

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037328**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.03.12

(21) Номер заявки
201891686

(22) Дата подачи заявки
2017.01.27

(51) Int. Cl. **C09D 5/18** (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)
C09K 21/02 (2006.01)
C09D 175/04 (2006.01)
D06M 11/74 (2006.01)
D06M 15/564 (2006.01)
C08K 3/00 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)

(54) ТЕКСТИЛЬ, ОБЛАДАЮЩИЙ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ФУНКЦИЕЙ

(31) 00116/16

(32) 2016.01.29

(33) CH

(43) 2018.12.28

(86) PCT/EP2017/051831

(87) WO 2017/129783 2017.08.03

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ШЁЛЛЕР ТЭКСТИЛ АГ (CH)

(72) Изобретатель:
**Логенбах Роланд, Гартман Ведран
(CH)**

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(56) US-A1-2006202176

DATABASE WPI Week 201634 Thomson Scientific, London, GB; AN 2016-002950 XP002758762, -& CN 105177992 A (SUZHOU WEIERDE IND & TRADE CO LTD) 23 December 2015 (2015-12-23) abstract; claim 3

DATABASE WPI Week 200939 Thomson Scientific, London, GB; AN 2009-J89931 XP002758742, -& JP 2009120994 A (SAKAI TEXTILE MFG CO LTD) 4 June 2009 (2009-06-04) abstract paragraphs [0035], [0036], [0046]-[0051]

US-A1-2008160852
WO-A1-2014078943
WO-A1-2009055046
EP-A2-1439146

(57) Изобретение относится к огнестойким продуктам в виде текстильного полотна, покрытие которых содержит пластинчатый вспученный графит, который характеризуется уменьшенным содержанием солей и частицами, имеющими диаметр по меньшей мере 0,2 мкм, и/или минимальной долей, составляющей 70 вес.%, с размером ячейки >50 мкм (0,3 мкм), по меньшей мере одно связующее и по меньшей мере один стабилизатор пеноматериала, а также к способу их получения и применению их для производства огнезащитной одежды.

B1

037328

**037328
B1**

Область техники

Настоящее изобретение относится к огнестойким продуктам в виде текстильного полотна, покрытие которых содержит пластинчатый вспученный графит, который характеризуется уменьшенным содержанием солей и частицами, имеющими диаметр по меньшей мере 0,2 мкм, и/или минимальной долей, составляющей 70 вес.%, с размером ячейки >50 мкм (0,3 мм), по меньшей мере одно связующее и по меньшей мере один стабилизатор пеноматериала, а также к способу их получения и применению их для производства огнезащитной одежды.

Уровень техники

Огнезащитная одежда является частью основного оснащения людей, подвергающихся воздействию огня и тепла в случае пожара или других чрезвычайных ситуаций. Оптимальная огнезащитная одежда обеспечивает защиту от различных внешних воздействий, в частности от огня и тепла. Для этого требуются свойства самозатухания (предельный кислородный индекс LOI>25%), предотвращение образования отверстий, возможность изоляции в аварийном случае и стабильность размеров. В то же время огнезащитная одежда должна соответствовать различным потребительским свойствам, которые не относятся к обычным огнестойким по своей природе волокнам. Примеры, которые можно привести здесь, характеризуются сопротивлением истиранию, стойкостью к УФ-излучению или возможностью выполнения в люминесцентных цветах.

Из уровня техники известно применение вспученного графита в качестве огнестойкого средства в различных практических применениях. Вспученный графит, который получают путем кислотной обработки хлопьевидного графита, способен придать огнестойкость горючему материалу, масса которого в несколько раз больше его собственной. В случае пожара или при воздействии высоких температур частицы вспученного графита расширяются и увеличиваются в объеме в несколько раз. Слои вспучивания, образованный расширенным вспученным графитом, например, на текстильной подложке, очень эффективно защищает эту текстильную подложку, поскольку он препятствует доступу кислорода или образованию пламени и распространению пламени, и вследствие более низкой плотности расширенного вспученного графита дополнительно проявляет очень хороший эффект теплоизоляции. Через слой вспучивания тепло может распространяться только с трудом, следовательно, подложка и подлежащие ткани (кожа) эффективно защищены.

В различных практических применениях применяются огнестойкие покрытия на основе вспученного графита. Известными примерами являются, среди прочего, огнезащитные плиты, вспучивающиеся строительные материалы, огнезащитные покрытия, которые самопроизвольно вспениваются при пожаре и защищают защищаемый объект от тепла огня.

Однако несмотря на многолетний опыт и исследования, доступные огнестойкие покрытия для текстиля недостаточно эффективны и/или обеспечивают недостаточный комфорт для носящего (неэластичность, вес, ограниченная свобода движения), и/или могут обладать проблемами с точки зрения токсикологии. Применение огнестойкого по своей природе текстиля (например, арамидных, модакриловых или вискозных FR-волокон) главным образом ограничено низким сопротивлением к истиранию, ограниченной возможностью окрашивания, кроме того, ограниченным комфортом носящего, а также высокой ценой. В случае известных применений вспученного графита в качестве огнестойкого средства в текстильных покрытиях размер его частиц значительно ограничен. Типы небольшого вспученного графита в принципе менее эффективны в отношении огнезащитности; так, например, объем расширения и давление расширения у них значительно ниже. И то, и другое является предпосылками для обеспечения огнестойкости текстиля, поскольку горячая поверхность ткани, которая смягчается под действием пламени, наконец, должна быть проколота и смещена как можно быстрее. С целью достижения значительного огнестойкого эффекта с применением этих частиц вспученного графита покрытие должно содержать большую долю вспученного графита или же должно быть покрыто большим количеством нанесенного покрытия, что делает текстиль жестким и менее комфортным для носящего, и оказывает неблагоприятное влияние на все потребительские свойства. Таким образом, зонированных покрытий следует избегать. Это уменьшает защитный эффект и, таким образом, ограничивает возможности применения такого защитного текстиля.

Поэтому все еще мало предложений по функциональным огнестойким материалам в общем и в частности на основе вспученного графита для текстиля.

Цель настоящего изобретения

Целью настоящего изобретения является устранение вышеописанных недостатков, возникающих с известным огнестойким текстилем, и обеспечение покрытия, придающую повышенную огнезащитность продуктам в виде текстильного полотна.

Подобным образом, целью настоящего изобретения является обеспечение способа получения огнестойкого продукта в виде текстильного полотна, содержащего слой текстильной подложки.

Еще одной целью настоящего изобретения является обеспечение огнестойких продуктов в виде текстильного полотна, огнестойкое покрытие которых содержит пластинчатый вспученный графит с уменьшенным содержанием солей, по меньшей мере одно связующее и по меньшей мере один стабилизатор пеноматериала, и которые помимо повышенной огнезащитности также характеризуются высокой

проницаемостью водяного пара и отличной воздухопроницаемостью, являются эластичными и, таким образом, обеспечивают надлежащую свободу в движении и обращении. Еще одной целью настоящего изобретения, по сравнению с огнестойкими по своей природе тканями, является предоставление огнестойких продуктов в виде текстильного полотна, которые дополнительно к повышенной огнезащитности характеризуются оптической защитной функцией, в основе которой лежит применение люминесцентных цветов (в соответствии со стандартом EN ISO 20471) и, таким образом, являются оптически заметными и визуально легко воспринимаемыми.

Также целью настоящего изобретения является применение огнестойкого продукта для производства огнезащитной одежды.

Эта цель достигнута в соответствии с настоящим изобретением с помощью признаков, описанных в независимых пунктах формулы изобретения. Дополнительные преимущественные варианты осуществления настоящего изобретения описаны в зависимых пунктах формулы изобретения.

Описание изобретения и пути его применения

Получение коммерчески доступного вспученного графита является известным. В результате химической обработки графита модификаторы, такие как соединения серы и соединения азота, внедряются в решетчатую структуру графита, в результате чего графит становится вспученным.

В настоящем способе в соответствии с настоящим изобретением коммерчески доступный вспученный графит (также именуемый далее как стандартный вспученный графит) подвергают способу мокрой очистки предпочтительно путем мокрого просеивания на водной основе на дополнительном этапе обработки, в результате которого содержание солей, которые могут быть вымыты, можно регулируемым образом уменьшить до доли, составляющей предпочтительно ниже 0,8 вес.% вымываемых солей. Содержание солей, которые могут быть вымыты, предпочтительно уменьшается до значения ниже 0,5 вес.% вымываемых солей и особенно предпочтительно до значения ниже 0,2 вес.% вымываемых солей.

В предпочтительном варианте осуществления стандартный вспученный графит повторно вымывают водой.

Содержание солей может быть определено или подтверждено с помощью модифицированной экстракции Сокслета в соответствии со стандартом DIN EN ISO 13944, с применением дистиллированной воды вместо органического растворителя.

В результате такой последующей очистки или такого обессоливания вспученный графит можно применять в качестве вспененного покрытия, имеющего больший размер пластины для получения текстильных покрытий. Последующая очистка предотвращает возможность солей (например, солей серной кислоты, нитратных и нитритных солей), присутствующих на поверхности пластин вспученного графита, неблагоприятно воздействовать на вспененное покрытие, например вызывать коагуляцию. Вследствие большего размера пластины объем и давление расширения экспоненциально возрастают, а доля вспученного графита в покрытии может быть уменьшена, при этом обеспечивается лучшее защитное действие. В отличие от точечного покрытия, общепринятого до настоящего времени, огнестойкой может быть выполнена вся поверхность текстиля, что дополнительно повышает рабочие характеристики. Степень расширения и огнезащитность, получаемые при этом, увеличиваются в несколько раз, не оказывая неблагоприятного воздействия на дополнительные свойства, такие как проницаемость водяного пара, воздухопроницаемость, свобода движения и свобода обращения.

В результате уменьшения содержания солей, которые могут быть вымыты из вспученного графита (или вспененного покрытия, что стало возможным вследствие этого), можно применять вспученные графитовые пластины большего размера в огнестойких покрытиях по настоящему изобретению и в первый раз можно получить зонированные непрерывные покрытия, характеризующиеся степенью расширения, которая в несколько раз больше, и соответственно более толстым слоем вспучивания, который обеспечивает соответственно более надежную защиту от воздействия пламени на человека, подвергающегося такому воздействию. Исследование теплопередачи в соответствии со стандартом ISO 9151:1995 позволило показать, что время между нагреванием кожи на 12°C (начало боли) до нагревания на 24°C (ожоги 2-й степени), в течение которого носящий может реагировать на огонь, может быть удвоено с 1,6 до 3,2 с с помощью применяемого вспученного графита с уменьшенным содержанием солей по сравнению с изделием, характеризующимся стандартной огнезащитностью.

Вспученный графит, применяемый в качестве исходного материала в способе по настоящему изобретению, представляет собой, в частности, полученный в виде хлопьевидного графита путем кислотной обработки. Этот вспученный графит состоит по сути из углерода и небольшого количества компонентов природных горных пород и минералов. Кроме того, существуют интеркалирующие агенты, которые, однако, связаны только внутри хлопьев в дополнительно промытом состоянии.

Можно применять вспученный графит, имеющий различные технические характеристики: вспученный графит может, например, характеризоваться содержанием углерода, составляющим по меньшей мере 90%, в частности по меньшей мере 92% и предпочтительно по меньшей мере 98%. Кроме того, зольность вспученного графита может быть выбрана таким образом, чтобы составлять максимально 10%, в частности максимально 8% и предпочтительно максимально 2%.

В соответствии с настоящим изобретением по меньшей мере 80%, предпочтительно по меньшей

мере 90%, предпочтительно 95% вспученного графита имеет форму пластин, которые характеризуются средним диаметром, составляющим по меньшей мере 0,2 мм, предпочтительно находящимся в диапазоне от 0,3 до 2,0 мм, наиболее предпочтительно находящимся в диапазоне от 0,3 до 0,5 мм, и толщиной <0,5 мм, предпочтительно находящейся в диапазоне от 0,01 до 0,1 мм, предпочтительно 0,05 мм, и/или по меньшей мере 70% вспученного графита имеет размер ячейки >50 меш (0,3 мм). Увеличенная степень расширения, полученная в результате увеличения размера пластины, в пересчете на температуру 1000°C составляет по меньшей мере 40 мл/г, в частности по меньшей мере 100 мл/г и предпочтительно по меньшей мере 300 мл/г, с начальной температурой, при которой начинается расширение, предпочтительно находящейся в диапазоне от 160 до 200°C, в частности от 180 до 200°C и предпочтительно 190°C.

Эти характерные свойства вспученного графита, в частности больший размер пластины, обеспечиваются уменьшенным содержанием солей, оказывают прямое влияние на степень расширения, которая увеличивается в несколько раз, что означает улучшенную огнезащитность.

Для получения огнестойких покрытий по настоящему изобретению связующее изначально представлено и смешано с вспученным графитом и стабилизатором пеноматериала с получением пасты. При желании или необходимости улучшения продуктивности и пригодности материала покрытия затем добавляют дополнительные добавки, например сшивающие средства, пигменты и фторуглерод. Наконец, при перемешивании затем могут быть добавлены необязательные добавки, имеющие дополнительные функции (устойчивость к кислотам, к щелочам, растворители, светостабилизаторы, поглотители свободных радикалов и т.д.).

Связующими, применяемыми в способе по настоящему изобретению, являются полиуретаны, полиакрилаты или поливинилацетаты, предпочтительно полиуретаны с молярной массой <700 г/моль, которые могут быть получены при реакции полифункциональных, алифатических, циклоалифатических и ароматических изоцианатов, известных в химии полиуретанов, например гександиизоцианат, различные изомеры толуилендиизоцианата, дифенилметандиизоцианат, с соединениями, имеющими по меньшей мере 2, в частности, по меньшей мере 3 реакционноспособные функциональные группы X-H (X=N, O, S), и диапазон молекулярной массы составляет от приблизительно 100 до 6000. В качестве соединений такого типа можно упомянуть реакционноспособные соединения с относительно высокой молекулярной массой, такие как сложные полиэфиры, простые полиэфиры, полиацетаты, полиамиды и сложные полиэфирамиды, а также полиолы с низкой молекулярной массой, имеющие, в частности, более 2 групп OH, например триметилпропан, 1,3,5-гексантриол, глицерин и пентаэритрит, или алканол амины, например триэтаноламин; при этом полиуретаны, полученные в каждом случае, имеют концевые гидроксильные, карбоксильные или амино-, а также NCO-группы, при этом также необязательно проводят реакцию реакционноспособных соединений с относительно высокой молекулярной массой с изоцианатами в присутствии удлинителей цепи, что хорошо известно специалисту в данной области.

Обычно для получения пасты применяется дисперсия связующего, например полиуретана, на водной основе. Таким образом, особенно пригодными являются иономерные полиуретаны. Дисперсии на основе полиуретана предпочтительно характеризуются содержанием твердых веществ от 30 до 70 вес.%, в частности приблизительно 50 вес.%. Предпочтительными полиольными компонентами являются различные сложные полиэфирполиолы и простые полиэфирполиолы, например Pluriol®P 2000 (BASF) и Caradol®36-3 (Shell). Огнестойкие полиолы, содержащие, например, фосфатные или галогеновые группы, могут также применяться в качестве полиолов. Возможными изоцианатными компонентами являются, например, дифенилметан-4,4'-диизоцианат (MDI), изомеры толуилендиизоцианата (TDI) или гексаметилендиизоцианата (HDI). В других вариантах осуществления в качестве связующих могут также применяться дисперсии на основе полиакрилата или дисперсии на основе другой синтетической смолы. Дисперсии на основе полиуретана, которые особенно предпочтительно применяют в соответствии с настоящим изобретением, включают Dicylan PGS (ERBA AG, Цюрих, Швейцария), Lamethan ADH-L (СНТ) и Ruco-Coat EC 4811 (Rudolf-Chemie). Дисперсией на основе полиакрилата, которую особенно предпочтительно применяют в соответствии с настоящим изобретением, является Dicylan AS (ERBA AG, Цюрих, Швейцария).

Связующее предпочтительно применяют в количестве от 20 до 70 вес.%, предпочтительно от 30 до 50 вес.% пасты.

Стабилизаторы пеноматериала, применяемые в способе по настоящему изобретению, обычно представляют собой препарат, состоящий из стеарата аммония и стеарата алкиламина и специфических поверхностно-активных веществ, в частности стабилизатор Dicylan 7805 (ERBA AG, Цюрих, Швейцария).

Стабилизатор пеноматериала предпочтительно применяют в количестве от 10 до 40 вес.%, предпочтительно от 10 до 20 вес.% в пересчете на общий вес пасты.

Кроме того, в пасту можно добавлять сшивающие средства и/или неорганические и/или органические красители и пигменты и/или дополнительные примеси.

Следовательно, в предпочтительных вариантах осуществления паста состоит, например, из сшивающего средства. В соответствии с настоящим изобретением в качестве сшивающего средства предпочтительным является применение аминсмола или блокированного изоцианата. Подходящими аминсмо-

лами или блокированными изоцианатами являются, например, общеизвестные коммерческие продукты Knittech CHN (ERBA) или Phobol XAN (ERBA). Предпочтение отдается меламина-формальдегидным смолам, в частности алкил-модифицированным производным меламина-формальдегида. Производные меламина-формальдегида обычно применяют в форме порошка или предпочтительно в форме водных растворов с содержанием твердых веществ от 10 до 50 вес.%, предпочтительно от 20 до 30 вес.%. Сшивающими средствами, которые предпочтительно применяются в соответствии с настоящим изобретением, являются Knittech CHN (ERBA AG, Цюрих, Швейцария).

Сшивающее средство предпочтительно применяют в количестве от 0 до 10 вес.%, предпочтительно от 1 до 5 вес.% в пересчете на общий вес пасты.

В других предпочтительных вариантах осуществления паста может дополнительно содержать пигменты. Пигменты, применяемые в соответствии с настоящим изобретением, могут представлять собой неорганические или органические пигменты.

Подходящими пигментами являются, например, белые пигменты или черные пигменты. Белые пигменты, применяемые в соответствии с настоящим изобретением, представляют собой диоксид титана, карбонат кальция, карбонат цинка, оксид цинка, силикаты или диоксид кремния, алебастр ярко-белый, каолин или аналогичный материал, предпочтительно диоксид титана. Белые пигменты предпочтительно применяют в виде водной дисперсии. Черные пигменты, применяемые в соответствии с настоящим изобретением, представляют собой все типы сажи, например газовую сажу, ацетиленовую сажу, термическую сажу, печную сажу и ламповую сажу, в частности ламповую сажу. Черные пигменты предпочтительно применяют в форме водной дисперсии, характеризующейся содержанием твердых веществ от 10 до 60%, предпочтительно от 20 до 40%.

Пигмент предпочтительно применяют в количестве от 0,01 до 10 вес.%, предпочтительно от 0,1 до 5 вес.% в пересчете на общий вес пасты.

В других вариантах осуществления для регулирования вязкости в пасту можно добавлять загустители. Подходящими загустителями являются обычные загустители, такие как альгинаты, виды гидроксиметилцеллюлозы, полиакриловые кислоты, поливинилпирролидоны, силикаты и слоистые силикаты (например, бентониты), каолины и т.д. Загустители, которые применяют в соответствии с настоящим изобретением, предпочтительно представляют собой альгинаты, виды гидроксиметилцеллюлозы или загустители на основе акриловой кислоты, в частности загустители на основе нейтрализованной акриловой кислоты, с вязкостью, приближающейся к диапазону от 10 до 30 дПа·с, особенно предпочтительно составляющей приблизительно 20 дПа·с.

Загуститель предпочтительно применяют в количестве от 0 до 10 вес.%, особенно предпочтительно от 2 до 6 вес.% в пересчете на общий вес пасты.

В других вариантах осуществления паста содержит фторуглерод, предназначенный для снижения поглощения влаги и склонности к набуханию. Фторуглерод может быть частично фторированным или перфторированным полимером. Подходящими являются как гомополимеры, так и сополимеры. Особенно подходящими полимерами являются, среди прочего, гомополимеры фторалкилакрилата и сополимеры фторалкилакрилата. Предпочтительные фторуглероды имеют перфторалкилсодержащие боковые группы, которые могут быть введены, например, путем полимеризации перфторалкилсодержащих мономеров, во фторполимер.

Примеры коммерчески доступных фторуглеродов включают, например, Tubiguard, Evoral®, Oleophobol, Scotchguard, Repellan, Rucso-Guard, Unidyne, Quescophob и Nuva и другие.

Фторуглерод предпочтительно применяют в количестве от 0,1 до 10 вес.%, особенно предпочтительно в количестве от 1 до 5 вес.% в пересчете на общий вес пасты.

В других вариантах осуществления паста может содержать дополнительные добавки, такие как эмульгаторы, светостабилизаторы и/или дополнительные наполнители, такие как мел (для снижения стоимости).

В других вариантах осуществления паста может содержать красный фосфор предпочтительно в форме микрокапсул. При контакте с пламенем красный фосфор горит намного быстрее, чем тканый текстиль, в результате чего скорость повышения температуры значительно увеличивается, и, следовательно, вспученный графит нагревается быстрее. В результате этого вспученный графит расширяется раньше, и, таким образом, увеличивается огнестойкий эффект.

Кроме того, при сгорании красного фосфора образуются различные оксиды фосфора, главным образом пентаоксид фосфора, которые выводят воду из материала и карбонизируют его. Фосфорная кислота, образующаяся при реакции пентаоксида фосфора и выводимой воды, дополнительно карбонизирует материал и образует дополнительный защитный слой для сдерживания доступа кислорода. Применение пасты, полученной таким образом, обеспечивает в результате огнестойкий продукт в виде текстильного полотна, который характеризуется хорошими показателями при оплавлении кромок.

Красный фосфор предпочтительно применяют в количестве от 5 до 20 вес.% в пересчете на общий вес пасты.

Разумеется, различные добавки могут структурно перекрываться.

Пасту непрерывно вспенивают, обычно механически, перед нанесением на текстильную подложку. Вспенивание можно выполнять в генераторе пеноматериала путем продувки сжатым воздухом и взбиванием между ротором и статором. Еще одна возможность заключается во вспенивании пасты в пеноносительном устройстве с применением больших усилий сдвига. Предпочтительным является применение Hansa ECO-MIX (Hansa mixer). Вспенивание осуществляют таким образом, чтобы полученная плотность пеноматериала находилась в зависимости от сферы применения прессованного пеноматериала в диапазоне от 80 до 300 г/л, предпочтительно от 80 до 200 г/л, особенно предпочтительно от 100 до 150 г/л. Предпочтительная плотность для получения устойчивого пеноматериала находится в диапазоне от 150 до 600 г/л; специалисту в данной области техники будет понятно, что особенно предпочтительные диапазоны определяются конечным применением и не могут быть указаны сразу для всех применений.

Способ нанесения покрытия для пеноматериала осуществляют с применением системы для нанесения пеноматериала с помощью валковых устройств для нанесения покрытий, устройств для нанесения покрытий с помощью воздушного шабера, устройств VarioPress или предпочтительно с применением валковых устройств для нанесения покрытий. Пеноматериал закачивают выше по потоку устройства для нанесения покрытия, где наносят покрытие с толщиной, которую можно регулировать с помощью выбранной ширины зазора. Ширина зазора обычно находится в диапазоне от приблизительно 0,5 до 3 мм, обычно предпочтительно 1 мм, но в зависимости от применения специалист в данной области техники может отклоняться от этого размера. В другом варианте осуществления множество слоев могут быть нанесены один поверх другого для большей толщины покрытия.

Пеноматериал обычно наносят на текстиль слоем с толщиной <2 мм, предпочтительно от приблизительно 0,5 до 2 мм, более предпочтительно от 0,8 до 1,2 мм. Толщина слоя обычно соразмерна максимальному размеру частиц графита, так что зазор предпочтительно соответствует, по меньшей мере, максимальному размеру частицы, увеличенному в 1,6 раза. Количество наносимого вспененного покрытия варьируется в зависимости от желаемых свойств продукта в виде текстильного полотна по настоящему изобретению и находится в диапазоне от приблизительно 20 до 400 г/м²; специалисту в данной области техники будет известно, что предпочтительный диапазон, как и в предыдущем случае, зависит от сферы применения и не может быть указан сразу для всех применений.

На первом этапе полученный пеноматериал сушат в раме растяжного устройства при относительно низких температурах от приблизительно 80 до 100°C (с целью предотвращения сшивания применяемого полимерного связующего). На выходе из рамы растяжного устройства высушенный пеноматериал прессуют двумя валиками, в результате чего пеноматериал раздробляется и прессуется с получением мембраноподобного слоя. В результате последующей конденсации слой фиксируется в этой форме. Этот способ обычно подходит для всех слоистых пластиков для верхней одежды, брюк и т.д.

В случае устойчивых вспененных покрытий, имеющих относительно высокую плотность, паста непрерывно вспенивается так же, как и в случае вышеописанного неустойчивого пеноматериала, и наносится на текстиль. Устойчивый пеноматериал также тщательно сушат при температуре от приблизительно 80 до 100°C в раме растяжного устройства. Чтобы дополнительно повысить стабильность пеноматериала, частичное или полное сшивание может быть достигнуто путем установки крайних участков рамы растяжного устройства на относительно высокую температуру от приблизительно 120 до 170°C.

Полное сшивание может быть осуществлено посредством этапа дополнительной конденсации при температуре от приблизительно 130 до 170°C. Устойчивые пеноматериалы являются эффективными, если в дополнение к огнестойкости соблюдаются тактильные (например, характеристика пеноматериала на ощупь), оптические (например, оптические свойства, подобные неопрену) или другие требования, предъявляемые к текстилю. Так, например, с помощью устойчивого пеноматериала можно обеспечить мягкую защиту от ударов или теплоизоляцию.

Огнестойкое покрытие особенно подходит для товаров, таких как верхняя одежда. В качестве материала подложки в принципе можно применять любую текстильную подложку. Подходящими текстильными подложками являются, например, тканые, трикотажные или нетканые текстильные подложки или их комбинации. Было обнаружено, что для применения в качестве наружного материала подходят волокна растительного или животного происхождения, химические волокна, волокна, состоящие из синтетических полимеров, неорганические химические волокна, предпочтительно хлопок, синтетические волокна, такие как полиамид, полиакрил, эластан, сложный полиэфир и/или полиэтилен. Разумеется, плавкие материалы являются предпочтительными для нанесения на них покрытия из вспученного графита и применения в целях защиты от огня.

Огнестойкий продукт в виде текстильного полотна по настоящему изобретению содержит множество слоев, причем первый слой представляет собой слой текстильной подложки. В качестве дополнительного слоя огнестойкое покрытие по настоящему изобретению, например, может быть расположено на нем и нанесено на слой текстильной подложки в соответствии с представленным выше описанием.

В предпочтительном варианте осуществления наружный материал может быть частично (в частности, в виде узоров) или полностью окрашен люминесцентными красителями с целью (в соответствии со стандартом EN ISO 20471) обеспечения хорошей видимости элемента одежды в различных окружающих условиях. Использование таких предупреждающих или сигнальных цветов обязательно применяется во

многих отраслях, например у полицейских, пожарных, работников железной дороги и пр.

В качестве дополнительного слоя одна или несколько вентиляционных мембран, которые являются проницаемыми для водяного пара, предпочтительно микропористый PTFE, могут быть расположены в подходящем месте для обеспечения воздухопроницаемости текстиля.

Следующие иллюстративные составы следует интерпретировать исключительно как характерные варианты осуществления, а не как ограничение объема настоящего изобретения. В дополнение к этим составам специалист в данной области сможет получить различные возможные варианты и модификации из общего описания, и они также входят в объем правовой охраны, определяемой формулой изобретения.

Примеры

Пример 1. Неустойчивый пеноматериал.

% по весу	Компонент	Пример
35%	Связующее: Дисперсия на основе алифатического сложного полиэфир-уретана, содержание твердых веществ 50%, а также ароматические или даже полиэфир-уретаны; в качестве альтернативы,	Dicrylan PGS
	дисперсии на основе полиакрилата (очень хорошая устойчивость к гидролизу) или дисперсии на основе других синтетических смол. Предпочтительно в виде водных дисперсий.	
15%	Стабилизатор пеноматериала: Препарат, состоящий из стеарата аммония и стеарата алкиламина и специфических поверхностно-активных веществ	Стабилизатор, Dicrylan 7805
1%	Пигмент: Водная дисперсия ламповой сажи	
3%	Сшивающее средство: Алкил-модифицированное производное меламина-формальдегида в водном растворе. В качестве альтернативы, дисперсии блокированных или свободных изоцианатов.	Knittex CHN
41%	Вспученный графит	

Вышеприведенный состав вспенивают до 140 г/л для получения неустойчивого пеноматериала и его наносят на текстиль с шириной зазора 1 мм в количестве 50 г/м².

Пример 2. Неустойчивый пеноматериал.

1. Покрывающая краска для люминесцентных цветов (EN 20471).

% по весу	Компонент	Пример
55%	Связующее: Дисперсия на основе алифатического сложного полиэфир-уретана, содержание твердых веществ 50%, а также ароматические или даже полиэфир-уретаны; в качестве альтернативы,	Dicrylan PGS
	дисперсии на основе полиакрилата (очень хорошая устойчивость к гидролизу) или дисперсии на основе других синтетических смол. Предпочтительно в виде водных дисперсий.	
25%	Стабилизатор пеноматериала: Препарат, состоящий из стеарата аммония и стеарата алкиламина и специфических поверхностно-активных веществ	Стабилизатор, Dicrylan 7805
15%	Пигмент: Водная дисперсия TiO ₂	
5%	Сшивающее средство: Алкил-модифицированное производное меламина-формальдегида в водном растворе. В качестве альтернативы, дисперсии блокированных или свободных изоцианатов.	Knittex CHN

Вышеприведенный состав вспенивают до 140 г/л для получения неустойчивого пеноматериала и наносят его на текстиль с шириной зазора 0,2 мм, причем наносят в количестве 30 г/м².

2. Покрывающая краска.

% по весу	Компонент	Пример
35%	Связующее: Дисперсия на основе алифатического сложного полиэфир-уретана, содержание твердых веществ 50%, а также ароматические или даже полиэфир-уретаны; в качестве альтернативы, дисперсии на основе полиакрилата (очень хорошая устойчивость к гидролизу) или дисперсии на основе других синтетических смол. Предпочтительно в виде водных дисперсий.	
15%	Стабилизатор пеноматериала: Препарат, состоящий из стеарата аммония и стеарата алкиламина и специфических поверхностно-активных веществ	
1%	Пигмент: Водная дисперсия ламповой сажи	
3%	Сшивающее средство: Алкил-модифицированное производное меламина-формальдегида в водном растворе. В качестве альтернативы, дисперсии блокированных или свободных изоцианатов.	
41%	Вспученный графит	

Вышеприведенный состав вспенивают до 140 г/л для получения неустойчивого пеноматериала и его наносят на текстиль с шириной зазора 1 мм в количестве 50 г/м².

Пример 3. Материал для верхней одежды (стандартный).

Наружный материал: полиамид 95%, эластан 5%, плетение рипстоп

Подкладка: хлопок 45%, модакриловые FR-волокна 55%, гладкое переплетение

Стадии получения.

Нанесение покрытия слева на наружном материале.

Ламинирование с подкладкой.

Высушивание при повышении до температуры 80-100°C (время выдержки 60-180 с, оптимальное время выдержки 105 с, температура поверхности 80-90°C).

Прессование на выходе (измельчение пеноматериала с образованием мембраноподобного слоя).

Затем конденсация при 150°C (время выдержки 45-90 с при значениях температуры >140°C).

Состав

30–40%	Dicrylan PGS (ERBA)	Полиуретановое связующее
10%	Вода	
15% – 20%	Стабилизатор, Dicrylan 7805	Стабилизатор пеноматериала
1–5%	Tubiguard BS	Фторуглерод
0,1–2%	Пигмент	
1–5%	Knitex CHN	Сшивающее средство
20–30%	вспученный графит	Активный огнестойкий материал

=> вспенивание 140 г/л, ширина зазора 1 мм, нанесенное количество 50 г/м², неустойчивый пеноматериал (см. ниже).

Пример 4. Материал для верхней одежды в предупреждающих цветах или для светлых цветов.

Наружный материал: 100% сложный полиэфир в полотняном переплетении

Подкладка: хлопок 45%, модакриловые FR-волокна 55%, гладкое переплетение

Стадии получения.

Нанесение покрытия слева на наружном материале из белого пеноматериала с целью соответствия требуемым стандартам (EN ISO 20471) в отношении люминесцентных цветов или видимости для светлых цветов.

Высушивание при повышении до температуры 80-100°C (время выдержки 30-120 с, предпочти-

тельное время выдержки 45 с, температура поверхности 80-90°C).

Прессование на выходе (измельчение пеноматериала с получением мембраноподобного слоя).

Затем нанесение покрытия слева на наружном материале.

Ламинирование с подкладкой.

Высушивание при повышении до температуры 80-100°C (время выдержки 60-180 с, предпочтительное время выдержки 105 с, температура поверхности 80-90°C).

Прессование на выходе (измельчение пеноматериала с получением мембраноподобного слоя).

Затем конденсация при 150°C (время выдержки 45-90 с при температуре >140°C).

Состав.

1. Покрывающая краска.

30–40%	Dicrylan PGS (ERBA)	Полиуретановое связующее
0–10%	Вода	
15% – 20%	Стабилизатор, Dicrylan 7805	Стабилизатор пеноматериала
1–5%	Tubiguard BS	Фторуглерод
1–10%	Белый пигмент	Диоксид титана
1–5%	Knittex CHN	Сшивающее средство

=> вспенивание 140 г/л, ширина зазора 0,2 мм, нанесенное количество: 20 г/м², неустойчивый пеноматериал (см. выше).

2. Покрывающая краска

30–40%	Dicrylan PGS (ERBA)	Полиуретановое связующее
10%	Вода	
15–20%	Dicrylan, стабилизатор, 7805	Стабилизатор пеноматериала
1–5%	Tubiguard BS	Фторуглерод
0,1–2%	Пигмент	
1–5%	Knittex CHN	Сшивающее средство
5–30%	вспученный графит	Активный огнестойкий материал

=> вспенивание 140 г/л, ширина зазора 1 мм, нанесенное количество: 50 г/м², неустойчивый пеноматериал (см. выше).

Пример 5. Пеноматериал, содержащий красный фосфор.

30–40%	Dicrylan PGS (ERBA)	Полиуретановое связующее
0–10%	Вода	
15–20%	Dicrylan, стабилизатор, 7805	Стабилизатор пеноматериала
1–5%	Tubiguard BS	Фторуглерод
0,1–2%	Пигмент	
1–5%	Knittex CHN	Сшивающее средство
20–30%	вспученный графит	Активный огнестойкий материал
5–10%	EXOLIT RP 607	Микроинкапсулированный
	красный фосфор	

=> вспенивание 140 г/л, ширина зазора 1 мм, нанесенное количество 50 г/м², неустойчивый пеноматериал (см. выше).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения огнестойкого продукта в виде текстильного полотна, содержащего слой текстильной подложки, который включает стадии:

а) уменьшение в пластинчатом вспученном графите содержания солей, которые могут быть вымыты, путем дополнительного промывания водой до доли ниже 0,8 вес.% вымываемых солей, при этом выбирают пластинчатый вспученный графит, характеризующийся средним диаметром пластины, составляющим по меньшей мере 0,5 мм, и/или минимальной долей, составляющей 70 вес.%, с размером ячейки >50 меш (0,3 мм),

б) получение пасты, состоящей по меньшей мере из одного связующего, по меньшей мере одного стабилизатора пеноматериала и вспученного графита с уменьшенным содержанием солей, как указано на стадии а),

в) механическое вспенивание пасты, полученной в соответствии со стадией б),

д) покрытие слоя текстильной подложки пеноматериалом, полученным в соответствии со стадией в),

е) высушивание слоя пеноматериала.

2. Способ по п.1, который дополнительно включает стадию прессования слоя пеноматериала после высушивания.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что слой текстильной подложки, покрываемый на стадии д), является тканым, трикотажным или нетканым.

4. Способ по п.1 или 3, отличающийся тем, что на стадии е) проводят высушивание при температуре 80-100°C с получением неустойчивого пеноматериала.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что на стадии е) дополнительно проводят сшивание неустойчивого пеноматериала при 120-170°C с получением устойчивого пеноматериала.

6. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что на стадии д) покрытие слоя текстильной подложки пеноматериалом проводят с применением количества пеноматериала от 20 до 400 г/м² и/или при толщине слоя от 0,2 до 5 мм.

7. Огнестойкий продукт в виде текстильного полотна, отличающийся тем, что он получен с помощью способа по любому из пп.1-6, огнестойкое покрытие которого содержит пластинчатый вспученный графит с уменьшенным содержанием солей, по меньшей мере одно связующее и по меньшей мере один стабилизатор пеноматериала.

8. Огнестойкий продукт по п.7, отличающийся тем, что количество пластинчатого вспученного графита в огнестойком покрытии находится в диапазоне от 5 до 50 вес.%.

9. Огнестойкий продукт по п.7 или 8, отличающийся тем, что связующее представляет собой полиуретановое связующее, и количество по меньшей мере одного полиуретанового связующего находится в диапазоне от 30 до 50 вес.%.

10. Огнестойкий продукт по любому из пп.7-9, отличающийся тем, что количество по меньшей мере одного стабилизатора пеноматериала находится в диапазоне от 10 до 20 вес.%.

11. Огнестойкий продукт по любому из пп.7-10, отличающийся тем, что пластинчатый вспученный графит характеризуется степенью расширения от 40 до 400 мл/г при температуре 1000°C.

12. Огнестойкий продукт по любому из пп.7-11, отличающийся тем, что связующее представляет собой полиуретановое связующее, и огнестойкое покрытие содержит 5-30 вес.% пластинчатого вспученного графита, 30-50 вес.% по меньшей мере одного полиуретанового связующего и 10-20 вес.% по меньшей мере одного стабилизатора пеноматериала.

13. Огнестойкий продукт по любому из пп.7-12, отличающийся тем, что огнестойкое покрытие дополнительно содержит по меньшей мере один пигмент, и/или по меньшей мере одно сшивающее средство, и/или по меньшей мере один фторуглерод, и/или красный фосфор.

14. Огнестойкий продукт по любому из пп.7-13, отличающийся тем, что по меньшей мере одно покрытие является проницаемым для водяного пара и воздухопроницаемым.

15. Огнестойкий продукт по п.14, отличающийся тем, что наружное покрытие частично или полностью окрашено люминесцентными красителями.

16. Применение огнестойкого продукта по любому из пп.7-15 для производства огнезащитной одежды.

