

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039343**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|---|---|
| <p>(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.01.17</p> <p>(21) Номер заявки
201990267</p> <p>(22) Дата подачи заявки
2017.07.03</p> | <p>(51) Int. Cl. C04B 35/117 (2006.01)
B01J 8/06 (2006.01)
C04B 35/63 (2006.01)
C04B 35/80 (2006.01)
C04B 28/00 (2006.01)
C04B 111/28 (2006.01)</p> |
|---|---|

(54) ФОРМОВАННЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

- | | |
|---|---|
| <p>(31) 16400031.7</p> <p>(32) 2016.07.26</p> <p>(33) EP</p> <p>(43) 2019.06.28</p> <p>(86) PCT/EP2017/025194</p> <p>(87) WO 2018/019430 2018.02.01</p> <p>(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
Л'ЭР ЛИКВИД СОСЬЕТЕ АНОНИМ
ПУР Л'ЭТЮД И ЛЕКСПЛОТАСЙОН
ДЕ ПРОСИД ЖОРЖ КЛОД (FR)</p> <p>(72) Изобретатель:
Косия Антонио, Шольц Ханс-Вернер
(DE)</p> <p>(74) Представитель:
Веселицкий М.Б., Веселицкая И.А.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Кузнецова Т.В., Соколов Р.А. (RU)</p> | <p>(56) US-A1-2009257925
US-A1-2012269993
US-B1-8894919
US-A1-2004033882
EP-A2-0936199
US-A1-2002121309</p> |
|---|---|

- (57) Формованные изоляционные изделия, способы их получения и их применение, которые состоят, по существу, из керамического материала, содержащего волокна SiO₂ и волокна Al₂O₃, который был получен с использованием золя на основе Al₂O₃ в качестве связующего вещества и подвергнут обжигу при температуре выше 800°C, для изоляции концов крекингowych труб трубчатого реактора для осуществления способа парового риформинга для генерирования синтез-газа, выступающих из нагреваемого пространства трубчатого реактора.

B1**039343****039343****B1**

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к самоподдерживающимся формованным изоляционным изделиям и к способу их получения из керамического материала, содержащего волокна SiO_2 и волокна Al_2O_3 . Настоящее изобретение дополнительно относится к их применению в качестве изоляционного материала в трубопроводах, состоящих из крекингowych труб, трубчатого реактора для осуществления способа парового риформинга.

Уровень техники

Известны самоподдерживающиеся формованные изоляционные изделия, изготовленные из керамического материала, содержащего волокна SiO_2 и волокна Al_2O_3 . Они часто используются в трубопроводах, состоящих из крекингowych труб, трубчатого реактора для осуществления способа парового риформинга.

Такие способы парового риформинга и используемые в них трубчатые реакторы применяют для превращения газообразных углеводородов с помощью пара в синтез-газ, состоящий в основном из монооксида углерода и водорода. Они хорошо известны и в общем описаны, например, в Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, шестое издание, том 15, раздел "Gas Production", гл. 2.2. Эти трубчатые реакторы, по существу, состоят из нагреваемого пространства, через которое в вертикальном направлении проходят и нагреваются многочисленные так называемые крекингowe трубы. Крекингowe трубы заполняют активным для реакций риформинга катализатором в форме неподвижного слоя. Технологические газы, т.е. реагирующие и получаемые газы для способа парового риформинга, проходят через крекингowe трубы. Концы крекингowych труб выступают из нагреваемого пространства трубчатого реактора, например, сверху и снизу, и при этом их часто обеспечивают изоляцией для предотвращения потерь тепла и ожогов у операторов.

Используемые изоляционные материалы часто представляют собой волокнистые материалы на основе SiO_2 и Al_2O_3 , представленные в виде лент или матов, и, следовательно, установка и демонтаж изоляции являются сложными и неудобными. Было бы более удобно применять стабильные по размерам формованные изоляционные изделия, которые являются более простыми в отношении установки и демонтажа, характеризуются достаточным сроком службы и необязательно могут применяться повторно. Особенно такие формованные изоляционные изделия следует также использовать в изоляции внутри крекинговой трубы, т.е. в качестве внутренней изоляции, для защиты внутренней поверхности частей установки от воздействия температур, которые способствуют так называемой коррозии по типу металлического пылеобразования.

Применение связующего вещества играет важную роль в отношении достаточного срока службы. На практике было обнаружено, что при использовании связующего вещества, содержащего SiO_2 , и/или органического связующего вещества, изготовленные таким образом изоляционные изделия обеспечивают довольно недостаточные сроки службы в условиях способа парового риформинга. Из-за высоких рабочих температур, воздействию которых подвергается изоляция, и высокого паросодержания в технологическом газе эти применяемые до настоящего времени связующие вещества выводятся из керамического материала, вызывая его потерю стабильности и разрушение.

В описании патента США № 8986598 В2 описан способ получения формованного изделия из огнеупорного композиционного материала на основе шпинели и SiC . В этом способе в качестве связующего вещества применяют золь на основе Al_2O_3 . Используемые компоненты являются нетипичной изоляционной средой для парового риформинга.

В публикации патента Германии № 60222841 Т2 описано получение детали определенной формы из композита с керамической матрицей, где матрица состоит из коллоидной суспензии оксида металла, например оксида алюминия, с которой смешаны частицы оксида алюминия. Летучие компоненты затем удаляют путем применения вакуума и обжига при температуре от 815 до 1260°C.

Ни в одной публикации не рассматривается применение проверенных волокнистых материалов на основе SiO_2 и Al_2O_3 и их применение для получения самоподдерживающихся стабильных в течение длительного периода времени формованных изоляционных изделий для применения в установках для парового риформинга.

Следовательно, задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, являлось получение изоляционного материала/формованных изоляционных изделий для способа парового риформинга, которые характеризуются более длительным сроком службы и которые содержат широко используемые компоненты.

Описание изобретения

Данную цель достигали с помощью способа получения самоподдерживающихся формованных изоляционных изделий из керамического материала, содержащего волокна SiO_2 и волокна Al_2O_3 , по п.1 формулы изобретения, с помощью формованных изоляционных изделий, получаемых по п.2 формулы изобретения, и посредством их применения в качестве изоляционного материала в крекингowych трубах трубчатого реактора для осуществления способа парового риформинга для генерирования синтез-газа по п.4 формулы изобретения, и с помощью способа по п.7 формулы изобретения для оснащения крекинговой трубы по меньшей мере одним формованным изоляционным изделием.

Обоснование использования золя на основе Al_2O_3 в качестве связующего вещества для получения самоподдерживающихся формованных изоляционных изделий из керамического материала, содержащего волокна SiO_2 и волокна Al_2O_3 , получали из вышеупомянутых описаний патентов США № 8986598 В2 и Германии № 60222841 Т2. Срок службы формованных изделий, применяемых для внутренней изоляции крекинговых труб, продлевали посредством применения данного связующего вещества.

Получение формованных изоляционных изделий можно проводить более эффективно путем осуществления стадий способа в условиях вакуума.

Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения

Предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения отличается тем, что формованные изоляционные изделия обеспечивают профилем в виде дуги окружности, предпочтительно в форме полукольца или четверти кольца, или они являются цилиндрическими. Это обеспечивает возможность введения и размещения/способствует введению и размещению изделий в предназначенных для изоляции местах в крекинговых трубах.

Дополнительный предпочтительный вариант осуществления в отношении применения формованных изоляционных изделий отличается тем, что вход для реагентов и выход для продуктов располагаются на противоположных концах крекинговой трубы, которые выступают из нагреваемого пространства трубчатого реактора, где участок входа и/или участок выхода крекинговой трубы оснащаются внутренними формованными изоляционными изделиями, характеризующимися профилем в виде дуги окружности. Преимущество данного варианта осуществления заключается в том, что концы крекинговых труб являются легкодоступными вследствие выступа из нагреваемого пространства. Однако для защиты обслуживающего персонала от ожогов и для избежания излишних потерь тепла также требуется особенно хорошая изоляция данных концов труб, и при этом она обеспечивается с помощью применения формованных изоляционных изделий.

Дополнительный предпочтительный вариант осуществления в отношении применения формованных изоляционных изделий отличается тем, что вход для реагентов и выход для продуктов располагаются на одном конце крекинговой трубы, который выступает из нагреваемого пространства трубчатого реактора, и при этом на противоположном конце крекинговой трубы находится свободное внутреннее пространство, которое предназначено для перенаправления потока газа, выходящего из слоя катализатора в трубу теплообменника, расположенную внутри слоя катализатора, где участок входа и/или участок выхода крекинговой трубы оснащаются внутренними формованными изоляционными изделиями, характеризующимися профилем в виде дуги окружности, и при этом свободное внутреннее пространство оснащается внутренним формованным изоляционным изделием, которое является цилиндрическим. Данный вариант осуществления также характеризуется преимуществом, заключающемся в том, что концы крекинговых труб являются легкодоступными вследствие выступа из нагреваемого пространства. Аналогично, указанные концы должны быть хорошо изолированы для защиты обслуживающего персонала от ожогов и для избежания излишних потерь тепла, и это можно обеспечивать с помощью применения формованных изоляционных изделий.

Демонстрационные примеры

Дополнительные признаки, преимущества и возможные пути осуществления настоящего изобретения являются очевидными из следующего описания демонстрационных и численных примеров и из графических материалов. Все описанные и/или изображенные признаки по отдельности или в любой необходимой комбинации образуют объект настоящего изобретения, независимо от того, каким образом они объединены в формуле изобретения и независимо от того, каким образом указанные пункты ссылаются друг на друга.

Настоящее изобретение будет объяснено более конкретно со ссылкой на графические материалы.

На фиг. 1 показано поперечное сечение верхнего конца крекинговой трубы, которая проходит через потолок нагреваемого пространства трубчатого реактора.

На фиг. 2 показано поперечное сечение нижнего конца крекинговой трубы, которая проходит через дно нагреваемого пространства трубчатого реактора.

На фиг. 3 показано поперечное сечение крекинговой трубы, характеризующейся внутренним теплообменником.

На фиг. 1 верхний конец 1 крекинговой трубы 2 выступает через потолок 3 нагреваемого пространства 4. Крекинговая труба 2 непрочко соединена с потолком 3, чтобы тепловое расширение крекинговой трубы 2 можно было компенсировать с помощью увеличения ее выступа из потолка 3. Тонкостенная гибкая труба 5 соединяет верхний конец 1 крекинговой трубы 2 с распределительной трубой (не показана), из которой реагирующий газ вводят в крекинговую трубу 2. Реагирующий газ пропускают через неподвижный слой 6 катализатора в крекинговой трубе 2 к ее нижнему концу (не показан). Верхний конец 1 крекинговой трубы 2 обеспечивают внутренним формованным изоляционным изделием 7, состоящим из керамического материала в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 2 в качестве примера показано каким образом нижний конец 8 крекинговой трубы 2 проходит через дно 9 нагреваемого пространства 4. Получаемый газ выходит из слоя катализатора 6 и вводится в коллекторный трубопровод 10. Коллекторный трубопровод 10 обеспечивают внутренней изоляцией 11.

Нижний конец 8 крекинговой трубы 2 обеспечивают внутренним формованным изоляционным изделием 7, состоящим из керамического материала в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 3 показано каким образом крекинговая труба 2, характеризующаяся внутренним теплообменником 12, выступает ее верхним концом 1 из потолка 3 нагреваемого пространства 4 и ее нижним концом 8 из дна 9 нагреваемого пространства 4. Также показан подвод для реагирующего газа 13, через который газ вводят в крекинговую трубу 2. Затем газ поднимается через неподвижный слой 6 катализатора в крекинговой трубе 2 в пространство 14 для изменения направления и протекает оттуда через трубы теплообменника 12 в коллекторный трубопровод 10 для сбора получаемого газа. Верхний конец 1 и нижний конец 8 крекинговой трубы 2 обеспечивают внутренним формованным изоляционным изделием 7, состоящим из керамического материала в соответствии с настоящим изобретением.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение позволяет повысить срок службы крекинговых труб и, соответственно, улучшить экономичность способа парового риформинга. Следовательно, настоящее изобретение является преимущественно пригодным с экономической точки зрения.

Перечень ссылочных позиций

- 1 - верхний конец крекинговой трубы;
- 2 - крекинговая труба;
- 3 - потолок нагреваемого пространства трубчатого реактора;
- 4 - нагреваемое пространство трубчатого реактора;
- 5 - гибкая труба;
- 6 - неподвижный слой катализатора;
- 7 - формованное изоляционное изделие;
- 8 - нижний конец крекинговой трубы;
- 9 - дно нагреваемого пространства трубчатого реактора;
- 10 - коллекторный трубопровод для сбора получаемого газа;
- 11 - изоляция коллекторного трубопровода;
- 12 - трубы теплообменника;
- 13 - подвод для реагирующего газа;
- 14 - пространство для изменения направления потока газа внутри крекинговой трубы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Применение самоподдерживающегося формованного изоляционного изделия, выполненного из керамического материала, содержащего волокна SiO_2 и волокна Al_2O_3 , и полученного способом, включающим следующие стадии:

(а) обеспечения текучей смеси, содержащей волокна SiO_2 и волокна Al_2O_3 , а также золя на основе Al_2O_3 в качестве связующего вещества,

(б) получение заготовки путем заполнения смесью, полученной на стадии (а), полый формы,

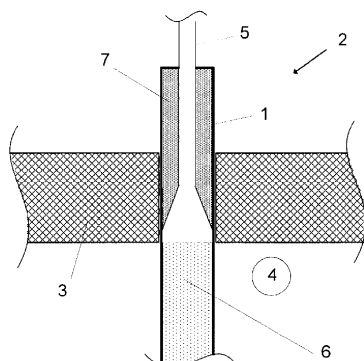
(с) обжиг заготовки, полученной на стадии (б), при температуре, составляющей по меньшей мере 800°C ,

в качестве внутреннего изоляционного материала в крекинговых трубах трубчатого реактора для осуществления способа парового риформинга для генерирования синтез-газа.

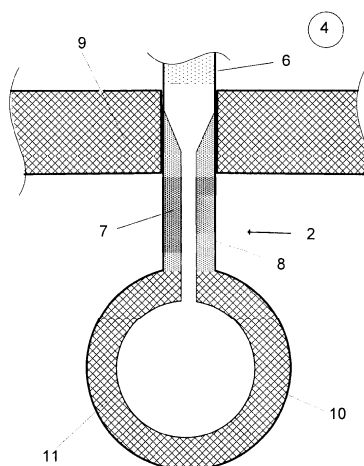
2. Применение по п. 1, где вход для реагентов и выход для продуктов располагаются на противоположных концах крекинговой трубы, которые выступают из нагреваемого пространства трубчатого реактора, где участок входа и/или участок выхода крекинговой трубы оснащаются внутренними формованными изоляционными изделиями, характеризующимися профилем в виде дуги окружности.

3. Применение по п. 1, где вход для реагентов и выход для продуктов располагаются на одном конце крекинговой трубы, который выступает из нагреваемого пространства трубчатого реактора, и при этом на противоположном конце крекинговой трубы находится свободное внутреннее пространство, которое предназначено для перенаправления потока газа, выходящего из слоя катализатора в трубу теплообменника, расположенную внутри слоя катализатора, где участок входа и/или участок выхода крекинговой трубы оснащаются внутренними формованными изоляционными изделиями, характеризующимися профилем в виде дуги окружности, и при этом свободное внутреннее пространство оснащается внутренним формованным изоляционным изделием, которое является цилиндрическим.

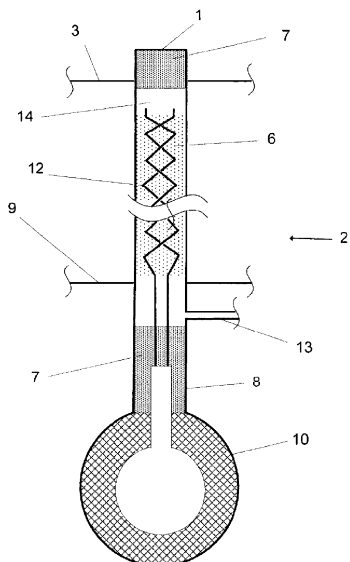
4. Применение по любому из предыдущих пунктов, где формованное изоляционное изделие характеризуется профилем в виде дуги окружности, предпочтительно в форме полукольца или четверти кольца, или является цилиндрическим, а указанную заготовку получают путем заливки в полую форму или прессования смеси, полученной на стадии (а).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

