形的两个半罩体 21 和 22 套设安装在水下法兰 1 的外部，然后将与封头管卡内缘相应的垫体分别放置在封头管卡内缘处，并卡设在连接法兰 1 的管体 7 上，再将两个半罩体 21 和 22 以及封头 211 和 221 相互对合处的连接部靠合一起，安装 213 和 224 螺栓（螺母），使两个半罩体螺合成型一体。由潜水人

员将充气管道连接到一半罩体 22 的充气管 228 管口，排气管线（发泡膨胀管）连接到半罩体 22 的排气管 227 的管头，并将聚氨酯发泡材料（PUF）管道连接到该半罩体 22 的发泡剂注入管 223 管口，开启 214 和 228 的阀门，关闭 223 和 227 的阀门；由水面向法兰密封保护装置的套体内部注入压缩空气（压力根据水深确定，一般为水深/10+0.02Mpa），待法兰密封保护装置套体内的水排出后继续通气 30 分钟以上，关闭 214 和 228 阀门，开启排气管 227（发泡膨胀管）阀门和发泡剂注入管 223 阀门，向法兰密封保护装置套体内部注入聚氨酯发泡材料（PUF），发泡时间一般定为 90 秒（s），注入量根据法兰密封保护装置的套体内部容积计算；发泡体填充完成后，拆除各临时管道，关闭阀门，安装各管口护管帽，防止发泡体浸水；最后，向工作坑内填埋沙袋，保护管道。

本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置的设计和工作原理是，海底管道的连接法兰和垫圈是裸露于海水中的，因此极易受到海水和海生物的侵蚀而损坏，影响管道的运行安全。在法兰安装完成后，使用本实用新型的海底管道水下法兰密封保护装置，可有效地防止海水和海生物对法兰和垫圈的侵蚀，延长管道水下连接的法兰和垫圈的使用寿命，提高海底管道的运行安全，降低海洋石油和天然气开采的成本，使用效果理想。首先使用环氧树脂层填满两片法兰和垫圈之间形成的间隙，使海水不能进入两片法兰和垫圈之间形成的间隙，避免海水和海生物对法兰这部分的侵蚀；然后在法兰外部套设套体，并在套体内部空间填满发泡体，使法兰被完全密封，彻底与海水隔绝，因此有效保护法兰不会受海水和海生物的侵蚀，使法兰寿命大于管道的设计使用寿命。

本实用新型海底管道水下法兰密封保护装置的优点是，可以有效保护法兰不会受海水和海生物的侵蚀，提高使用寿命，法兰盘间的环氧树脂和外套保护装置中的发泡材料能够阻止较低压力下的管道密封泄漏，保证海底管道的安全运行，结构简单合理，材料价格较低，便推广使用。

以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例而已，并非对本实用新型作任何形式上的限制，凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本实用新型技术方案的范围。

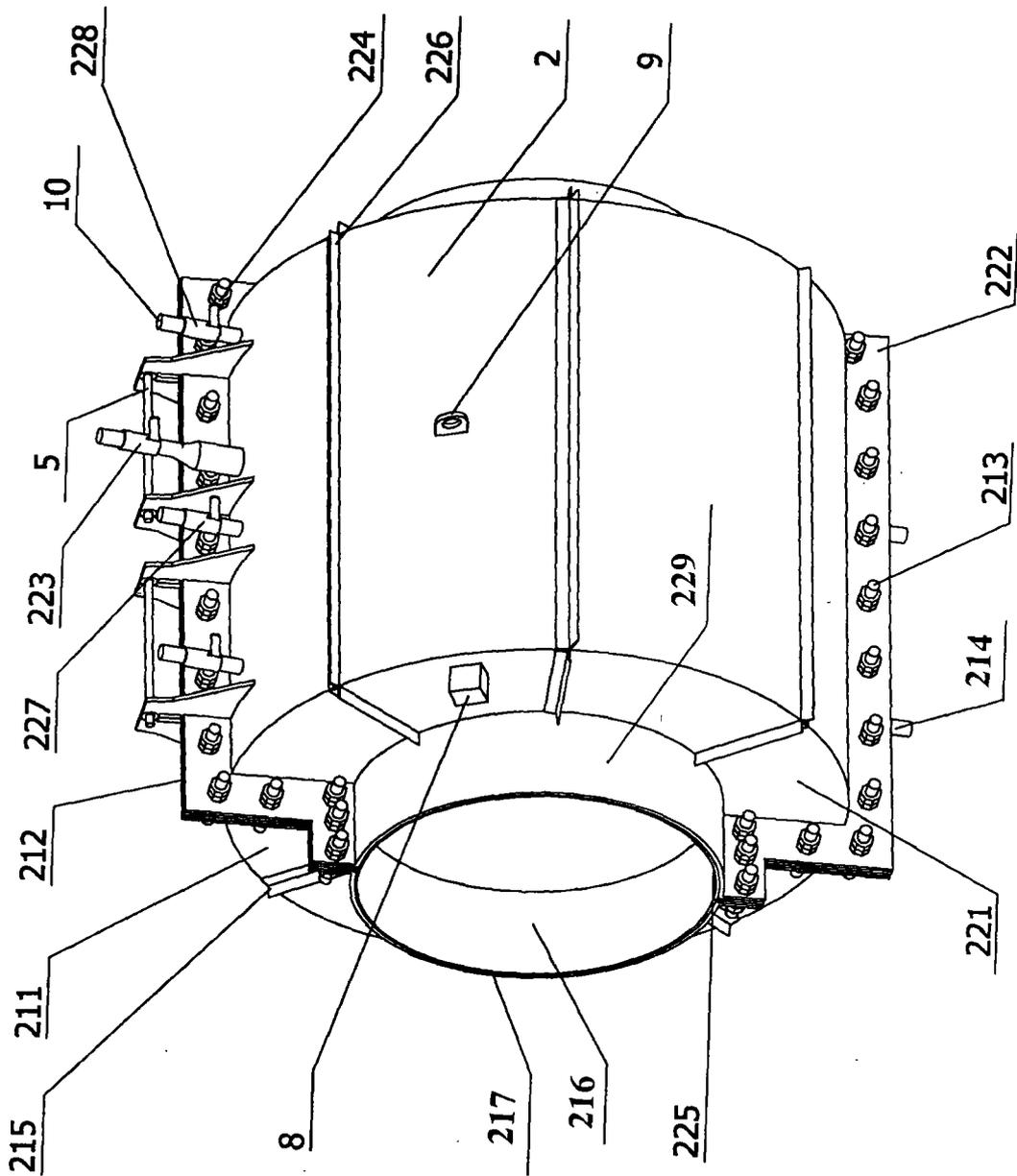


图1

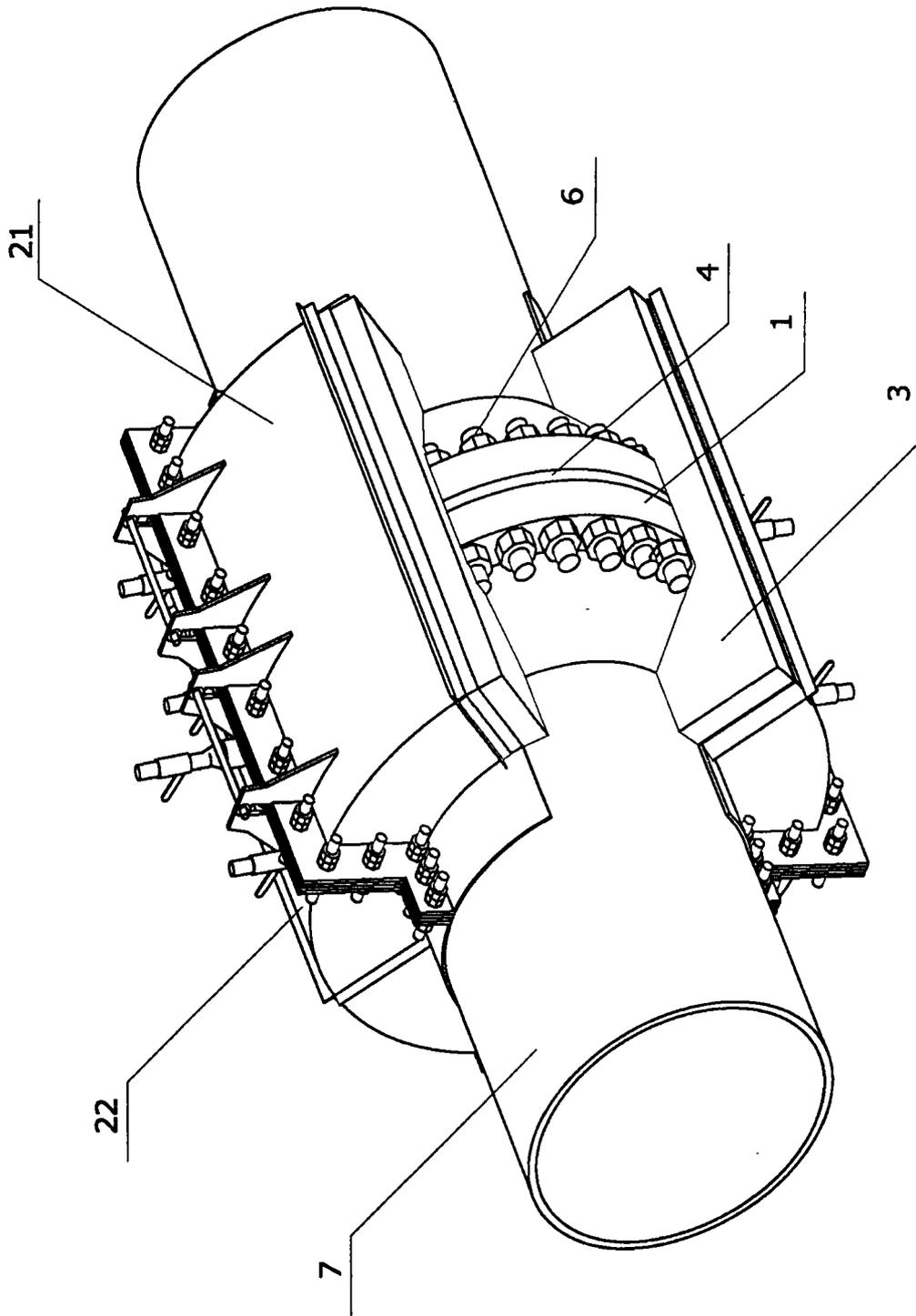


图2