



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207500646 U

(45)授权公告日 2018.06.15

(21)申请号 201721659220.0

(22)申请日 2017.11.30

(73)专利权人 湖北天圆工程有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区金融港三路金融港B18栋1301

(72)发明人 吴亢 杨帆 舒燕

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立 朱毅

(51)Int.Cl.

F16L 9/14(2006.01)

F16L 58/04(2006.01)

F16L 55/17(2006.01)

F16L 55/175(2006.01)

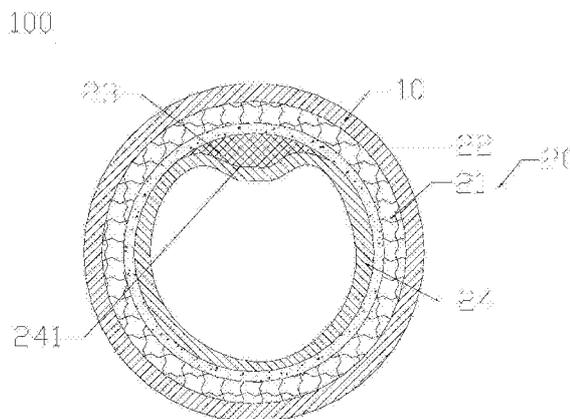
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种加强型管道

(57)摘要

本实用新型涉及一种加强型管道,包括管道主体,管道主体包括碳纤维复合材料层、环氧底漆层及钢制管道;钢制管道上具有多个用于放置修补剂的损伤凹陷处,钢制管道的外周上套设有用于防锈的环氧底漆层,环氧底漆层的外周上套设有用于提高强度的碳纤维复合材料层。本实用新型在不卸料、不泄压、不动火的情况下实施碳纤维复合材料修复技术对原有管道进行修复补救,可以避免由于焊接施工所带来打的焊穿、氢脆、冷脆等风险,保障管道运行的连续性,避免了非计划停车修复带来的经济损失;碳纤维弹性模量高,有利于复合材料较大地承载管道压力,补强层与管道具有非常好的变形协同性。碳纤维的抗拉强度高,用于管道修复具有极高的安全性。



1. 一种加强型管道,其特征在於,所述加强型管道(100)包括管道主体(20),所述管道主体(20)包括碳纤维复合材料层(21)、环氧底漆层(22)及钢制管道(24);

所述钢制管道(24)外周上具有多个损伤凹陷处(241),所述损伤凹陷处(241)内填充有修补剂(23),填充所述修补剂(23)后的所述钢制管道(24)的外周上设有用于防锈的所述环氧底漆层(22),所述环氧底漆层(22)的外周上设有用于提高强度的所述碳纤维复合材料层(21)。

2. 根据权利要求1所述一种加强型管道,其特征在於,所述加强型管道(100)还包括防腐层(10),所述防腐层(10)设于所述碳纤维复合材料层(21)的外周上。

3. 根据权利要求1所述一种加强型管道,其特征在於,所述修补剂(23)的材料为钢质修补剂。

4. 根据权利要求1所述一种加强型管道,其特征在於,所述环氧底漆层(22)的材料为无溶剂环氧底漆。

5. 根据权利要求2所述一种加强型管道,其特征在於,所述防腐层(10)的材料为陶瓷填充涂层。

一种加强型管道

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑管材领域,具体涉及一种用于运输油气的加强型管道。

背景技术

[0002] 随着我国城市化建设和公共交通设施的逐步完善,难免会面临市政公路、桥与已建油气管线交叉的问题。此外,原已建油气管道是按照当时的地形环境进行设计的,因此就造成了原管线的设计强度不满足规划地形的情况,如:原管道设计是按二级地区进行设计,但是随着城市的发展,现在管段所在地已成为四级地区,造成原管道的各项参数不能满足现有环境的情况。

[0003] 目前,针对上述情况基本只能废除原有管道,重新更换敷设符合要求的管道。这个做法造成了很严重的浪费,施工工艺繁琐、成本高,而且施工过程中必须动火,影响了管道运行的连续性,造成非计划停车所带来的经济损失。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种用于运输油气的加强型管道,解决了以上所述的技术问题。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题的方案如下:一种加强型管道,所述加强型管道包括管道主体,所述管道主体包括碳纤维复合材料层、环氧底漆层及钢制管道;所述钢制管道的外周上具有多个用于放置修补剂的损伤凹陷处,填充所述修补剂后的所述钢制管道的外周上套设有用于防锈的环氧底漆层,所述环氧底漆层的外周上套设有用于提高强度的碳纤维复合材料层。

[0006] 本实用新型的有益效果是:本实用新型提供了一种加强型管道,具有以下优点:1、在不卸料、不泄压、不动火的情况下实施碳纤维复合材料修复技术对原有管道进行修复补救,可以避免由于焊接施工所带来打的焊穿、氢脆、冷脆等风险,保障管道运行的连续性,避免了非计划停车修复带来的经济损失;2、碳纤维弹性模量高,与钢的弹性模量较为接近,有利于复合材料尽可能多地承载管道压力,补强层与管道具有非常好的变形协同性。碳纤维的抗拉强度高,用于管道修复具有极高的安全性;3、对原有管道的损伤凹陷处采用修补剂进行修复补救,进一步提高该加强型管道的整体强度。

[0007] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还可以做如下改进。

[0008] 进一步,所述加强型管道还包括防腐层,所述防腐层套设于所述碳纤维复合材料层的外周上。

[0009] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过在所述碳纤维复合材料层的外周上套设有所述防腐层,提高了碳纤维复合材料层的表面层的防腐能力。

[0010] 进一步,所述修补剂的材料为钢质修补剂。

[0011] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过将修补剂的材料设计为钢质修补剂,钢质修补剂是双组分、胶泥状、室温固化高分子树脂胶;适用于多种钢件的缺陷修补,综合性

能好,与机体结合强度高,颜色可保持与被修基体一致;固化后硬度高、无收缩,可进行各类机械加工。它具有耐磨损、耐老化、耐油、防水、抗各种化学腐蚀等优异性能,同时可耐高温200℃。

[0012] 进一步,所述环氧底漆层的材料为无溶剂环氧底漆。

[0013] 采用上述进一步方案的有益效果是:无溶剂环氧底漆除兼溶剂性环氧涂料的优良绝缘性、优异的化学稳定性,在粘接力、韧性、冲击强度、耐剥离强度方面有了很大的提高。施工中无溶剂挥发,一次成膜度可达200 μm 以上,无针孔弊病。节省能源,保护环境。无溶剂环氧涂料具有强度大,固体含量高、防蚀性能好、施工工序简单、无环境污染等众多优点。

[0014] 进一步,所述防腐层的材料为陶瓷填充涂层。

[0015] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过将防腐层的材料设计为陶瓷填充涂层,应用于涂刷的陶瓷填充涂层体系,设计应用于钢、混凝土等。在化学及相关行业中,它可以用来保护表面避免接触到强化学品。它被设计为一种非结构性管道涂层,比传统的胶带涂层、油漆和蜡更耐用。

[0016] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本实用新型的较佳实施例并配合附图详细说明如后。本实用新型的具体实施方式由以下实施例及其附图详细给出。

附图说明

[0017] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0018] 图1为本实用新型一实施例提供的一种加强型管道示意图;

[0019] 图2为图1中提供的一种加强型管道的A-A向剖视图。

[0020] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0021] 100、加强型管道;10、防腐层;20、管道主体;21、碳纤维复合材料层;22、环氧底漆层;23、修补剂;24、钢制管道;241、损伤凹陷处。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图1-2对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本实用新型。根据下面说明和权利要求书,本实用新型的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本实用新型实施例的目的。

[0023] 需要说明的是,当组件被称为“固定于”另一个组件,它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件,它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。当一个组件被认为是“设置于”另一个组件,它可以是直接设置在另一个组件上或者可能同时存在居中组件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0024] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领

域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在限制本实用新型。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0025] 如图1-2所示,本实用新型提供了一种加强型管道100,所述加强型管道100包括管道主体20,所述管道主体20包括碳纤维复合材料层21、环氧底漆层22及钢制管道24;所述钢制管道24上具有多个用于放置修补剂23的损伤凹陷处241,所述钢制管道24的外周上套设有用于防锈的环氧底漆层22,所述环氧底漆层22的外周上套设有用于提高强度的碳纤维复合材料层21。

[0026] 上述实施例中提供了一种加强型管道,具有以下优点:1、在不卸料、不泄压、不动火的情况下实施碳纤维复合材料修复技术对原有管道进行修复补救,可以避免由于焊接施工所带来打的焊穿、氢脆、冷脆等风险,保障管道运行的连续性,避免了非计划停车修复带来的经济损失;2、碳纤维弹性模量高,与钢的弹性模量较为接近,有利于复合材料尽可能多地承载管道压力,补强层与管道具有非常好的变形协同性。碳纤维的抗拉强度高,用于管道修复具有极高的安全性;3、对原有管道的损伤凹陷处241采用修补剂23进行修复补救,进一步提高该加强型管道的整体强度。

[0027] 优选的,如图2所示,所述加强型管道100还包括防腐层10,所述防腐层10套设于所述碳纤维复合材料层21的外周上。通过在所述碳纤维复合材料层21的外周上套设有所述防腐层10,提高了碳纤维复合材料层21的表面层的防腐能力。

[0028] 优选的,所述修补剂23的材料为钢质修补剂。通过将修补剂23的材料设计为钢质修补剂,钢质修补剂是双组分、胶泥状、室温固化高分子树脂胶;适用于多种钢件的缺陷修补,综合性能好,与机体结合强度高,颜色可保持与被修基体一致;固化后硬度高、无收缩,可进行各类机械加工。它具有耐磨损、耐老化、耐油、防水、抗各种化学腐蚀等优异性能,同时可耐高温200℃。

[0029] 优选的,所述环氧底漆层22的材料为无溶剂环氧底漆。

[0030] 无溶剂环氧底漆除兼溶剂性环氧涂料的优良绝缘性、优异的化学稳定性,在粘接力、韧性、冲击强度、耐剥离强度方面有了很大的提高。施工中无溶剂挥发,一次成膜度可达200 μm 以上,无针孔弊病。节省能源,保护环境。无溶剂环氧涂料具有强度大,固体含量高、防腐性能好、施工工序简单、无环境污染等众多优点。

[0031] 可以理解的是,所述环氧底漆层22的材料还可以是溶剂型环氧底漆。鳞片状填料加入鳞片状填料不但能提高涂层的机械性能,还能够起到良好的涂层屏蔽作用,具有良好的防腐作用。环氧涂料的配套固化剂粘度低,固化后涂层具有良好防腐性能,硬度韧性和密实性。并有相对较合适的使用期和固化时间。

[0032] 优选的,所述防腐层10的材料为陶瓷填充涂层。

[0033] 通过将防腐层10的材料设计为陶瓷填充涂层,应用于涂刷的陶瓷填充涂层体系,设计应用于钢、混凝土等。在化学及相关行业中,它可以用来保护表面避免接触到强化学品。它被设计为一种非结构性管道涂层,比传统的胶带涂层、油漆和蜡更耐用。

[0034] 可以理解的是,防腐涂层10是由各类高性能抗蚀材料与改性增韧耐热树脂进行共聚反应,形成互穿网络结构,产生协同效应,有效提高聚合物的抗腐蚀性能的功能涂层;所述防腐层10还可以是环氧树脂防腐涂层,酚醛环氧涂料层、鳞片防腐涂层,环氧聚酯混合型

及户外纯聚酯等。按使用温度不同,防腐层10还可以是低温防腐涂层、常温防腐涂层及高温防腐涂层。

[0035] 本实用新型的具体工作原理及使用方法为:

[0036] 第一步:修补段管道开挖。在开挖过程中采用人工分段开挖,不得损伤管道。管道裸露后需对管道进行检测,是否存在漏点。

[0037] 第二步:拆除管道原防腐层。目前国内管道防腐层拆除方法有喷火枪烧烤剥离、红外加热剥离、气铲剥离、防腐层剥离机剥离等。目前推广用防腐层剥离机进行剥离。

[0038] 第三步:管道表面处理。对已拆除防腐层的管道进行喷砂除锈或手工打磨除锈,使管道表面达到St3级标准。

[0039] 第四步:碳纤维补强。先采用修补剂对整个管道进行填平修补处理,固化后涂刷环氧树脂基体材料,缠绕碳纤维复合材料后进行固化和养护。

[0040] 碳纤维复合材料补强技术的基本思路是利用碳纤维材料在纤维方向的高强度特性,依靠热固性树脂基体增强,采用湿铺工艺在服役管道外包覆一个复合材料修复层,与管道形成一体,分担管道承受的内压,降低管道本身所承受的应力水平,从而达到提升原有管道强度的目的。

[0041] 高强度碳纤维符合材料的抗拉强度超过3500MPa,比钢材高10倍左右,其弹性模量 2.13×10^5 MPa与钢材弹性模量 2.07×10^5 MPa几乎完全相同,具有良好的变形协同性,而常用的碳纤维聚合物片材每平米只有几百克的重量。碳纤维复合材料补强系统主要分为三个主体部分:专用修补剂、环氧底漆、高强度树脂基碳纤维复合材料。专用修补剂的主要作用是填补缺陷,传递压力;环氧底漆主要用来杜绝电偶腐蚀的产生;碳纤维复合材料主要是用来分担管壁承担的内压。具体的施工工艺是用湿缠绕法或预成型法将碳纤维布缠绕在管道上,根据已知需要达到的管材强度,通过计算公式计算出碳纤维补强层的最小厚度,最后确定碳纤维补强层层数,参考ASME-PCC-2-2015标准,碳纤维补强层最小厚度计算公式如下:

$$[0042] \quad n\delta_c = \delta_{\min} = E_s/E \times D/2\pi \times (P-P_s)$$

$$[0043] \quad P_s = 2\delta_s F \delta / D$$

[0044] 式中: δ_{\min} ——最小修补层厚度,mm;

[0045] E_s ——管材抗拉强度,MPa;

[0046] E_c ——碳纤维符合材料抗拉强度,MPa;

[0047] D ——管道外径,mm;

[0048] σ_s ——管道屈服强度,MPa;

[0049] P ——管道设计压力,MPa;

[0050] P_s ——现有壁厚及设计系数下管道最大操作压力,MPa;

[0051] F ——设计系数;

[0052] δ ——管道现有壁厚,mm;

[0053] δ_c ——修补材料层厚度,mm;

[0054] 可以理解的是,当原管道有损伤凹陷,先将损伤凹陷处填平再做碳纤维布的缠绕工艺,确保复合材料层与层之间、材料与管道外表面之间没有空鼓、气泡等存在。

[0055] 本实用新型提供了一种加强型管道,(1)在不卸料、不泄压、不动火的情况下实施碳纤维复合材料修复技术,可以避免由于焊接施工所带来打的焊穿、氢脆、冷脆等风险,保

障管道运行的连续性,避免了非计划停车修复带来的经济损失。

[0056] (2) 碳纤维弹性模量高,与钢的弹性模量较为接近,有利于复合材料尽可能多地承载管道压力,补强层与管道具有非常好的变形协同性。碳纤维的抗拉强度高,用于管道修复具有极高的安全性。美国天然气研究协会(Gas Research Institute)的研究表明,纤维复合材料对压力管道的修复效果取决于复合材料的抗拉强度和弹性模量。

[0057] (3) 碳纤维复合材料和修补剂具有较高的层间剪切强度、耐腐蚀性能、耐高温性能、抗老化性能优异。

[0058] (4) 碳纤维复合材料的抗蠕变性能优异,其强度随着服役时间的增加基本保持不变。

[0059] (5) 适用于各种管道系统、和管道形状,例如长输管道、公用管道等;弯管、三通、大小头等不规则管件。

[0060] (6) 施工简便快捷,操作过程简单。

[0061] 以上所述,仅为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;凡本行业的普通技术人员均可按说明书附图所示和以上所述而顺畅地实施本实用新型;但是,凡熟悉本专业的技术人员在不脱离本实用新型技术方案范围内,利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化,均为本实用新型的等效实施例;同时,凡依据本实用新型的实质技术对以上实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变等,均仍属于本实用新型的技术方案的保护范围之内。

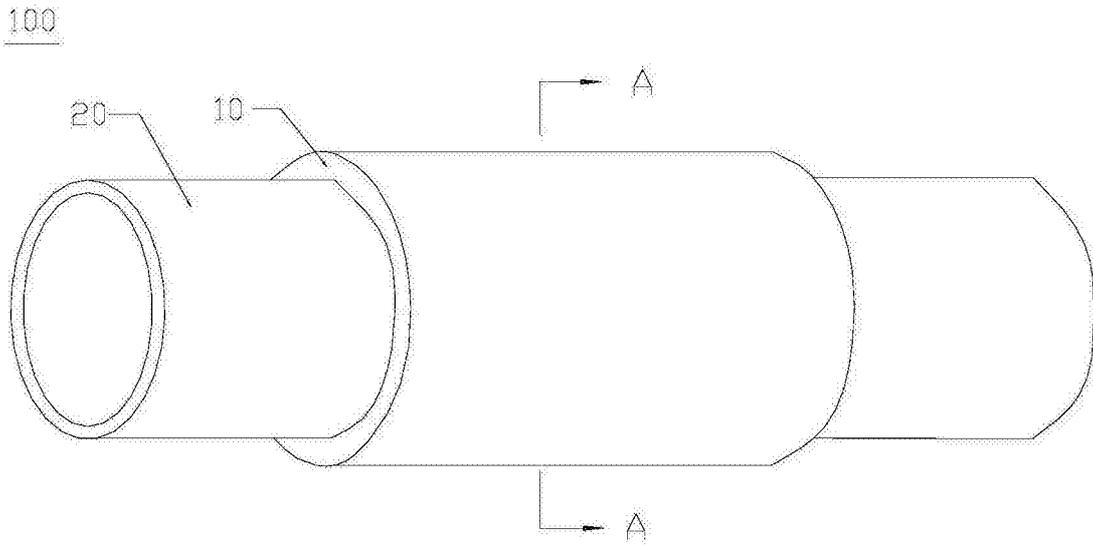


图1

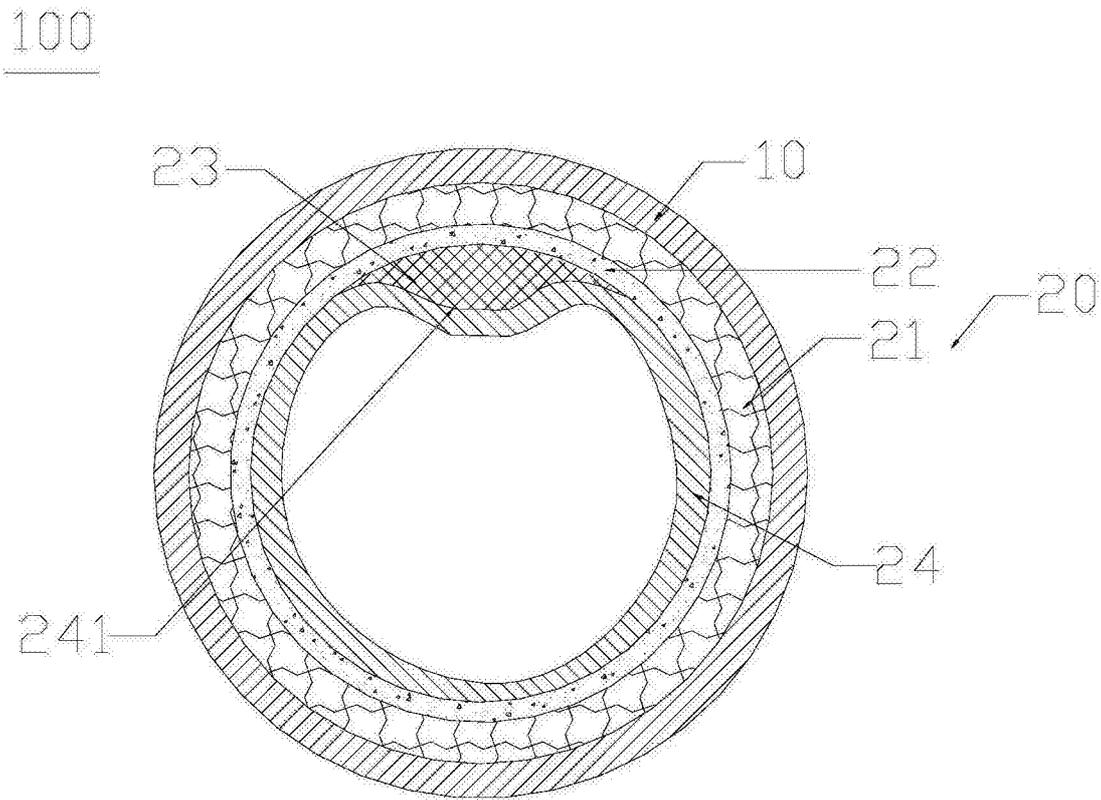


图2