



(21) 申请号 202110793725.0

(22) 申请日 2021.07.12

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113484102 A

(43) 申请公布日 2021.10.08

(73) 专利权人 吉林化工学院  
地址 132000 吉林省吉林市承德街45号

(72) 发明人 于彦凤

(74) 专利代理机构 成都时誉知识产权代理事务  
所(普通合伙) 51250  
专利代理师 田高洁

(51) Int.Cl.  
G01N 1/22 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101936452 A, 2011.01.05  
JP 2002031277 A, 2002.01.31  
CN 109021898 A, 2018.12.18  
CN 112920443 A, 2021.06.08  
CN 112097094 A, 2020.12.18  
CN 106874547 A, 2017.06.20  
CN 108090242 A, 2018.05.29  
CN 109681770 A, 2019.04.26

审查员 程丹

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器及取样方法

(57) 摘要

本发明公开了一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器,包括内胆和纤维层;所述内胆通过应力分析后,以聚丙烯混合物制备而成,所述纤维层通过多根碳纤维混合长丝缠绕而成;所述碳纤维混合长丝通过粘结剂与所述的内胆缠绕并粘结固定;本发明还提供一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器的取样方法,包括以下步骤:S1装载取样器并通入石油炼化气;S2控制石油炼化气的进入取样器的压力,形成密闭取样器;S3收集取样器中的炼化气;本发明的有益效果是:通过先以应力分析,分析缠绕内胆的压力,以得到内胆尺寸,再通过聚丙烯混合物制备出内胆,再以粘结剂将内胆与碳纤维混合长丝粘接固定,实现轻量化的同时体现安全取样。

1. 一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器,其特征在于:包括内胆以及缠绕在内胆外壁的纤维层;所述的内胆通过应力分析后,以聚丙烯混合物制备而成;所述的纤维层通过多根碳纤维混合长丝缠绕而成;所述的碳纤维混合长丝通过粘结剂与所述的内胆缠绕并粘结固定;

所述的聚丙烯混合物包括质量份数为35-40份的聚丙烯、15-20份的乙酸乙酯、10-20份的甲基戊烯聚合物以及2-8份的邻苯二甲酸酯;

所述的粘结剂包括质量份数为35-50份的氰基丙烯酸酯-聚乙二醇共聚物粉末以及15-25份的环氧树脂;

所述的碳纤维混合长丝包括质量份数为40-50份的碳纤维、15-25份的聚氨基双马来酰胺以及20-30份的环氧树脂。

2. 根据权利要求1所述的一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器,其特征在于:所述的应力分析为,采用ANSYS软件进行缠绕应力分析,具体步骤为:

S1将模型数据输入软件中,形成三维模具;

S2在形成的三维模具上,以碳纤维混合长丝的力学性能为参照,将其以不同的压力进行缠绕形成纤维层,分析内胆上的受力分布,确定应力作用区域;

S3在确定的应力作用的区域上,逐步增加内胆压力,观察不同压力缠绕的纤维层的应力分布情况,确定最大作用应力以及缠绕压力;

S4在确定的最大作用应力以及缠绕压力的情况下,确定三维模具的具体尺寸,即为所述的应力分析。

3. 根据权利要求1所述的一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器,其特征在于:所述的聚丙烯混合物制备内胆的过程为,按照应力分析后的尺寸数据,先将聚丙烯、甲基戊烯聚合物和邻苯二甲酸酯热融成液后,再通入乙酸乙酯,再通过应力分析中设计的模具尺寸,倒模冷却成型后,即得到所述的内胆。

4. 根据权利要求1所述的一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器,其特征在于:所述的缠绕并粘结固定的具体过程为,将碳纤维混合长丝以 $15^{\circ}$ 倾角、间距2mm缠绕在内胆上,缠绕完成后,加热至表层热熔后,以粘结剂的热熔液浸泡缠绕后的内胆,随后冷却固化成型,即得到所述的取样器。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器的取样方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1将得到的取样器装载入取样系统中,按照每层10个取样器设置三层,并将石油炼化气通入取样器中;

S2控制石油炼化气的进入取样器的压力,当达到限定的压力后,关闭取样器的进出口端,形成密闭;

S3取下密闭后的取样器,静置后,将取样器的取样口打开,收集取样器中的炼化气,即为所述的取样方法。

## 一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器及取样方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油炼化气体取样技术领域,具体是一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器及取样方法。

### 背景技术

[0002] 石油加工中,会产生大量的可燃有害气体,而石油化工企业在生产过程中,为了保证产品的质量,定期需要在管线排凝处进行样本采样,这就使管线采样口沉积较多的过期样本,导致采样结果与真实产品样本存在较大差异,并且石油化工企业在实际采样过程中为了获取准确的采样数据,经常需要先在采样口排出大量物料来获取真实可靠的样本,造成了大量的原料浪费,同时由于石油化工企业的物料样品一般都具有挥发性、强腐蚀性、有毒有害的特性,极易污染环境,并对人体产生伤害。

[0003] 现有的气体取样,大多采用取样钢瓶,由于取样钢瓶自身较重,再加上气体重量,并且在线取样离线分析,取样点多,导致取样阶段任务繁重,再加上炼化气体的杂质中含有少量的氯气,容易腐蚀钢材,从而导致设备损坏。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器及取样方法,以至少达到轻量化安全取样的目的

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器,包括内胆以及缠绕在内胆外壁的纤维层;所述的内胆通过应力分析后,以聚丙烯混合物制备而成;所述的纤维层通过多根碳纤维混合长丝缠绕而成;所述的碳纤维混合长丝通过粘结剂与所述的内胆缠绕并粘结固定。

[0007] 优选的,所述的应力分析为,采用ANSYS软件进行缠绕应力分析,具体步骤为:

[0008] S1将模型数据输入软件中,形成三维模具;

[0009] S2在形成的三维模具上,以碳纤维混合长丝的力学性能为参照,将其以不同的压力进行缠绕形成纤维层,分析内胆上的受力分布,确定应力作用区域;

[0010] S3在确定的应力作用的区域上,逐步增加内胆压力,观察不同压力缠绕的纤维层的应力分布情况,确定最大作用应力以及缠绕压力;

[0011] S4在确定的最大作用应力以及缠绕压力的情况下,确定三维模具的具体尺寸,即为所述的应力分析;所述的聚丙烯混合物包括质量份数为35-40份的聚丙烯、15-20份的乙酸乙酯、10-20份的甲基戊烯聚合物以及2-8份的邻苯二甲酸酯;所述的聚丙烯混合物制备内胆的过程为,按照应力分析后的尺寸数据,先将聚丙烯、甲基戊烯聚合物和邻苯二甲酸酯热融成液后,再通入乙酸乙酯,再通过应力分析中设计的模具尺寸,倒模冷却成型后,即得到所述的内胆。

[0012] 优选的,所述的粘结剂包括质量份数为35-50份的氰基丙烯酸酯-聚乙二醇共聚物粉末以及15-25份的环氧树脂。

[0013] 优选的,所述的碳纤维混合长丝包括质量份数为40-50份的碳纤维、15-25份的聚氨基双马来酰胺以及20-30份的环氧树脂;所述的缠绕并粘结固定的具体过程为,将碳纤维混合长丝以15°倾角、间距2mm缠绕在内胆上,缠绕完成后,加热至表层热熔后,以粘结剂的热熔液浸泡缠绕后的内胆,随后冷却固化成型,即得到所述的取样器。

[0014] 本发明还提供一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器的取样方法,包括以下步骤:

[0015] S1将得到的取样器装载入取样系统中,按照每层10个取样器设置三层,并将石油炼化气通入取样器中;

[0016] S2控制石油炼化气的进入取样器的压力,当达到限定的压力后,关闭取样器的进出口端,形成密闭;

[0017] S3取下密闭后的取样器,静置后,将取样器的取样口打开,收集取样器中的炼化气,即为所述的取样方法。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 通过先以应力分析,分析缠绕内胆的压力,以得到内胆尺寸,再通过聚丙烯混合物制备出内胆,利用包括聚丙烯、乙酸乙酯、甲基戊烯聚合物以及邻苯二甲酸酯的聚丙烯混合物,利用聚丙烯为骨架,再辅助乙酸乙酯分散混匀,以甲基戊烯聚合物为硬化剂增强整体的硬度,再通过邻苯二甲酸酯的塑化,快速形成固定内胆,再以包括碳纤维、聚氨基双马来酰胺以及环氧树脂的碳纤维混合长丝,利用碳纤维为骨架,再辅以聚氨基双马来酰胺延展,最后以环氧树脂进行碳纤维混合长丝的整体固定,最后将内胆与碳纤维混合长丝通过包括氰基丙烯酸酯-聚乙二醇共聚物粉末和环氧树脂的粘结剂粘接固定,从而利用粘结剂的基丙烯酸酯-聚乙二醇共聚物以环氧树脂,将碳纤维混合长丝与内胆粘结固定,进而利用多种有机聚合物,实现轻量化的目的的同时,再体现安全取样的目的。

## 具体实施方式

[0020] 下面进一步详细描述本发明的技术方案,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0021] 一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器,包括内胆以及缠绕在内胆外壁的纤维层;所述的内胆通过应力分析后,以聚丙烯混合物制备而成;所述的纤维层通过多根碳纤维混合长丝缠绕而成;所述的碳纤维混合长丝通过粘结剂与所述的内胆缠绕并粘结固定。

[0022] 所述的应力分析为,采用ANSYS软件进行缠绕应力分析,具体步骤为:

[0023] S1将模型数据输入软件中,形成三维模具;

[0024] S2在形成的三维模具上,以碳纤维混合长丝的力学性能为参照,将其以0-2kPa不同的压力进行缠绕形成纤维层,分析内胆上的受力分布,确定应力作用区域;

[0025] S3在确定的应力作用的区域上,逐步增加内胆压力至8MPa,观察不同压力缠绕的纤维层的应力分布情况,确定最大作用应力以及缠绕压力分别为5Mpa和1.5kPa;

[0026] S4在确定的最大作用应力以及缠绕压力的情况下,确定三维模具的具体尺寸为:内胆内径29mm、外径30mm,内胆进出口内径14mm,内胆取样口外径15mm,取样器外壁压力3Mpa,即为所述的应力分析;

[0027] 实施例1

[0028] 为了进一步实现轻量化的目的,所述的聚丙烯混合物包括质量份数为35-40份的聚丙烯、15-20份的乙酸乙酯、10-20份的甲基戊烯聚合物以及2-8份的邻苯二甲酸酯;所述的聚丙烯混合物制备内胆的过程为,按照应力分析后的尺寸数据,先将聚丙烯、甲基戊烯聚合物和邻苯二甲酸酯热融成液后,再通入乙酸乙酯,再通过应力分析中设计的模具尺寸,倒模冷却成型后,即得到所述的内胆。

[0029] 所述的粘结剂包括质量份数为35-50份的氰基丙烯酸酯-聚乙二醇共聚物粉末以及15-25份的环氧树脂。

[0030] 所述的碳纤维混合长丝包括质量份数为40-50份的碳纤维、15-25份的聚氨基双马来酰胺以及20-30份的环氧树脂;所述的缠绕并粘结固定的具体过程为,将碳纤维混合长丝以15°倾角、间距2mm缠绕在内胆上,缠绕完成后,加热至表层热熔后,以粘结剂的热熔液浸泡缠绕后的内胆,随后冷却固化成型,即得到所述的取样器。

[0031] 实施例2

[0032] 将所述的聚丙烯混合物采用质量份数为35-40份的聚丙烯、15-20份的乙酸乙酯、10-20份的甲基戊烯聚合物以及2-8份的邻苯二甲酸酯;将所述的粘结剂采用质量份数为35-50份的氰基丙烯酸酯-聚乙二醇共聚物粉末以及15-25份的环氧树脂,将所述的碳纤维混合长丝采用质量份数为40-50份的碳纤维、15-25份的聚氨基双马来酰胺以及20-30份的环氧树脂,其余步骤及配方同实施例1。

[0033] 实施例3

[0034] 将所述的聚丙烯混合物采用质量份数为35-40份的聚丙烯、15-20份的乙酸乙酯、10-20份的甲基戊烯聚合物以及2-8份的邻苯二甲酸酯;将所述的粘结剂采用质量份数为35-50份的氰基丙烯酸酯-聚乙二醇共聚物粉末以及15-25份的环氧树脂,将所述的碳纤维混合长丝采用质量份数为40-50份的碳纤维、15-25份的聚氨基双马来酰胺以及20-30份的环氧树脂,其余步骤及配方同实施例1。

[0035] 收集各组实施例所得到的取样器,并置于压力为0-5MPa的高压推板下挤压,记录取样器的内胆破碎时的压力示数,实施例1所得到的取样器的破碎压力为3.8MPa、重量为120g,而实施例2所得到的取样器的破碎压力为3.6MPa、重量为118g,实施例3所得到的取样器的破碎压力为3.4MPa、重量为130g。

[0036] 本发明还提供一种碳纤维复合材料的石油炼化气体取样器的取样方法,包括以下步骤:

[0037] S1将得到的取样器装载入取样系统中,按照每层10个取样器设置三层,并将石油炼化气通入取样器中;

[0038] S2控制石油炼化气的进入取样器的压力,当达到限定的压力后,关闭取样器的进出口端,形成密闭;

[0039] S3取下密闭后的取样器,静置后,将取样器的取样口打开,收集取样器中的炼化气,即为所述的取样方法。

[0040] 针对常规的钢瓶取样器,虽然同体积的钢瓶取样器的受压力可以到5MPa的高压环境,但是由于其重量达到了2kg重量,并且本申请的内胆对有机性气体没有钢瓶中的滞留效应,可能原因是虽然内胆材质中有多个有机成分,但是根据制备阶段的步骤,碳纤维混合长丝会渗漏到内胆材质中,因此破坏了部分极性结构,导致有机性气体无法滞留,从而在取样

阶段直接溢散出,从而不存在滞留效应。

[0041] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。