

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201992464** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.04.28

(51) Int. Cl. **H01B 7/295** (2006.01)
F16L 57/04 (2006.01)
A62C 2/06 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.05.03

(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПРЕДМЕТА ОТ ОГНЯ И ОГНЕЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ПРЕДМЕТА

(31) **17169186.8**

(72) Изобретатель:
Склютгер-Хенришсен Кристиан (NO)

(32) **2017.05.03**

(33) **EP**

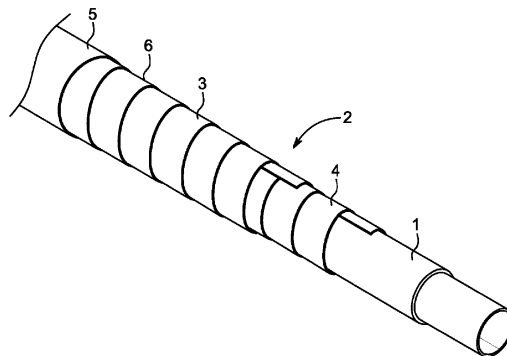
(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(86) **PCT/EP2018/061319**

(87) **WO 2018/202760 2018.11.08**

(71) Заявитель:
ФАВУСИЛ АС (NO)

(57) Настоящее изобретение относится к способу защиты предмета (1) от огня. Эндотермический материал (2) размещают вокруг предмета (1) и затем наружную оболочку (5), содержащую металл, размещают таким образом, чтобы она покрывала по меньшей мере часть эндотермического материала (2). Эндотермический материал (2) предусмотрен в виде ленты (3), которую накладывают путем спиральной намотки ленты (3) внахлест с образованием ступенчатой наружной поверхности (6), обращенной к наружной оболочке (5). Наружная оболочка (5) содержит металл, в частности выполнена из металла. Ступенчатая наружная поверхность (6) приводит к образованию воздушных полостей (7), расположенных под наружной оболочкой (5). Когда предмет (1) подвергается воздействию огня, такие небольшие воздушные полости (7) будут обеспечивать возможность легкого набухания эндотермического материала (2), который будет в результате воздействия огня реагировать и выделять воду непосредственно на наружную оболочку (5) снизу и тем самым обеспечивать ее охлаждение.



201992464
A1

201992464
A1

WO 2018/202760

PCT/EP2018/061319

СПОСОБ ЗАЩИТЫ ПРЕДМЕТА ОТ ОГНЯ И ОГНЕЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ
ПРЕДМЕТА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

- 5 Настоящее изобретение относится к способу защиты предмета от огня. В частности, оно относится к способу, посредством которого возможно увеличить время, в течение которого наружная оболочка, покрывающая предмет, остается в неизменном виде в случае подвергания воздействию огня, например углеводородного огня или струйного огня. Настоящее изобретение также относится к способу, посредством которого
- 10 наружный размер наружной оболочки остается по существу неизменным до и после подвергания воздействию огня.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

- Пассивную огнезащиту используют для защиты предметов от огня для замедления распространения огня и для предотвращения потери целостности защищаемого
- 15 предмета. В большинстве случаев к таким предметам относятся электрические кабели, трубы и баки, проводящие или содержащие углеводороды или другие воспламеняющиеся материалы, вентиляционные короба, индивидуальные банковские ячейки, уплотнения проходки для кабелей и труб в стенах и т.д. К источникам тепла, представляющим опасные риски для предмета, относятся целлюлозный огонь,
- 20 углеводородный огонь, струйный огонь, горячие газы, тепло, передаваемое инфракрасным излучением, и т.д. Согласно стандарту ISO 834-3 углеводородный огонь приводит к подверганию воздействию тепла до 200 кВт/м^2 , и струйный огонь приводит к подверганию воздействию тепла, превышающего 200 кВт/м^2 .

- Известные способы пассивной огнезащиты включают использование конструктивных
- 25 компонентов, таких как огнестойкие стены, полы и двери. Она также может быть в форме, например, изолирующего слоя из минерального волокна, который замедляет достижение теплом огня защищаемого предмета на «холодной» стороне изолирующего слоя. В других известных технологиях используют вспучивающиеся материалы, которые при нагревании расширяются и увеличиваются в объеме. Пример такого типа
- 30 материала известен из документа CN201812530.

В других технологиях используют материалы, которые при нагревании проходят через одну или несколько фаз, в которых материал реагирует химически и/или физически с одной или несколькими эндотермическими реакциями, например, когда расходятся гидраты и выделяется пар воды, что обеспечивает охлаждающий эффект. Материалы с такими эндотермическими свойствами включают материалы на полимерной основе и материалы на основе каучука, которые можно наносить на поверхность предмета, подлежащего защите.

Для некоторых применений огнезащита предмета предусмотрена в форме упомянутых технологий огнезащиты, но с наружной оболочкой на основе металла, обеспечивающей механическую целостность технологии, используемой для пассивной огнезащиты. Такая оболочка на основе металла также обеспечивает механическую защиту, например, от износа и влияния погодных условий, и она исключает все вопросы, связанные с эрозией, в особенности имеющие отношение к любым кривым струйного огня. Однако при высоких температурах при пожаре и, в частности при углеводородном огне и струйном огне, металлическая оболочка будет подвергаться эрозии и оплавляться, приводя к разрушению принятой технологии огнезащиты.

Объекты нефтяной промышленности в мире становятся все более сложными. Следовательно, на них устанавливают больше оборудования, и теперь они очень сконцентрированы и могут, например, иметь несколько труб, размещенных смежно друг с другом. Если такие трубы защищены от огня посредством системы на основе вспучивающейся краски, вспучивающуюся краску выполняют с возможностью расширения до 500—900% от ее первоначального состояния в случае подвергания воздействию огня. Это расширение необходимо для того, чтобы краска образовывала тепловой барьер против воздействия тепла, и, как следствие, замедляла время, которое занимает проникновение тепла во вступившую в реакцию краску. Если такое расширение прервано, например, из-за отсутствия свободного места, технология не будет работать как положено и она не будет обеспечивать необходимой защиты.

Следовательно, улучшенный способ защиты предмета от огня был бы преимущественным, и в частности более эффективным и/или надежным способ был бы преимущественным.

ЦЕЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью настоящего изобретения является предоставление способа защиты предмета от огня, которая приводит к более длительному времени до разрушения наружной оболочки, покрывающей предмет для определенной ситуации огня.

Другой целью настоящего изобретения является предоставление способа защиты
5 предмета от огня, который может быть применен к уже установленному предмету.

Целью по меньшей мере некоторых вариантов осуществления настоящего изобретения является предоставление способа защиты предмета от огня, благодаря которому наружный диаметр наружной оболочки остается по существу одинаковым до и после подвергания воздействию огня.

10 Дополнительной целью настоящего изобретения является предоставление альтернативы известному уровню техники.

В частности, можно считать, что целью настоящего изобретения является предоставление способа защиты предмета от огня, который решает вышеупомянутые проблемы известного уровня техники.

15 СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Таким образом, вышеописанной цели и нескольких других целей предполагается достичь в первом аспекте настоящего изобретения путем предоставления способа защиты предмета от огня, при этом способ включает:

- размещение эндотермического материала вокруг предмета таким образом, чтобы
20 он покрывал по меньшей мере часть предмета, и

- размещение наружной оболочки, покрывающей по меньшей мере часть эндотермического материала,

при этом эндотермический материал предусмотрен в виде ленты, которую применяют путем спиральной намотки ленты внахлест с образованием ступенчатой наружной
25 поверхности, обращенной к наружной оболочке, и

при этом наружная оболочка содержит металл, например, изготовлена из металла.

Под термином «эндотермический материал» предпочтительно подразумевается материал, который при подвергании воздействию тепла претерпевает состояние фазового перехода, включающее один или несколько процессов эндотермической реакции. Поскольку это является энергоемкой реакцией, некоторое количество тепла
5 огня потребляется эндотермическим процессом и тем самым замедляет повышение температуры предмета, подлежащего защите. Что особенно важно, это также увеличивает время до разрушения наружной оболочки, покрывающей эндотермический материал, поскольку это фактически охлаждает оболочку изнутри и, как следствие, увеличивает время до разрушения наружной оболочки.

- 10 Под термином «лента» предпочтительно подразумевается форма полоски, имеющей некоторую ширину и длину, достаточную для наматывания несколько раз вокруг предмета. Конкретная длина для определенного применения зависит от размера предмета, подлежащего защите, и количества перекрытия внахлест между
15 последующими намотками. Термин «полоска» не исключает того, что эндотермический материал может быть в форме размещенных одна за другой отдельных лент материала.

Ступенчатая наружная поверхность приводит к образованию воздушных полостей под наружной оболочкой; это будет показано в отношении фигур. Когда предмет подвергают воздействию огня, и тепловая нагрузка огня оказывает воздействие на наружную оболочку, такие небольшие воздушные полости обеспечивают возможность
20 легкого набухания эндотермического материала, который в результате воздействия огня реагирует и выделяет воду непосредственно на наружную оболочку снизу. Как упоминалось, этот конкретный процесс реакции охлаждает наружную оболочку снизу и увеличивает время до разрушения и, как следствие, до повреждения самой оболочки. Таким образом, размещение компонентов огнезащиты, как описывалось выше, по своей
25 природе повышает целостность наружной оболочки путем предотвращения или замедления плавления, например, металла, или деформации наружной оболочки.

В предпочтительных в данном случае вариантах осуществления настоящего изобретения наружную оболочку размещают в непосредственном контакте с эндотермическим материалом. Тем самым охлаждающий эффект эндотермического
30 материала может быть непосредственно применен в отношении наружной оболочки таким образом, чтобы охлаждение было максимально эффективным. Из-за ступенчатой наружной поверхности эндотермического материала непосредственный контакт будет

происходить в месте, где диаметр намотанного эндотермического материала является наибольшим; это будет показано на фигурах. Альтернативно между эндотермическим материалом и наружной оболочкой для обеспечения дополнительной защиты может быть размещен слой из промежуточного материала. Такой материал может, например, 5 быть использован для обеспечения влагозащиты. Однако такой промежуточный слой не должен ограничивать охлаждающий эффект в какой-либо значительной степени.

Перекрытие внахлест между последующими намотками ленты из эндотермического материала может составлять от 20% до 80% от ширины ленты, например от 25% до 50%.

10 В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения накладывают более, чем один слой эндотермического материала. Это может, например, быть необходимым для удовлетворения требований в определенном классе пожарной опасности.

Наружная оболочка может быть изготовлена из стали. Примером стали, обычно используемой для огнезащитных оболочек, является нержавеющая сталь AISI 316.

15 Было выявлено, что такая металлическая оболочка полезна в отношении ситуаций углеводородного огня (1100 °C) или ситуаций струйного огня (1200—1500 °C). Таким образом, наружная оболочка может иметь такие размер и форму, чтобы ее наружный диаметр оставался по существу тем же самым до и после того, как наружную оболочку подвергали воздействию температур выше 1100 °C, например температур от 1200 °C до 20 1500 °C. Поддержание наружного размера постоянным под воздействием огня считается преимущественным, поскольку наземные терминалы, буровые вышки, плавучие установки для добычи, хранения и отгрузки, и плавучие установки для сжиженного природного газа становятся более сложными и сконцентрированными в отношении трубной обвязки, например. Традиционно используемые технологии 25 огнезащиты, основанные на расширении, требуют свободного пространства для того, чтобы они работали, поскольку они могут расширяться до 500-900% от их первоначального состояния. Как описано выше, если для такой технологии, основанной на расширении, не будет обеспечена возможность свободного полного расширения, она утратит присущие ей огнезащитные свойства, и технология не будет работать как 30 положено. Поэтому в случае с традиционно используемыми технологиями огнезащиты, основанными на расширяющихся материалах, очень важно убедиться в том, что материал может свободно расширяться. Однако не всегда есть место для этого.

Поэтому преимуществом настоящего изобретения является то, что благодаря такому способу наружный размер наружной оболочки остается по существу неизменным до и после подвергания воздействию огня.

Примеры других материалов, которые также могут быть использованы для наружной оболочки, включают алюминиевое покрытие, ленту из оксида кремния, армированную 5 стальной проволокой, покрытие на основе цинка, металлическое покрытие из нержавеющей стали и армированное стальной проволокой покрытие из полимера, армированного стекловолокном (GRP).

Эндотермический материал может быть материалом на основе каучука или на 10 полимерной основе. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения эндотермический материал может быть материалом, который при первой повышенной температуре претерпевает первый эндотермический процесс, во время которого выделяется и испаряется вода, и при второй повышенной температуре, которая выше, чем первая повышенная температура, претерпевает второй эндотермический процесс, 15 во время которого создается физически и термически стабильный противопожарный барьер. Пример такого материала будет приведен в подробном описании.

Эндотермический материал может содержать неорганические наполнители в связующем веществе. Он может, например, быть термопластическим материалом, состоящим из сополимера, такого как сополимер этилена. Такая технология показала 20 себя устойчивой к погодным условиям с течением времени и колебаниям температуры.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения предмет, подлежащий защите, был уже установлен до того, как эндотермический материал и наружная оболочка были размещены на нем. Таким образом, способ может быть использован для 25 повышения огнестойкости предмета и тем самым по возможности всей установки, частью которой он является.

Во втором аспекте настоящее изобретение относится к огнезащитному покрытию для предмета, при этом покрытие содержит:

- эндотермический материал, предусмотренный в виде ленты и выполненный с 30 возможностью спиральной намотки вокруг предмета внахлест с образованием ступенчатой наружной поверхности, обращенной к наружной оболочке, и

- наружную оболочку, выполненную с возможностью размещения таким образом, чтобы она покрывала по меньшей мере часть эндотермического материала, и при этом наружная оболочка содержит металл, например, изготовлена из металла.

Наружная оболочка может быть изготовлена из стали, такой как нержавеющая сталь
5 AISI 316.

Наружная оболочка может иметь такие размер и форму, чтобы ее наружный диаметр оставался по существу одинаковым до и после того, как наружную оболочку подвергали воздействию температур выше 1100 °С, например температур от 1200 °С до 1500 °С.

10 Каждый из первого и второго аспектов настоящего изобретения может быть объединен с любым из других аспектов. Это означает, что признаки, описанные ниже применительно к первому аспекту, также являются возможными признаками второго аспекта настоящего изобретения. Эти и другие аспекты настоящего изобретения будут очевидны и выявлены из вариантов осуществления, описанных далее в данном
15 документе.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Ниже более подробно с учетом прилагаемых фигур будет описан способ защиты предмета от огня согласно настоящему изобретению. На фигурах показан один путь осуществления настоящего изобретения и не должен толковаться как ограничивающий
20 другие возможные варианты осуществления, входящие в объем прилагаемого набора пунктов формулы изобретения.

На фиг. 1 схематически показан предмет, подлежащий защите от огня, при этом вокруг предмета имеется спиральная намотка из эндотермического материала.

На фиг. 2 схематически и на частичном виде показано, как спиральная намотка ленты
25 эндотермического материала приводит к образованию воздушных полостей под наружной оболочкой.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТА ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

На фиг. 1 схематически показано, как предмет 1 может быть защищен от огня с использованием способа согласно настоящему изобретению. Проиллюстрированный предмет 1 имеет форму трубы, но способ может быть использован в отношении любой геометрической формы, которая выполнена с возможностью размещения намотанного материала. Способ включает размещение эндотермического материала 2 в форме ленты 3 вокруг предмета 1 таким образом, чтобы он покрывал по меньшей мере часть предмета 1. В варианте осуществления, показанном на фиг. 1, вокруг предмета 1 имеются два слоя спиральной намотки. Перекрытие внахлест между последующими намотками ленты 3 обычно составляет от 20% до 80% от ширины ленты, например от 25% до 50%. Однако любое количество перекрытия внахлест охватывается объемом настоящего изобретения. Самый наружный из слоев представлен эндотермическим материалом. Самый внутренний слой 4 также может быть представлен эндотермическим материалом, например тем же самым, что и в самом наружном слое 3, но он также может быть представлен другим материалом, обеспечивающим другие типы защиты для предмета 1, такие как теплоизоляцию или влагозащиту. Он может, например, быть представлен материалом на основе волокон, при этом волокна могут быть изготовлены из каменной ваты, силикатов щелочно-земельного металла или аэрогелей с вкраплениями из стекловолокна. Наружную оболочку 5 размещают таким образом, чтобы она покрывала по меньшей мере часть эндотермического материала 2. На фиг. 1 наружная оболочка 5 охватывает только малую часть эндотермического материала 2, но это показано исключительно в иллюстративных целях; т. е. для более четкой иллюстрации эндотермического материала. При практическом применении наружная оболочка 5 может обычно охватывать весь эндотермический материал 2 или его большую часть.

Как показано на фиг. 1, эндотермический материал предусмотрен в виде ленты 3, которую применяют путем спиральной намотки ленты 3 внахлест с образованием ступенчатой наружной поверхности 6, обращенной к наружной оболочке 5.

На фиг. 2 схематически показана часть варианта осуществления, показанного на фиг. 1. На фигуре проиллюстрировано, как спиральная намотка ленты 3 эндотермического материала приводит к образованию воздушных полостей 7 под наружной оболочкой 5 на краях 8 ленты 3. Предпочтительно наружную оболочку 5 размещают в непосредственном контакте с эндотермическим материалом таким образом, чтобы могло быть обеспечено эффективное охлаждение наружной оболочки 5.

Как пояснялось выше, такое размещение означает, что, когда предмет 1 подвергают воздействию огня, и тепловая нагрузка огня оказывает воздействие на наружную оболочку 5, такие небольшие воздушные полости 7 обеспечивают возможность легкого набухания эндотермического материала 2, который в результате воздействия огня 5 поглощает некоторое количество тепла и начинает эндотермическую реакцию. Поэтому этот конкретный процесс реакции увеличивает время до разрушения и, как следствие, до повреждения наружной оболочки 5.

Наружную оболочку 5 обычно изготавливают из металла, например, стали. Примером стали, обычно используемой для огнезащитных оболочек, является нержавеющая сталь 10 AISI 316. Однако другие материалы также охватываются объемом защиты.

Эндотермический материал 2 предпочтительно является материалом на основе каучука или на полимерной основе. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения эндотермический материал 2 представляет собой материал, который при первой повышенной температуре претерпевает первый эндотермический процесс, во 15 время которого выделяется и испаряется вода, и при второй повышенной температуре, которая выше, чем первая повышенная температура, претерпевает второй эндотермический процесс, во время которого создается физически и термически стабильный противопожарный барьер. Такой первый эндотермический процесс охлаждает наружную оболочку 5 снизу и, как следствие, увеличивает время до 20 разрушения. Такой второй эндотермический процесс обычно приводит к образованию физически и термически стабильного вещества, образующего противопожарный барьер, и также будет в некоторой степени охлаждать наружную оболочку, увеличивая время до разрушения. Полученное в результате термически стабильное вещество может иметь низкую теплопроводность, и, как результат, значительно замедляет 25 проникновение тепла и дает дополнительную защиту от повреждения предмета 1.

Примером эндотермического материала на полимерной основе, который может быть использован в отношении настоящего изобретения, является продукт FAVUSEAL[®] NKX-6174, доступный у Favuseal AS, Норвегия. FAVUSEAL[®] NKX-6174 представляет собой термопластический материал, содержащий неорганические наполнители в 30 связующем веществе, состоящем из сополимера этилена. Он может, например, представлять собой материал на основе этиленвинилового ацетата (EVA), который имеет высокое содержание тригидрата алюминия, который приводит к процессу очень

сильной эндотермической реакции при подвергании воздействию температур свыше 180 °С. Процесс второй эндотермической реакции начинается при 700—800 °С, когда образуется керамика в микропористом устойчивом состоянии. Это конкретное микропористое состояние имеет очень низкий коэффициент теплопроводности, когда, например, изобретение подвергают воздействию обычного струйного огня 250 кВт/м². Путем проведения целого ряда испытаний струйного огня было установлено, что коэффициент теплопроводности составил 0,05 Вт/(м·К) при 1000 °С и 0,04 при 1300 °С для различных ситуаций струйного огня.

При подвергании воздействию пламени или тепла FAVUSEAL[®] NKX-6174 проходит через следующие стадии преобразования:

- при 90 °С — размягчение
- при 200 °С — выделение воды, набухание
- при 300 °С — пиролиз полимерных связующих веществ
- при 800 °С — образование жесткой ячеистой керамики, стабильной до 1500 °С

Когда FAVUSEAL[®] NKX-6174 подвергается воздействию тепла, например под огнем, происходят два фазовых перехода. Первый фазовый переход происходит между 200 и 250 °С, и второй фазовый переход происходит между 700 и 800 °С. При первом фазовом переходе из групп О-Н в наполнителях образуется кристаллическая вода. Вода испаряется, и реакция является строго эндотермической, т.е. теплопоглощающей.

Температура за барьером из FAVUSEAL[®] NKX-6174 не превышает приблизительно 300 °С, пока происходит эта реакция, потому, что этот процесс фактически потребляет энергию, что используется для выделения воды. Второй фазовый переход происходит при 700—800 °С с получением твердого микропористого керамического вещества с предельной очень низкой теплопроводностью, которое также является физически стабильным.

Способ согласно настоящему изобретению может быть использован для придания огнезащитных свойств предмету 1, который был уже установлен до того, как эндотермический материал 2 и наружная оболочка 5 были размещены на нем.

Альтернативно огнезащита может быть применена как часть первоначального процесса установки.

Хотя настоящее изобретение описано в отношении указанных вариантов осуществления, оно не должно толковаться как ограничивающееся каким-либо образом 5 представленными примерами. Объем настоящего изобретения установлен прилагаемым набором пунктов формулы изобретения. В контексте пунктов формулы изобретения термины «содержащий» или «содержит» не исключает других возможных элементов или этапов. В дополнение к этому использование единственного числа не должно 10 толковаться как исключаящее множественное число. Использование ссылочных позиций в пунктах формулы изобретения в отношении элементов, указанных на фигурах, также не должно толковаться как ограничивающее объем настоящего изобретения. Более того, отдельные отличительные признаки, упомянутые в различных пунктах формулы изобретения, могут по возможности быть преимущественно объединены, и упоминание этих отличительных признаков в различных пунктах 15 формулы изобретения не исключает того, что объединение отличительных признаков не является возможным и преимущественным.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ защиты предмета (1) от огня, при этом способ включает:

- размещение эндотермического материала (2) вокруг предмета (1) таким образом, чтобы он покрывал по меньшей мере часть предмета (1), и
- размещение наружной оболочки (5), покрывающей по меньшей мере часть эндотермического материала (2),

при этом эндотермический материал (2) предусмотрен в виде ленты (3), которую накладывают посредством спиральной намотки ленты (3) внахлест с образованием ступенчатой наружной поверхности (6), обращенной к наружной оболочке (5), и

при этом наружная оболочка (5) содержит металл, например, изготовлена из металла.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что наружную оболочку (5) размещают в непосредственном контакте с эндотермическим материалом (2).

3. Способ по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что перекрытие внахлест между последующими намотками ленты (3) составляет от 20% до 80% от ширины ленты, например от 25% до 50%.

4. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что накладывают более чем один слой (3, 4) эндотермического материала (2).

5. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что наружная оболочка (5) изготовлена из стали, такой как нержавеющая сталь AISI 316.

6. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что наружная оболочка имеет такие размер и форму, чтобы ее наружный диаметр оставался по существу одинаковым до и после подвергания наружной оболочки воздействию температур выше 1100 °С, например температур от 1200 °С до 1500 °С.

7. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что эндотермический материал (2) является материалом на основе каучука или на полимерной основе.

8. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что эндотермический материал (2) представляет собой материал, который при первой повышенной температуре

претерпевает первый эндотермический процесс, во время которого выделяется и испаряется вода, и при второй повышенной температуре, более высокой, чем первая повышенная температура, претерпевает второй эндотермический процесс, во время которого создается физически и термически стабильный противопожарный барьер.

9. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что эндотермический материал (2) содержит неорганические наполнители в связующем веществе.

10. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что предмет (1) был уже установлен до того, как эндотермический материал (2) и наружная оболочка (5) были размещены на нем.

11. Огнезащитное покрытие для предмета (1), при этом покрытие содержит:

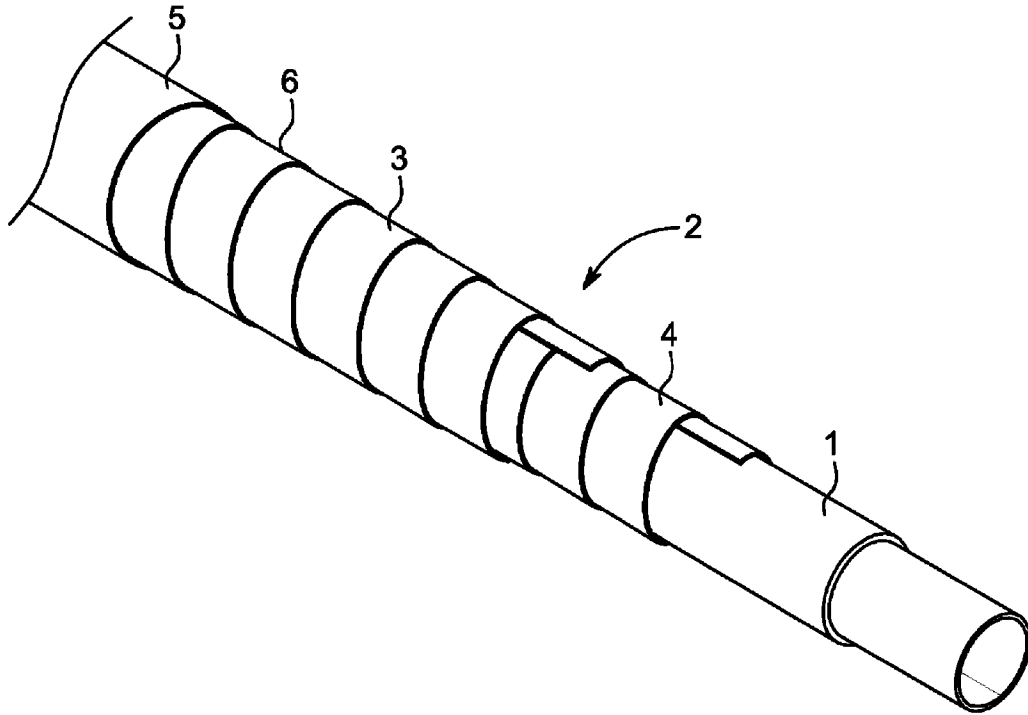
- эндотермический материал (2), предусмотренный в виде ленты (3) и выполненный с возможностью спиральной намотки вокруг предмета (1) внахлест с образованием ступенчатой наружной поверхности (6), обращенной к наружной оболочке (5), и

- наружную оболочку (5), выполненную с возможностью размещения таким образом, чтобы она покрывала по меньшей мере часть эндотермического материала (2), и

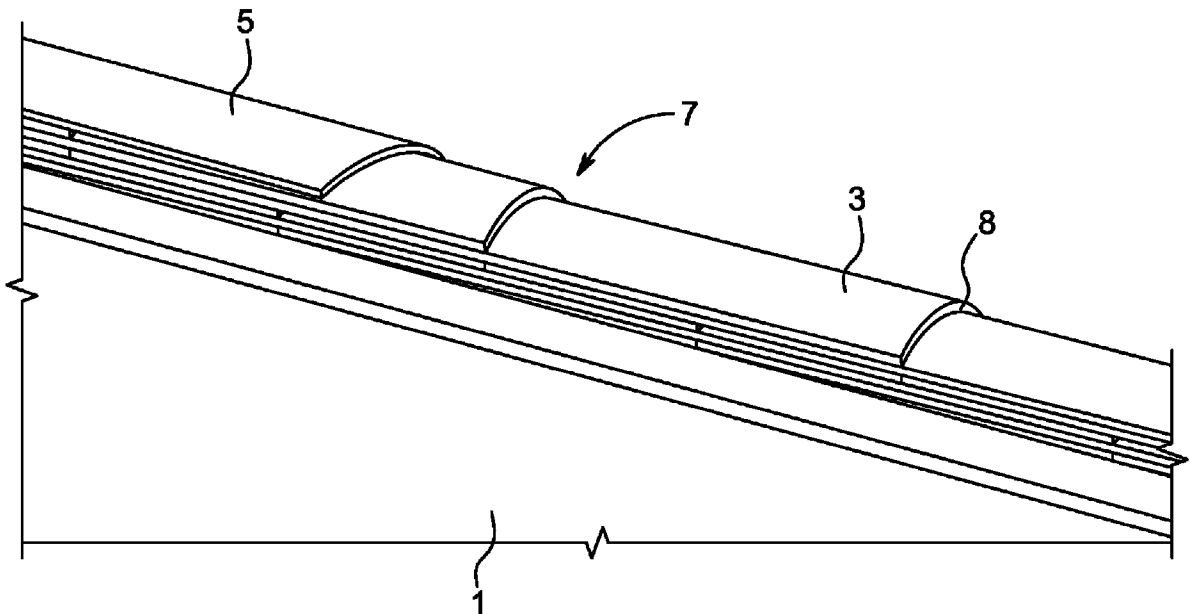
при этом наружная оболочка (5) содержит металл, например, изготовлена из металла.

12. Огнезащитное покрытие по п. 11, отличающееся тем, что наружная оболочка (5) изготовлена из стали, такой как нержавеющая сталь AISI 316.

13. Огнезащитное покрытие по п. 11 или п. 12, отличающееся тем, что наружная оболочка имеет такие размер и форму, чтобы ее наружный диаметр оставался по существу одинаковым до и после подвергания наружной оболочки воздействию температур выше 1100 °С, например температур от 1200 °С до 1500 °С.



Фиг. 1



Фиг. 2