

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2016/159921 A1

(43) Дата международной публикации
06 октября 2016 (06.10.2016)

WIPO | РСТ

- (51) Международная патентная классификация:
C09K 21/00 (2006.01) *B32B 17/10* (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/UA2015/000082
- (22) Дата международной подачи:
04 сентября 2015 (04.09.2015)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
а 2015 02791 27 марта 2015 (27.03.2015) UA
- (72) Изобретатель; и
- (71) Заявитель : **ВАСИЛЕНКО, Игорь Русланович (VA-SYLENKO, Igor Ruslanovych)** [UA/UA]; ул. Днепро́вская Набере́жная, д. 1-а, кв. 38, Киев, 02098, Kiev (UA).
- (74) Агент: **ЧЕЧЬ, Виктория Владимировна (CHOCH, Viktoriia Volodymyrivna)**; а/я 110, Киев-10, 01010, Kyiv (UA).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международной поиске (статья 21.3)

(54) Title: PHOTOCURABLE TRANSPARENT HYDROGEL FOR FIREPROOF GLASS

(54) Название изобретения : ФОТООТВЕРЖДАЕМЫЙ ПРОЗРАЧНЫЙ ГИДРОГЕЛЬ ДЛЯ ОГНЕСТОЙКОГО СТЕКЛА

(57) Abstract: The invention relates to the field of construction, particularly to a multi-layered fireproof glass, to a method for preparing same, and to a photocurable transparent hydrogel for fireproof glass, and can be used in building structures as fireproof glazed structures and as various kinds of fireproof partitions and windows. A photocurable transparent hydrogel for a fireproof glass contains an acrylic monomer, a water-soluble salt, a polymerisation initiator, a cross-linking agent, a catalyst, a filler, a heat carrier, a stabiliser and water. The fireproof glass, which contains at least two sheets of float glass which have a thickness of 4-6 mm and are treated with an adhesive, and at least one layer of photocurable transparent hydrogel having a thickness of 4-18 mm, is prepared using the proposed method by means of filling of an inter-glass space with the photocurable transparent hydrogel and exposure to artificial and/or natural ultraviolet radiation for polymerisation of the hydrogel, at an ambient temperature, for a period of 50-90 minutes.

(57) Реферат: Изобретение относится к области строительства, в частности, к многослойному огнестойкому стеклу, способу его изготовления, и фотоотверждаемому прозрачному гидрогелю для огнестойкого стекла, и может быть использовано в строительных сооружениях в качестве огнестойких конструкций с остеклением, разного рода противопожарных перегородках и окнах. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла содержит акриловый мономер, водорастворимую соль, инициатор полимеризации, сшивающий агент, катализатор, наполнитель, теплоноситель, стабилизатор и воду. Огнестойкое стекло, содержащее по меньшей мере два листа флоат-стекла толщиной 4-6 мм, обработанных адгезивом, по меньшей мере один слой фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля толщиной 4-18 мм, изготавливают предложенным способом путем заполнения межстекольного пространства фотоотверждаемым прозрачным гидрогелем и воздействия искусственным и / или природным ультрафиолетовым облучением для полимеризации гидрогеля при температуре окружающей среды в течение 50-90 минут.



WO 2016/159921 A1

ФОТООТВЕРЖДАЕМЫЙ ПРОЗРАЧНЫЙ ГИДРОГЕЛЬ ДЛЯ ОГНЕСТОЙКОГО СТЕКЛА

5

Область техники

Изобретение относится к области строительства, в частности, к
10 многослойному огнестойкому стеклу, способу его изготовления, и
фотоотверждаемому прозрачному гидрогелю для огнестойкого стекла, и может
быть использовано в строительных сооружениях в качестве огнестойких
конструкций с остеклением, разного рода противопожарных перегородках и
окнах.

Предшествующий уровень техники

Реконструкция старых и строительство новых сооружений нуждается в
надежной их защите от различных непредвиденных обстоятельств, способных
причинить разрушения - землетрясений, наводнений, пожаров и т.д. В наше
время все сооружения и здания проектируются с учетом возможности
20 предотвращения пожаров, способов их тушения, локализации очагов
возгорания и методов эвакуации людей из опасных зон. Для этого разработано
множество противопожарных средств: противопожарные двери, ворота,
перегородки, завесы, окна и т.п. Особое место среди упомянутого ряда средств
занимают конструкции с противопожарным остеклением, задачей которых
25 является создание временного препятствия распространению огня. В связи с
этим наиболее распространенной сферой применения этих конструкций есть
дома общественного и производственного назначения, где при пожаре
возникает необходимость препятствования распространению огня с этажа на
этаж, из помещения в помещение.

30 Основным требованием к огнестойким материалам для остекления
является обеспечение эффективного барьера от пламени и дыма и
обеспечение термической защиты. Несмотря на то, что стекло является
негорючим материалом, оно может плавиться, растрескиваться и разрушаться
под действием тепла пламени, его рама может гореть или деформироваться

так, что защитный барьер нарушается и происходит прямое распространение пламени и дыма.

Известны различные виды огнестойкого стекла. Огнестойкое стекло изготавливают многослойным с одним или несколькими слоями огнестойкого материала, который активируется при пожаре и поглощает тепловое излучение с образованием высокоактивного изоляционного слоя. Многослойное стекло изготавливают с двумя и более слоями силикатного стекла, между которыми находится прозрачная композиция. Для такого стекла важны весовые характеристики, толщина стекла, устойчивость к ультрафиолетовому излучению, температурный интервал эксплуатации, шумо- и теплоизоляционные свойства, коэффициент светопропускания.

На рынке представлен широкий спектр огнестойкого стекла ведущих мировых производителей, таких как EUROGLAS (Швейцария), CGI - PARAFLAM (Великобритания), AGC (Бельгия), PILKINGTON (Великобритания), INTERVER (Франция), SCHOTT (Германия), ООО «ПТИИЦ СТ» (Россия) и другие.

Известен гидрогель, который используют в качестве огнезащитного слоя в огнестойком многослойном стекле, содержит производные полиакриламида и / или полиметакриламида 3-50 масс. % и их сополимеры со связующим мономером (0,05-5 масс. %), которые имеют, по крайней мере, две ненасыщенные связи в молекуле; добавку, предотвращающую замерзание - многоатомный спирт или смесь многоатомных спиртов, относящихся к соединениям ряда: поливиниловый спирт, этиленгликоль, этилендигликоль, глицерин, изобутилглицерин и им подобные, а также водорастворимые углеводы, например, сахароза, лактоза, глюкоза, фруктоза и им подобные 5-20 масс. %; хлориды щелочных и / или щелочно-земельных металлов 5-50 масс. %; дистиллированная вода – остальное [1].

Однако, известный гидрогель содержит полиамиды, вязкость растворов которых не стабильна во времени, что приведет к изменению эксплуатационных свойств огнезащитного слоя во времени и непродолжительному сроку службы конструкции.

Известен гидрогель, который используют в качестве огнезащитного слоя в пожаробезопасном многослойном стекле, содержит полиакриловую кислоту от 3 до 25 масс. % и / или полиметакриловую кислоту и / или их сополимеры от 3 до 5 масс. %, и / или соли полиакриловой и / или полиметакриловых кислот и щелочных металлов; многоатомные спирты, преимущественно этиленгликоль

или глицерин; воду от 65 до 90 масс.%; инициатор полимеризации; органическую кислоту - лимонную кислоту и / или ее соли щелочных металлов; соединения, содержащие аминогруппы преимущественно триэтаноламин; сшивающий агент [2].

5 Недостатком известного гидрогеля является низкий коксовый остаток при деструкции гидрогеля вследствие значительного содержания воды от 65 до 90 масс. %. Разрушение всех стекол в многослойном стекле с гидрогелевыми слоями, содержащими более 60 масс. % воды, носит хлопкообразный характер, при этом трещины на стекле образуют замкнутые участки, которые
10 впоследствии разрушаются. Это объясняется высокими напряжениями, возникающими в материале при испарении связанной в геле воды. Кокс, образованный гидрогелем с большим содержанием воды, имеет рыхлую пористую структуру, быстро разрушается и осыпается, не образуя плотного теплоизолирующего слоя.

15 Известен органо-неорганический гибридный прозрачный гидрогель для огнезащитного стеклопакета [3], включающий: 3-10 масс. % акрилового мономера, 1-10 масс. % раствора алкоксида металла, 5-30 масс. % водорастворимой соли; 0,5-5 масс. % соединения фосфора; 0,01-0,2 масс. % силанового агента, 0,5-3 масс. % соли четвертичного аммония, 0,01-1 масс. %
20 инициатора полимеризации, от 40 до 85 масс. % воды.

Известен описанный там же [3] способ изготовления огнезащитного стеклопакета, содержащего от 2 до 5 листов закаленного стекла и органо-неорганический гибридный прозрачный гидрогель, заполняющий пространство между стеклами, причем процесс полимеризации осуществляется при
25 температуре 35-90°C.

Недостатками известного органо-неорганического гибридного прозрачного гидрогеля для огнезащитного стеклопакета есть необходимость дегазации при пониженном давлении и осуществление процесса полимеризации при температуре 35-90°C, что требует длительного времени и специального
30 оборудования.

Раскрытие изобретения

В основу изобретения поставлена задача создания фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля для огнестойкого стекла, лишенного указанных недостатков, который обеспечивает пределы огнестойкости EI 15, EI 30, EI 45,

EI 60, имеет высокий коэффициент светопропускания, устойчив к ультрафиолетовому излучению и низким температурам.

Поставленная задача создания фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля для огнестойкого стекла, содержащего акриловый мономер, водорастворимую соль, инициатор полимеризации, сшивающий агент, катализатор и воду, – решается за счет того, что в состав дополнительно включены наполнитель, теплоноситель и стабилизатор при следующем соотношении компонентов, масс. %:

- Акриловый мономер 8 - 10%
- 10 Водорастворимая соль 25 - 35%
- Инициатор полимеризации 0,001 - 1%
- Сшивающий агент 0,1 - 0,2%
- Катализатор 0,05 - 0,1%
- Наполнитель 0,05 - 0,1%
- 15 Теплоноситель 4 - 6%
- Стабилизатор 0,003 - 1%
- Вода – остальное.

Поставленная задача создания фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля для огнестойкого стекла решается также за счет того, что в качестве акрилового мономера используют, по меньшей мере, один, выбранный из группы, в которую входят акриламид-2-метилпропансульфокислота, метакриламид, акриламид, N, N-диметилакриламид, N-метилакриламид, N, N-диэтилакриламид, N-метилметакриламид, N, N-бутилметакриламид, акрилонитрил, N-этилакриламид, N-этилметакриламид, N, N-диметиламиноэтилметакрилат; в качестве водорастворимой соли используют, по меньшей мере, одну, выбранную из группы, в которую входят хлорид калия, хлорид натрия, хлорид бария, хлорид кальция, хлорид магния; в качестве инициатора полимеризации используют, по меньшей мере, один, выбранный из группы, в которую входят персульфат аммония, персульфат натрия, персульфат калия, пероксид водорода, пероксид бензоила, 2-гидрокси-2-метил-1-фенил-1-пропанон (darocur 1173), альфа-кетоглутаровая кислота; в качестве сшивающего агента используют, по меньшей мере, один, выбранный из группы, в которую входят формалин, N, N'-метилденбисакриламид, хромокалиевые квасцы, уротропин, хромонатриевые квасцы, бихромат натрия-тиомочевина, бихромат натрия-линго-сульфонат, ацетат хрома, 3-

метакрилоксипропилотриметоксисилан; в качестве катализатора используют, по меньшей мере, один, выбранный из группы, в которую входят тетраметилэтилендиамин, 3-диметиламинопропионнитрил, этилендиаминтетрауксусной кислоты динатриевая соль; в качестве наполнителя используют, по меньшей мере, один, выбранный из группы, в которую входят акриловая кислота, фумаровая кислота, малеиновая кислота, лимонная кислота; в качестве теплоносителя используют, по меньшей мере, один, выбранный из группы, в которую входят этиленгликоль, пропиленгликоль, глицерин, полиэтиленгликоль, триметилопропан, диэтиленгликоль, дипропиленгликоль, полипропиленгликоль; в качестве стабилизатора используют хлорид аммония и / или медь двохлорную 2-водную.

Акриловый мономер в составе фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля для огнестойкого стекла выступает в роли низкомолекулярного вещества, образующего полимер в реакции полимеризации, а также придает прочность гидрогелю.

Водорастворимая соль служит основой для полимерной композиции и способствует высокой огнестойкости полимера.

В процессе полимеризации сшивающий агент встраивается более чем в одну полимеризационную цепь, соединяя его в одну макромолекулу, что придает жесткость, прочность, упругость полимеру, обеспечивает ограниченное набухание, снижает растворимость полимера.

Введение наполнителя в состав гидрогеля повышает его прочность, улучшает технологические и эксплуатационные свойства, а также снижает стоимость изделия на его основе.

Катализатор способствует росту макромолекулы, а также возбуждает процесс полимеризации.

Теплоноситель выступает в роли агента, предупреждающего замерзание полимера.

В результате распада инициатора образуются свободные радикалы, которые вступают в реакцию с молекулами акрилового мономера, образуя при этом более сложные радикалы, которые затем полимеризуются по цепному механизму, а также инициатор ускоряет процесс полимеризации - образование крепкого гидрогеля.

Для снижения скорости химических процессов, которые приводят к старению, для сохранения физических и / или химических свойств в процессе использования и эксплуатации гидрогеля, в его состав включен стабилизатор.

Осуществление изобретения

5 Для получения фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля для огнестойкого стекла согласно изобретению в стеклянный реактор закачивают водорастворимую соль, подогревают до комнатной температуры (18-25°C), добавляют акриловый мономер, сшивающий агент с наполнителем и стабилизатором, перемешивают до полного соединения компонентов, 10 добавляют теплоноситель, перемешивают, добавляют катализатор и инициатор полимеризации. После полного смешивания всех компонентов композицию фильтруют и сливают в промежуточную емкость.

Весь цикл приготовления композиции составляет 3,5-4 часа.

В основу изобретения также поставлена задача создания огнестойкого 15 стекла, которое имеет высокий коэффициент светопропускания, обеспечивает пределы огнестойкости EI 15, EI 30, EI 45, EI 60, широкий температурный интервал эксплуатации, имеет небольшой вес, высокий коэффициент светопропускания, устойчиво к ультрафиолетовому излучению и низким температурам.

20 Поставленная задача создания огнестойкого стекла, выполненного, по меньшей мере, из двух стекол, обработанных адгезивом, по меньшей мере, с одним слоем прозрачного гидрогеля, заполняющего пространство между ними, решается тем, что используют незакаленное флоат-стекло толщиной 4-6 мм; в качестве прозрачного гидрогеля используют фотоотверждаемый прозрачный 25 гидрогель для огнестойкого стекла, толщина слоя которого составляет 4-18 мм.

Имея в своем составе два листа стекла и один слой прозрачного гидрогеля для огнестойкого стекла, предложенное огнестойкое стекло имеет толщину от 12 до 30 мм, высокий коэффициент светопропускания, за счет повышенной жесткости гидрогеля гарантируется отсутствие оптических 30 дефектов, широкий температурный диапазон эксплуатации, устойчивость к ультрафиолетовому излучению.

Следует отметить, что при необходимости можно изготовить стекло, состоящее более чем из двух стекол и более чем из одного слоя гидрогеля.

В основу изобретения также поставлена задача создания способа 35 изготовления огнестойкого стекла путем упрощенного процесса, не требующего

использования специального оборудования, длительного времени и специальных условий.

Поставленная задача создания способа изготовления огнестойкого стекла минимум из двух стекол включает обработку стекол адгезивом, размещение 5 стекол параллельно на расстоянии друг от друга с последующей фиксацией и герметизацией их по периметру, заполнение межстекольного пространства прозрачным гидрогелем, воздействие ультрафиолетовым облучением для дальнейшей его полимеризации, – решается за счет того, что в качестве прозрачного гидрогеля используют фотоотверждаемый прозрачный гидрогель 10 для огнестойкого стекла, а ультрафиолетовое облучение для полимеризации гидрогеля может быть искусственным и / или естественным, и осуществляют его при температуре окружающей среды в течение 50-90 минут.

Применение предложенного фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля для огнестойкого стекла дает возможность значительно сократить время 15 изготовления огнестойкого стекла, не требует специального оборудования.

Огнестойкое стекло изготавливают по предложенному способу изготовления огнестойкого стекла таким образом.

Подготовленные листы стекла обрабатывают адгезивом, который выдерживают на поверхности стекла 15-20 минут, после чего стекло протирают, 20 удаляя избыточное количество нанесенного адгезива. Рамку из алюминиевого профиля, сечение которого соответствует толщине слоя гидрогеля, размещают по краям листа стекла с обработанной стороны. На рамку сверху размещают второй лист стекла, обработанной стороной внутрь. Герметизируют бутиловой лентой (шнуром). Подготовленную заготовку размещают на заливочном столе 25 под углом 10-15°. Через заливочное отверстие заготовку заполняют гидрогелем, контролируя равномерность заливки. После окончания заливки заливочное отверстие герметизируют бутиловым шнуром или лентой. Пузырьки воздуха, в случае их появления, перемещают в одно место, меняя угол наклона заготовки, и удаляют с помощью медицинского шприца с иглой, пробивая 30 бутиловое уплотнение между стеклом и рамкой. Отверстие от иглы герметизируют бутиловой лентой (шнуром). Заготовку подвергают воздействию ультрафиолетового облучения для полимеризации гидрогеля в течение 50-90 минут при температуре окружающей среды. Проверяют готовность огнестойкого стекла на соответствие геометрическим размерам, на отсутствие пузырьков 35 воздуха, других включений и т. п.

Огнестойкое стекло со слоем фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля, изготовленное предложенным способом, прошло апробацию в испытательных лабораториях «Тест», «Пожтест» (Украина) и в сертификационном центре «Альфа «Пожарная безопасность» (Россия).

- 5 Примеры различных составов предложенного фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля приведены ниже.

Пример 1.

Название компонента Содержание компонентов, масс. %

- 10 Метакриламид 8%
Хлорид калия 25%
Персульфат аммония 0,9%
Формалин 0,1%
Тетраметилэтилендиамин 0,09%
Фумаровая кислота 0,06%
15 Этиленгликоль 5%
Медь двухлорная 2-водная 0,85%
Вода 60%

Пример 2.

Название компонента Содержание компонентов, масс. %

- 20 Акрилонитрил 10%
Хлорид натрия 35%
Пероксид бензоила 1%
N, N'-метиленабисакриламид 0,2%
Этилендиаминтетрауксусной кислоты динатриевая соль 0,1%
25 Акриловая кислота 0,1%
Глицерин 6%
Хлорид аммония 0,6%
Вода 47%

- 30 Преимуществами предложенного фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля по примеру 1 является упругость гидрогеля, а также повышенная его прочность, что в значительной степени влияет на когезионные свойства гидрогеля.

- 35 Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель, приготовленный по примеру 2, обеспечивает упругость, жесткость полимера, характеризуется высокой огнестойкостью, что соответственно обеспечивает пределы огнестойкости EI

15, EI 30, EI 45, EI 60. Огнестойкое стекло со слоем данного гидрогеля устойчиво к воздействию ультрафиолетового излучения, не содержит оптических дефектов, имеет высокий коэффициент светопропускания.

В Таблице 1 приведены характеристики образцов огнестойкого стекла, изготовленного из двух листов флоат-стекла толщиной 4 мм со слоем предложенного фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля, обеспечивающие соответствующий предел огнестойкости.

Таблица 1

	Толщина слоя гидрогеля, мм	Толщина стекла, мм	Вес 1 м ² , кг	Предел огне- стойкости	Свето- пропускание, %
Образец 1	5	13	26,36	EI-15	85
Образец 2	9	17	33,28	EI-30	83
Образец 3	14	22	38,59	EI-45	82
Образец 4	18	26	43,91	EI-60	81

В Таблице 2 приведены сравнительные характеристики огнестойкого стекла, которое обеспечивает предел огнестойкости EI 60 различных изготовителей и предложенного в данном изобретении.

Таблица 2

Изготовитель	Толщина, мм	Вес, кг/м ²	Защита от УФ- излучения	Морозо- стойкость, °C	Светопро- пускание %
EUROGLAS (FIRESWISS) (Швейцария)	23	55	нужно	-20	82
CGI – PARAFLAM (Великобритания)	32	52	не нужно	-20	85
AGC (Бельгия)	26,6	60	нужно	-40	80
PILKINGTON (Великобритания)	23	50	нужно	-40	86
INTERVER (Франция)	24	52	не нужно	-15	83
SCHOTT (Германия)	23	57,7	нужно	-20	81
ООО «ПТИИЦ СТ» (Россия)	25	61,5	нужно	-40	81
Стекло, предложенное изобретением (Пример 2)	25	41	не нужно	-40	85

Суть метода испытания огнестойкости заключается в том, что образец конструкции нагревают в специальной печи, при этом определяют продолжительность времени от начала испытания до одного из предельных состояний: потеря целостности в результате образования в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на поверхность, не подвергаемую нагреву, проникают продукты горения или пламя; потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на поверхности конструкции.

В условиях стандартного пожара фотоотверждаемый прозрачный гидрогель полистирола теряет прозрачность и обеспечивает пределы огнестойкости EI 15, EI 30, EI 45, EI 60.

Промышленная применимость

Предложенное огнестойкое стекло имеет превосходные оптические свойства и высокие эксплуатационные характеристики: повышенный коэффициент светопропускания (до 0,85), неизменность характеристик под воздействием УФ-излучения, вес стекла в среднем на 30% ниже, чем у существующих аналогов, минимальное количество оптических дефектов и искажений, тепло- и звукоизоляция, безопасность и долговечность, температурный диапазон эксплуатации от -40°C до +80°C.

Огнестойкое стекло может использоваться во внутренних и внешних конструкциях без дополнительного ультрафиолетового фильтра, в том числе и в составе стеклопакета, в сочетании с декоративными конструкциями из стекла: тонированными, матированными, с художественным оформлением и т.п.

Технология изготовления огнестойкого стекла с внутренним слоем из фотоотверждаемого прозрачного гидрогеля для огнестойкого стекла проста и не требует дорогостоящего оборудования. Изготовление можно проводить вручную на монтажном столе.

Источники информации:

30

1. Пат. RU 15725 U1, C03B23/24, C03C27/12; СТЕКЛО ОГНЕСТОЙКОЕ МНОГОСЛОЙНОЕ/ А.В.Евланов, А.Е.Демидов, В.В.Аникейчик; заявитель и патентообладатель ООО "Штивер" (RU). - № 2000118141/20, заявл. 11.07.2000; опубл. 10.11.2000.

2. WO03061963 (A1), B32B 17/10; Fireproof glazing and fireproof window, in addition to method for producing a fireproof composition and fireproof glazing / Rodenberg Volker (DE); Flamro Brandschutz Systeme GMB (DE); Rodenberg Volker (DE). - WO2002EP14400 заявл. 17.12.2002; опубл. 31.07.2003.
- 5
3. EP 2330174 (B1), B32B17/06; B32B17/10; C09K21/14; Organic-inorganic hybrid transparent hydrogel complex for fire retardant glass, fire retardant glass assembly using the same, and manufacturing method thereof / Oh Jae-Hwan (KR); Choi Myungjin (KR); патентовласник Samgong Co LTD (KR). - 10 № EP 20100174251 заявл. 27.08.2010; опубл. 23.07.2014.

Формула изобретения

ФОТООТВЕРЖДАЕМЫЙ ПРОЗРАЧНЫЙ ГИДРОГЕЛЬ ДЛЯ ОГНЕСТОЙКОГО
СТЕКЛА, ОГНЕСТОЙКОЕ СТЕКЛО, СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОГО
СТЕКЛА

5

Пункт 1. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла, содержащий акриловый мономер, водорастворимую соль, инициатор полимеризации, сшивающий агент, катализатор и воду, отличающийся тем, что дополнительно содержит наполнитель, теплоноситель и стабилизатор при следующем соотношении компонентов, масс. %:

10

Акриловый мономер	8 – 10 %
Водорастворимая соль	25 – 35 %
Инициатор полимеризации	0,001 – 1 %
Сшивающий агент	0,1 - 0,2 %
15 Катализатор	0,05 - 0,1 %
Наполнитель	0,05 - 0,1 %
Теплоноситель	4 – 6 %
Стабилизатор	0,003 – 1 %
Вода	остальное

20 Пункт 2. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, отличающийся тем, что в качестве акрилового мономера используют по меньшей мере один, выбранный из группы, в которую входят акриламид-2-метилпропансульфоокислота, метакриламид, акриламид, N, N-диметилакриламид, N -метилакриламид, N, N-диэтилакриламид, N-метилметакриламид, N, N-бутилметакриламид, акрилонитрил, N-этилакриламид, N-этилметакриламид, N, N-диметиламиноэтилметакрилат.

25

Пункт 3. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, отличающийся тем, что в качестве водорастворимой соли используют по меньшей мере одну, выбранную из группы, в которую входят хлорид калия, хлорид натрия, хлорид бария, хлорид кальция, хлорид магния.

30

Пункт 4. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, отличающийся тем, что в качестве инициатора полимеризации

используют по меньшей мере один, выбранный из группы, в которую входят персульфат аммония, персульфат натрия, персульфат калия, пероксид водорода, пероксид бензоила, 2 гидрокси-2-метил-1-фенил-1-пропанон (darocur 1173), альфа-кетоглутаровая кислота.

- 5 Пункт 5. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, отличающийся тем, что в качестве сшивающего агента используют по меньшей мере один, выбранный из группы, в которую входят формалин, N, N'-метиленбисакриламид, хромокалиевые
- 10 квасцы, уротропин, хромонатриевые квасцы, бихромат натрия-тиомочевина, бихромат натрия- линго-сульфонат, ацетат хрома, 3-метакрилоксипропилотриметоксисилан.
- 15 Пункт 6. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, отличающийся тем, что в качестве катализатора используют по меньшей мере один, выбранный из группы, в которую входят тетраметилетилендиамин, 3-диметиламинопропионнитрил, этилен-
- 20 диаминтетрауксусной кислоты динатриевая соль.
- 25 Пункт 7. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, отличающийся тем, что в качестве наполнителя используют по меньшей мере один, выбранный из группы, в которую входят акриловая кислота, фумаровая кислота, малеиновая кислота, лимонная кислота.
- 30 Пункт 8. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, отличающийся тем, что в качестве теплоносителя используют по меньшей мере один, выбранный из группы, в которую входят этиленгликоль, пропиленгликоль, глицерин, полиэтиленгликоль, триметилопропан, диэтиленгликоль, дипропиленгликоль, полипропиленгликоль.
- 35 Пункт 9. Фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, отличающийся тем, что в качестве стабилизатора используют по меньшей мере один, выбранный из группы, в которую входят хлорид аммония, медь двухлорная 2-водная.
- 40 Пункт 10. Огнестойкая стекло, выполненное по меньшей мере из двух стекол, обработанных адгезивом, по меньшей мере одного слоя прозрачного гидрогеля, заполняющего пространство между ними, отличающееся тем, что используют незакаленное флоат-стекло толщиной 4-6 мм, в

качестве прозрачного гидрогеля используют фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1., толщина слоя которого составляет 4-18 мм.

- 5 Пункт 11. Способ изготовления огнестойкого стекла минимум из двух стекол, обработанных адгезивом, стекла устанавливают параллельно на расстоянии друг от друга, с последующей фиксацией и герметизацией их по периметру, межстекольное пространство заполняют прозрачным гидрогелем и подвергают ультрафиолетовому облучению для дальнейшей его полимеризации, отличающийся тем, что в качестве
- 10 прозрачного мономера используют фотоотверждаемый прозрачный гидрогель для огнестойкого стекла по п.1, а ультрафиолетовое облучение для полимеризации гидрогеля может быть искусственным и / или естественным и осуществляют его при температуре окружающей среды в течение 50-90 минут.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/UA 2015/000082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K 21/00 (2006.01); C03C 27/12 (2006.01); B32B 17/10 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03C 27/00, 24/106-27/12, B32B 17/00, 17/06-17/10, C09K 21/00-21/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/0135896 A1 (SAMGONG CO., LTD.) 09.06.2011, the claims, par. [0036], [0037], [0043], [0044], examples 1-2	1-11
Y	RU 15725 U1 (OOO "SHTIVER") 10.11.2000, the claims	1-11
Y	EP 2003184 A1 (SCHEUTEN GLASGROEP B. V.) 17.12.2008, the claims, par. [0034], [0035]	1-11
Y	RU 2288898 C1 (ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHESTVO "SOLAREKS") 10.12.2006, p. 9, lines 35-36	11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

21 December 2015 (21.12.2015)

Date of mailing of the international search report

28 January 2016 (28.01.2016)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/UA 2015/000082

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>C09K 21/00 (2006.01)</i> <i>C03C 27/12 (2006.01)</i> <i>B32B 17/10 (2006.01)</i> Согласно Международной патентной классификации МПК		
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) C03C 27/00, 24/106-27/12, B32B 17/00, 17/06-17/10, C09K 21/00-21/14 Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE		
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	US 2011/0135896 A1 (SAMGONG CO., LTD.) 09.06.2011, формула, пар. [0036], [0037], [0043], [0044], примеры 1-2	1-11
Y	RU 15725 U1 (ООО "ШТИВЕР") 10.11.2000, формула	1-11
Y	EP 2003184 A1 (SCHEUTEN GLASGROEP B. V.) 17.12.2008, формула, пар. [0034], [0035]	1-11
Y	RU 2288898 C1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "СОЛАРЕКС") 10.12.2006, с. 9, строки 35-36	11
☐ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов: "А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным "Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее "L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) "О" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. "Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	"Т" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение "Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности "Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста "&" документ, являющийся патентом-аналогом	
Дата действительного завершения международного поиска 21 декабря 2015 (21.12.2015)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 28 января 2016 (28.01.2016)
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: Раздобурдина Н. Телефон № 499-240-25-91