

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 039178

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.12.14

(21) Номер заявки
202090742

(22) Дата подачи заявки
2018.09.10

(51) Int. Cl. E21D 11/00 (2006.01)
E21D 11/38 (2006.01)
E04B 1/343 (2006.01)
E04C 2/26 (2006.01)
C03C 11/00 (2006.01)

(54) ОБЛИЦОВОЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТУННЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ, ПОКРЫВАЮЩИЙ ПЕРИФЕРИЮ ТУННЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

(31) 20171522

(32) 2017.09.22

(33) NO

(43) 2020.07.31

(86) PCT/NO2018/050227

(87) WO 2019/059776 2019.03.28

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ФОАМРОКС АС (NO)

(72) Изобретатель:
Якобсен Рольф (NO)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) US-A-4940360
WO-A2-2004024645
US-A1-2013051918
WO-A1-2017171558
CN-A-108331596
EP-A1-1350922

(57) Настоящее изобретение раскрывает туннельный профильный элемент (10, 20A, 20), содержащий облегченное тело, состоящее из пеностеклянных панелей, покрытое с помощью распыления непрерывным слоем полимочевины, обеспечивающим огнестойкое покрытие и повышенную механическую целостность туннельного профильного элемента (10, 20A, 20).

039178 B1

039178 B1

039178

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к туннельному профильному элементу, содержащему боковые стенки, элементы свода и пола из пеностеклянных панелей, которые собраны и покрыты непрерывным слоем полимочевины, покрывающим все видимые внешние поверхности туннельного профильного элемента.

Уровень техники

Автомобильные и железнодорожные туннели обычно являются дорогами, и вопросы безопасности, связанные с возможными пожарами и авариями внутри туннелей, являются хорошо известными проблемами в предшествующем уровне техники. Обычные способы сооружения туннелей обычно содержат бурильные и взрывные способы, обеспечивающие необходимый и намеченный профиль туннеля с правильными размерами. Также принято адаптировать и собирать бетонные стеновые элементы, теплоизоляцию, противопожарную защиту, электрические провода, линии связи, светофоры, электрическое освещение, канализацию и т.д., соответствующие профилю туннеля.

В последние годы обычно получают изображения стен туннеля из необработанной породы путем сканирования поверхностей горных пород пробуренного и взорванного туннеля с помощью движущегося лазера, идентифицируя таким образом места на стенах, подходящие для анкерных болтов, удерживающих бетонные стеновые элементы, собираемые впоследствии. Информация из компьютерных изображений, полученных с помощью лазерного сканирования, может использоваться для направления и позиционирования бурового оборудования, движущегося внутри туннеля во время бурения. Тогда установка бетонных элементов становится намного легче и быстрее, после того как эти болты будут прикреплены к каменным стенам.

Бетон является довольно тяжелым, и способность работать с тяжелыми объектами внутри ограниченного пространства, такого как туннель, ограничивает практический размер бетонных стеновых элементов туннелей.

Кроме того, туннели должны быть оборудованы дополнительными элементами инфраструктуры, такими как эвакуационные туннели, системы аварийной связи, системы оповещения, вентиляционные каналы, которые могут удалять дым от пожара и т.д., а также удалять выхлопные газы автомобилей и т.д. Подача в туннель свежего наружного воздуха также является необходимой. Также необходимо, чтобы любой дополнительный элемент инфраструктуры был защищен от огня, воды и мороза.

Конструктивные решения туннеля предшествующего уровня техники включают в себя много частей, обеспечивающих решения для соответствующих технических проблем. Бетонные стены могут обеспечивать защиту от кусков породы, которые могут оторваться от каменных поверхностей туннеля и упасть, например, на полосы движения или железнодорожные пути. Защита от образования льда и противоморозковая защита являются необходимыми, поскольку, как известно из предшествующего уровня техники, объем воды при ее замерзании увеличивается. Силы, возникающие в окружающей среде от замерзшей воды, например воды, оставшейся в трещинах в каменной поверхности туннеля, могут иметь большую величину и могут приводить к отрыву камней от каменной стены туннеля. Кроме того, мороз может сделать, например, дорогу в туннеле очень скользкой. Когда бетонные стеновые элементы собираются, между поверхностями бетонного элемента и поверхностями породы туннеля могут оставаться пустоты. Вода может собираться в этих пустотах, и если защита от образования льда является недостаточной, вода в этих пустотах может вызывать структурные повреждения бетонных стен туннеля.

Патентный документ US 200700138857 A1 раскрывает транспортное средство с фрезерным оборудованием на его верхней стороне. Это фрезерное оборудование включает в себя фрезерное устройство для шлифовки поверхности верхней стенки туннеля, такой как свод транспортного туннеля. Такое транспортное средство с фрезерным оборудованием является подходящим для обработки стен туннеля для достижения желаемой ограниченной шероховатости поверхности и удаления сажи. Это гарантирует, что облицовка, которая наносится на свод туннеля и поверхность стены, в достаточной степени прикрепляется к этим поверхностям.

Патентный документ US 8662796 B2 раскрывает способ для облицовки стен или свода туннеля защитными сетками и т.п., причем материал защитной сетки в форме полотна сматывается с катушки и прикрепляется к стенам или своду туннеля с помощью стяжных болтов. Катушка выполнена с возможностью вращения. Вращение катушки вокруг вала регулируется для разматывания защитного сеточного материала, причем вал механически перемещается пошагово вдоль стен или свода туннеля вместе с катушкой. Растягивание и механическое закрепление защитной сетки предпочтительно выполняются при разматывании на каждом шаге.

Патентный документ US 3561223 A раскрывает машину для создания туннеля, выполненную с возможностью не только бурить туннель в породе, но также одновременно формировать бетонную стену в туннеле. Формы для бетонной стены устанавливаются машиной на ее головном конце и удаляются машиной на ее хвостовой части. Эти формы остаются на месте ровно столько, сколько достаточно для затвердевания бетона, и постоянно используются повторно, при этом формы из хвостовой части переносятся в головную часть в непрерывном процессе повторного использования формы. Удаление форм в хвостовой части машины оставляет туннель полностью позади машины с гладкой бетонной стеной или

отверстием.

Патентный документ WO 2004/024645 A3 раскрывает способ производства вспененной стеклянной композитной панели, в котором стекло и 0,1-20,0 мас.% по меньшей мере одного пенообразователя не на основе серы смешиваются вместе и нагреваются до температуры, достаточной для вспенивания. Затем охлаждение вспененной смеси формирует по меньшей мере одну подложку из пеностекла. Во время или после стадии охлаждения материал связывается или присоединяется по меньшей мере к одной стороне подложки из пеностекла, формируя композитную панель.

Патентный документ CN 101638990 В раскрывает огнезащитный теплоизоляционный слой туннеля и способ его строительства. Этот огнезащитный теплоизоляционный слой содержит слой полиуретановой теплоизоляции, связанный с двумя облицовками туннеля, и внешний огнезащитный слой, причем огнезащитный слой создается путем прессования одного или двух видов среднещелочной стеклоткани и нетканого материала, которые берутся в качестве основных материалов, а также водонепроницаемых и огнезащитных компонентов.

Затраты на изготовление, например, безопасных автомобильных и/или железнодорожных туннелей являются высокими, и поэтому существует потребность в улучшенных конструкциях, которые обеспечили бы более дешевые туннели, которые предпочтительно проще и быстрее строить, которые требуют меньшего количества обслуживания и имеют увеличенный срок службы. Также существует потребность в облегчении простой и дешевой установки дополнительных элементов инфраструктуры в туннелях.

Задачи настоящего изобретения

Дополнительной задачей настоящего изобретения является предложение альтернативы предшествующему уровню техники.

В частности, в качестве задачи настоящего изобретения можно рассматривать разработку облегченного туннельного профильного элемента, упрощающего облицовку туннельных профилей, а также установку соответствующих элементов инфраструктуры туннеля.

Сущность изобретения

Таким образом, вышеописанная задача и несколько других задач решаются согласно первому аспекту настоящего изобретения с помощью туннельного стенового элемента, содержащего облегченный элемент, обладающий теплоизоляционными свойствами и покрытый огнезащитным покрытием, увеличивающим механическую целостность этого облегченного элемента.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения предложен туннельный профильный элемент, адаптируемый к соответствующим размерам апертуры необработанных туннелей, причем туннельный профильный элемент содержит панели из пеностекла, причем, по меньшей мере, туннельный половой элемент, по меньшей мере, соответствующие элементы боковых стен и, по меньшей мере, сводовый элемент из пеностеклянных панелей удерживаются вместе нанесенным распылением непрерывным поверхностным слоем полимочевины, по меньшей мере, на всех видимых внешних поверхностях собранного туннельного профильного элемента.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложен способ сборки туннельного профильного элемента, содержащий стадии

- определения формы и размера туннельного профильного элемента,
- подготовки опорной рамы с формой и размером определенного туннельного профильного элемента,
- удерживания соответствующих адаптированных панелей из пеностекла в этой опорной раме; и
- нанесения распылением непрерывного слоя полимочевины, по меньшей мере, на все видимые внешние поверхности панелей из пеностекла, поддерживаемых опорной рамой.

Каждый из соответствующих аспектов настоящего изобретения может быть объединен с любым из других аспектов. Эти и другие аспекты настоящего изобретения станут очевидными и будут объяснены со ссылками на варианты осуществления, описанные далее в настоящем документе.

Краткое описание чертежей

Туннельный стеновой элемент и способ сооружения стен туннеля с использованием туннельных стеновых элементов в соответствии с настоящим изобретением будут теперь описаны более подробно со ссылкой на сопроводительные чертежи. Прилагаемые чертежи иллюстрируют один пример варианта осуществления настоящего изобретения и не должны рассматриваться как ограничивающие другие возможные варианты осуществления, входящие в область охвата прилагаемой формулы изобретения.

Фиг. 1 иллюстрирует один пример туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 2 иллюстрирует другой пример туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 3 иллюстрирует еще один пример туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 4 иллюстрирует другой пример туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 5 иллюстрирует еще один пример туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 6a-6b иллюстрируют пример собирающихся туннельных профильных элементов в соответствии с настоящим изобретением.

Подробное описание варианта осуществления

Хотя настоящее изобретение описано в соединении с указанными вариантами осуществления, оно не должно рассматриваться как каким-либо образом ограниченное представленными примерами. Область охвата настоящего изобретения определяется прилагаемой формулой изобретения. В контексте формулы изобретения термины "содержащий" или "содержит" не исключают других возможных элементов или стадий. Использование грамматических форм единственного числа не должно рассматриваться как исключение множественного числа. Использование ссылочных обозначений в формуле изобретения для элементов, показанных на чертежах, также не должно рассматриваться как ограничивающее область охвата настоящего изобретения. Кроме того, индивидуальные особенности, упомянутые в различных пунктах формулы изобретения, могут быть выгодно скомбинированы, и упоминание этих особенностей в различных пунктах формулы изобретения не исключает того, что некоторая комбинация особенностей не является возможной и выгодной.

Первым аспектом настоящего изобретения является объединение элементов защиты от воды, огня и замерзания в облегченном туннельном профильном элементе, состоящем из собранных панелей из пеностекла, покрытых распылением непрерывным слоем полимочевины.

Фиг. 1 иллюстрирует один пример прямоугольных туннельных профильных элементов 10 в соответствии с настоящим изобретением.

Профильный элемент изготавливается с внешним размером, адаптированным к апертуре необработанного профиля туннеля в том месте расположения туннеля, в котором этот элемент профиля предполагается использовать. Длина туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением в принципе является произвольной, но обычно производится с набором различных длин для конкретного туннеля. При облицовке необработанного туннеля туннельными профильными элементами в соответствии с настоящим изобретением множество туннельных профильных элементов вставляются в отверстие туннеля с одного его конца, один элемент за другим. Эти туннельные профильные элементы соединяются вместе, покрывая тем самым полную периферию и длину поверхности необработанного туннеля, включая свод необработанного туннеля, стены необработанного туннеля, а также дно или пол необработанного туннеля. Если туннель является прямым, могут быть сделаны одинаковые туннельные профильные элементы с большей длиной. Если в туннеле имеются криволинейные участки, меньшая длина туннельных профильных элементов делает облицовку вдоль криволинейной секции туннеля более гладкой. В объем настоящего изобретения также входит то, что, например, ширина элемента профиля туннеля с той стороны элемента профиля, которая обращена внутрь туннеля, может быть больше или меньше ширины элемента профиля с той стороны, которая обращена к поверхностям необработанного туннеля. Таким образом, элементы могут быть адаптированы и собраны в соответствии с любым типом криволинейных поверхностей туннеля.

Элемент свода туннельного профильного элемента, проиллюстрированного на фиг. 1, снабжен дополнительным инфраструктурным элементом 11, являющимся, например, элементом, составляющим вентиляционный канал. На дне или полу туннельного профильного элемента 10 имеется отверстие 12, выполненное с возможностью приема текучих сред, например поверхностных вод, которое находится в связи по текучей среде с дренажной трубой, расположенной ниже дна туннельного профильного элемента 10. Отверстие 12 может присутствовать не во всех туннельных профильных элементах в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 2 иллюстрирует другой пример варианта осуществления, содержащего дополнительные инфраструктурные элементы 13, 14. Дополнительные инфраструктурные элементы 13, 14 могут использоваться в качестве дополнительных вентиляционных каналов, например подающих в туннель свежий воздух снаружи. В таком случае дополнительные отверстия будут расположены на боковой поверхности вентиляционных каналов 13 и 14, а также вентиляционного канала 11, обсужденного выше. Однако эти дополнительные инфраструктурные элементы могут использоваться для поддержки других элементов, таких как силовые кабели, линии связи и т.д.

Фиг. 3 иллюстрирует другой пример варианта осуществления настоящего изобретения, в котором элемент 15 эвакуационного туннеля расположен на смежном элементе 10b боковой стены туннельного профильного элемента (10). Свод 16 элемента 15 эвакуационного выхода наклонен вниз относительно смежного элемента 10b боковой стены. Вода внутри пород туннеля может тогда течь по наклонному своду 16 вниз со стороны элемента 15 эвакуационного выхода и собираться с помощью каналов, расположенных на дне необработанного туннеля.

Фиг. 5 иллюстрирует другой пример варианта осуществления настоящего изобретения, в котором сводовый элемент 10a туннельного профильного элемента является криволинейным и в котором вентиляционный канал 11 расположен на внешней поверхности сводового элемента 10a. Фиг. 5 иллюстрирует пример, в котором элемент эвакуационного туннеля расположен с обеих сторон туннельного профильного элемента 10. В дополнение к этому дополнительный канал 17 расположен сверху левого элемента 15 эвакуационного туннеля. Например, внутри этого канала 17 может быть расположена линия аварийной

связи.

Другими примерами дополнительных инфраструктурных элементов, которые могут быть добавлены к туннельному профильному элементу 10 в соответствии с настоящим изобретением, могут быть огнестойкие и водонепроницаемые шкафы. Внутри таких шкафов можно хранить, например, огнетушители, аварийный телефон и т.д. Такой шкаф делается из пеностеклянных панелей, покрытых полимочевиной путем распыления, включая адаптированную дверцу шкафа.

Фиг. 6a, 6b и 6c иллюстрируют некоторые принципы, которые используются при соединении первого туннельного профильного элемента 20 с другим туннельным профильным элементом 20a.

Эта иллюстрация является лишь частью полного туннельного профильного элемента, например боковой стеной туннельного профильного элемента. Проиллюстрированная боковая стена представляет собой прямоугольный объект с некоторой толщиной. Эта иллюстрация не предназначена для показа фактического туннельного профильного элемента и показывает лишь принцип соединения туннельных профильных элементов.

Как показано на фиг. 6a и 6b, при распылении полимочевины на туннельный профильный элемент 10 в соответствии с настоящим изобретением изготавливается накладка 19, 19a из полимочевины, проходящая наружу от края поверхности 18 туннельного профильного элемента 10 и находящаяся на одном уровне с поверхностью 18.

При соединении первого туннельного профильного элемента 20 со вторым туннельным профильным элементом 20a второй туннельный профильный элемент соединяется с первым туннельным профильным элементом 20 путем нанесения полимочевины 21 на внешнюю поверхность накладки 19, обращенную к внутренней стороне туннеля. Затем второй туннельный профильный элемент 20a устанавливается на поверхность накладки, имеющую полимочевину. Второй туннельный профильный элемент 20a проталкивается и соединяется с первым туннельным профильным элементом 20. Полимочевина также может наноситься поверх соединения между первым и вторым туннельными профильными элементами 20, 20a на поверхность, обращенную внутрь туннеля. Таким образом, устанавливается полностью водо- и огнестойкое соединение.

Альтернативой использованию панели из вспененного стекла, покрытой слоем полимочевины, в половом элементе 10с туннельного профильного элемента 10, как проиллюстрировано, например, на фиг. 1, является установка туннельных профильных элементов без половых элементов 10с. После этого можно распределить разбитые панели из пеностекла (гранулированное пеностекло), например, по дну необработанного туннеля и добавить слой асфальта поверх разбитого пеностекла. Разбитое пеностекло обеспечивает необходимую морозостойкость полового элемента 10с.

Также возможно добавить армирующие стержни внутрь панелей из пеностекла, используемых в половом элементе 10с туннельного профильного элемента 10. Эти стержни могут быть сделаны из стали или композиционного материала.

Освещение также является частью инфраструктуры туннеля. В соответствии с одним аспектом настоящего изобретения светодиодные светильники могут быть интегрированы в поверхности покрытых полимочевиной панелей из пеностекла в соответствии с настоящим изобретением. Питание и управляющие сигналы могут подаваться к соответствующим светодиодным светильникам через добавленные каналы 11, 13, 14 и т.д., проиллюстрированные на фиг. 1 и 2.

Кроме обеспечения света в туннеле, светодиодные светильники могут также способствовать безопасности движения в туннеле. Например, когда профиль туннеля является прямоугольным, см., например, фиг. 1, водители автомобилей могут воспринимать его узким. Если светодиодные светильники располагаются так, чтобы создать иллюзию звездного неба, зрительное восприятие туннеля резко изменяется. В длинных туннелях водители могут воспринимать туннель как чрезвычайно монотонный, что может повлиять на их внимание. Возможно расположить секции светодиодных светильников с различными цветами и интенсивностью, а также можно автоматически изменять цвета через некоторые интервалы времени или с помощью внешних управляющих сигналов, как это известно из предшествующего уровня техники.

Вес типичного туннельного профильного элемента 10 в соответствии с настоящим изобретением составляет приблизительно 30 кг/м^2 . Толщина сторон туннельного профиля обычно составляет приблизительно 10 см панелей из пеностекла с дополнительной толщиной полимочевины 0,5 см. Однако эта толщина может быть увеличена, если условия замерзания в туннеле являются суровыми. Следовательно, также возможна толщина в 25 см. Соответственно этому будет увеличиваться вес.

Сборка туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением может быть осуществлена путем удержания соответствующих панелей из пеностекла в поддерживающей структуре или раме, которая адаптирована или может адаптироваться к конкретным размерам туннельного профильного элемента 10. Затем полимочевина может быть распылена на все поверхности туннельного профильного элемента. Основным аспектом конструктивного решения является то, что перед нанесением полимочевины нет необходимости склеивать соответствующие панели, формирующие туннельный профильный элемент. Сама полимочевина скрепляет туннельный профильный элемент. Также можно добавить дополнительные панели из пеностекла или стеклянные пластины, поддерживаемые поддержи-

вающей рамой, причем добавляемые пластины или панели составляют, например, каналы, как было оговорено выше. Добавляемые пластины или панели могут быть покрыты путем распыления полимочевиной в то же самое время, что и другие панели из пеностекла туннельного профильного элемента, или после отверждения других панелей. Один пример способа сборки туннельного профильного элемента раскрыт ниже.

Поддерживающая рама может быть сделана из фанерных панелей, или из стальных листов, или из композиционных материалов и т.д.

В некоторых примерах варианта осуществления настоящего изобретения поддерживающая рама составляет неотъемлемую часть окончательного туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением. В этом случае предпочтительно использовать поддерживающую раму, сделанную из стальных листов или композиционных материалов.

В других примерах варианта осуществления настоящего изобретения поддерживающая рама временно поддерживает соответствующие панели из пеностекла и не будет составлять неотъемлемую часть окончательного туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением. Например, при распылении полимочевины на собранные панели из пеностекла области поверхности панелей из пеностекла, находящиеся близко к поддерживающей раме, остаются непокрытыми до тех пор, пока поддерживающая рама не будет убрана из сборки. Оставшаяся часть туннельного профильного элемента затем покрывается полимочевиной, завершая туннельный профильный элемент непрерывным слоем полимочевины. В этом случае предпочтительно чтобы поддерживающая рама была сделана, например, из листов фанеры. Распыление полимочевины может быть продолжено после отверждения первой нанесенной полимочевины. Тогда отвержденная полимочевина удерживает панели из пеностекла во время продолжения распыления.

В соответствии с одним примером варианта осуществления настоящего изобретения туннельный профильный элемент 10, адаптируемый к соответствующим размерам отверстий необработанных туннелей, содержит панели из пеностекла, причем, по меньшей мере, туннельный поперечный элемент 10с, по меньшей мере, соответствующие элементы 10b боковых стен и, по меньшей мере, сводовый элемент 10а из пеностеклянных панелей удерживаются вместе нанесенным распылением непрерывным поверхностным слоем полимочевины, по меньшей мере, на всех видимых внешних поверхностях собранного туннельного профильного элемента 10.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла, покрытые полимочевиной, могут составлять по меньшей мере один элемент 11 вентиляционного канала, расположенный рядом со сводовым элементом 10а туннельного профильного элемента 10.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла, покрытые полимочевиной, могут составлять по меньшей мере один элемент 15 эвакуационного туннеля, расположенный рядом по меньшей мере с одной из боковых стен 10b туннельного профильного элемента 10.

Кроме того, сводовый элемент 16 элемента 15 эвакуационного туннеля может быть наклонен вниз относительно смежного элемента боковой стены 10b туннельного профильного элемента 10.

Кроме того, элемент 15 эвакуационного туннеля может содержать дополнительные элементы 11, 13, 14, 17 рабочего канала, образованные дополнительными панелями из покрытого полимочевиной пеностекла.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла, покрытые полимочевиной, могут составлять по меньшей мере один элемент канала, расположенный рядом с поперечным элементом 10с, и/или соответствующими элементами 10b боковых стен, и/или сводовым элементом 10а туннельного профильного элемента 10.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла, покрытые полимочевиной, могут составлять по меньшей мере один шкаф, включающий шарнирный элемент дверцы шкафа, расположенный рядом с элементом боковой стены туннельного профильного элемента.

Кроме того, множество собранных более мелких панелей из пеностекла, покрытых полимочевиной, могут составлять криволинейную поверхность свода.

Кроме того, форма профиля туннельного профильного элемента может быть прямоугольной.

Кроме того, вес туннельного профильного элемента составляет приблизительно 30 кг/м^2 .

Кроме того, толщина соответствующих панелей из пеностекла обычно составляет приблизительно 10 см.

Кроме того, панели из пеностекла могут состоять из множества более тонких пластин из пеностекла, причем соединение между первой тонкой пластиной из пеностекла, смежной со второй тонкой пластиной из пеностекла, покрывается третьей тонкой пластиной из пеностекла, расположенной выше или ниже соединений первой и второй тонких пластин из пеностекла, причем распыляемый непрерывный слой полимочевины наносится на наружные поверхности соответствующих тонких пластин из пеностекла, формируя тем самым панель.

Кроме того, поперечный элемент 10с может быть снабжен дренажным отверстием 12, находящимся в связи по текучей среде с дренажной трубой, расположенной ниже поперечного элемента 10с туннельного профильного элемента 10.

Кроме того, гранулированное вторичное стекло может составлять соответствующие панели из пеностекла.

Кроме того, дополнительные опорные элементы, лежащие на полу необработанного туннеля, поддерживают половой элемент 10с туннельного профильного элемента 10.

Кроме того, дополнительные армирующие стержни могут быть включены в панели из пеностекла половых элементов.

Кроме того, слой разбитого пеностекла, покрытый асфальтом, может составлять половой элемент 10с туннельного профильного элемента 10.

Кроме того, светодиодные светильники могут быть расположены в соответствующих элементах 10b боковых стен и/или сводовых элементах 10а туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением.

Кроме того, светодиодные светильники в сводовом элементе 10а могут конфигурироваться в виде звездного неба.

Кроме того, светодиодные светильники могут быть выполнены с возможностью изменения цвета на регулярной основе или в соответствии с внешней командой.

В соответствии с одним примером варианта осуществления настоящего изобретения способ сборки туннельного профильного элемента в соответствии с настоящим изобретением содержит стадии

определения формы и размера туннельного профильного элемента (10),
подготовки опорной рамы с формой и размером определенного туннельного профильного элемента,
удерживания соответствующих адаптированных панелей из пеностекла в этой опорной раме; и
нанесения распылением непрерывного слоя полимочевины, по меньшей мере, на все видимые внешние поверхности панелей из пеностекла, поддерживаемых опорной рамой.

Кроме того, поддерживающая рама может быть покрыта полимочевиной путем распыления, интегрируя тем самым поддерживающую раму в окончательный туннельный профильный элемент.

Кроме того, напыленный слой полимочевины может частично покрывать поддерживаемые поверхности панели из пеностекла близко к опорной раме, но не покрывая ее, и после отверждения частично напыленного слоя полимочевины опорная рама удаляется с последующим этапом напыления полимочевины на оставшуюся часть всех видимых наружных поверхностей панелей из пеностекла.

Кроме того, непрерывный слой полимочевины может быть получен путем распыления первой части слоя полимочевины с последующим распылением второй части слоя полимочевины, по меньшей мере частично перекрывающего первый слой полимочевины.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла, расположенные в поддерживающей раме, могут составлять дополнительные блоки окончательного туннельного профиля 10 в соответствии с настоящим изобретением.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла могут покрываться полимочевиной в то же самое время, что и другие внешние поверхности других панелей из пеностекла туннельного профильного элемента.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла покрываются после того, как другие внешние поверхности туннельного профильного элемента будут покрыты и отверждены.

Кроме того, слой напыленной полимочевины может проходить, по меньшей мере, за край поверхности и находиться на одном уровне с упомянутой поверхностью, составляя внешне выступающую накладку 19 туннельного профильного элемента.

Способ по п.1, в котором поддерживающая рама покрывается полимочевиной путем распыления, интегрируя тем самым поддерживающую раму в окончательный туннельный профильный элемент.

Кроме того, слой напыленной полимочевины может частично покрывать поверхности поддерживаемых панелей из пеностекла рядом с поддерживающей рамой, но не покрывая ее, причем после отверждения частично напыленного слоя полимочевины поддерживающая рама может быть удалена с последующей стадией напыления полимочевины на остальную часть всех видимых внешних поверхностей панелей из пеностекла.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла могут покрываться полимочевиной в то же самое время, что и другие внешние поверхности других панелей из пеностекла туннельного профильного элемента.

Кроме того, дополнительные панели из пеностекла могут покрываться полимочевиной после того, как другие внешние поверхности туннельного профильного элемента будут покрыты и отверждены.

Кроме того, слой напыленной полимочевины может проходить, по меньшей мере, за край поверхности и находиться на одном уровне с упомянутой поверхностью туннельного профильного элемента, составляя внешне выступающую накладку туннельного профильного элемента.

Кроме того, непрерывный слой полимочевины может быть получен путем распыления первой части слоя полимочевины с последующим распылением второй части слоя полимочевины, по меньшей мере частично перекрывающего первую часть слоя полимочевины.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Облицовочный элемент туннельного профиля, покрывающий периферию туннельного профиля, содержащего панели из пеностекла,

причем, по меньшей мере, туннельный поперечный элемент (10с), по меньшей мере, соответствующие элементы (10b) боковых стен и, по меньшей мере, сводовый элемент (10а) из пеностеклянных панелей удерживаются вместе нанесенным распылением на, по меньшей мере, всех видимых поверхностях собранного туннельного профильного элемента (10) непрерывным поверхностным слоем полимочевины.

2. Элемент по п.1, в котором дополнительные панели из пеностекла, покрытые полимочевиной, составляют по меньшей мере один элемент (11) вентиляционного канала, расположенный рядом со сводовым элементом (10а) туннельного профильного элемента (10).

3. Элемент по п.1, в котором дополнительные панели из пеностекла, покрытые полимочевиной, составляют по меньшей мере один элемент (15) эвакуационного туннеля, расположенный рядом по меньшей мере с одной из боковых стен (10b) туннельного профильного элемента (10).

4. Элемент по п.3, в котором сводовый элемент (16) элемента (15) эвакуационного туннеля наклонен вниз относительно смежного элемента (10b) боковой стены туннельного профильного элемента (10).

5. Элемент по п.3, в котором элемент выхода (15) эвакуационного туннеля содержит дополнительные элементы (17) рабочего канала, состоящие из дополнительных панелей из пеностекла, покрытых полимочевиной.

6. Элемент по п.1, в котором дополнительные панели из пеностекла, покрытые полимочевиной, составляют по меньшей мере один элемент (11, 13, 14, 17) канала, расположенный рядом с поперечным элементом (10с), и/или соответствующими элементами (10b) боковых стен, и/или сводовым элементом (10а) туннельного профильного элемента (10).

7. Элемент по п.1, в котором дополнительные панели из пеностекла, покрытые полимочевиной, составляют по меньшей мере один шкаф, включающий шарнирный элемент дверцы шкафа, расположенный рядом с элементом боковой стены туннельного профильного элемента (10).

8. Элемент по п.1, в котором множество собранных более мелких панелей из пеностекла, покрытых полимочевиной, составляют криволинейную поверхность свода.

9. Элемент по п.1, в котором форма профиля туннельного профильного элемента (10) является прямоугольной.

10. Элемент по п.1, в котором вес туннельного профильного элемента составляет приблизительно 30 кг/м^2 .

11. Элемент по п.1, в котором толщина соответствующих панелей из пеностекла обычно составляет приблизительно 10 см.

12. Элемент по п.1, в котором панели из пеностекла состоят из множества более тонких размещенных в форме сэндвича пластин из пеностекла,

причем соединение между первой тонкой пластиной из пеностекла, смежной со второй тонкой пластиной из пеностекла, покрыто третьей тонкой пластиной из пеностекла, расположенной выше или ниже первой и второй тонких пластин из пеностекла,

причем распыляемый непрерывный слой полимочевины нанесен на наружные поверхности соответствующих тонких пластин из пеностекла, формируя тем самым панель из пеностекла.

13. Элемент по п.1, в котором поперечный элемент снабжен дренажным отверстием (12), находящимся в связи с текучей средой с дренажной трубой, расположенной ниже поперечного элемента (10с) туннельного профильного элемента.

14. Элемент по п.1, в котором дополнительные опорные элементы, лежащие на полу необработанного туннеля, поддерживают поперечный элемент туннельного профильного элемента.

15. Элемент по п.1, в котором дополнительные армирующие стержни включены в элементы из пеностекла поперечных элементов (10с).

16. Элемент по п.1, в котором слой разбитого пеностекла, покрытый асфальтом, составляет поперечный элемент (10с).

17. Элемент по п.1, в котором светодиодные светильники расположены в соответствующих элементах (10b) боковых стен и/или сводовых элементах (10а).

18. Элемент по п.17, в котором светодиодные светильники в сводовом элементе (10а) сконфигурированы в виде звездного неба.

19. Элемент по любому из пп.17, 18, в котором светодиодные светильники выполнены с возможностью изменения цвета на регулярной основе или в соответствии с внешней командой.

20. Способ сборки туннельного профильного элемента по любому из пп.1-19, содержащий стадии определения формы и размера туннельного профильного элемента (10), подготовки опорной рамы с формой и размером определенного туннельного профильного элемента, удерживания соответствующих адаптированных панелей из пеностекла в этой опорной раме; и нанесения распылением непрерывного слоя полимочевины, по меньшей мере, на все видимые внешние поверхности панелей из пеностекла, поддерживаемых опорной рамой.

21. Способ по п.1, в котором поддерживающую раму покрывают полимочевиной путем распыления, интегрируя тем самым поддерживающую раму в окончательный туннельный профильный элемент.

22. Способ по п.1, в котором слой напыленной полимочевины частично покрывает поверхности поддерживаемых панелей из пеностекла рядом с поддерживающей рамой, но не покрывая ее,

причем после отверждения частично напыленного слоя полимочевины поддерживающую раму удаляют с последующей стадией напыления полимочевины на остальную часть всех видимых внешних поверхностей панелей из пеностекла.

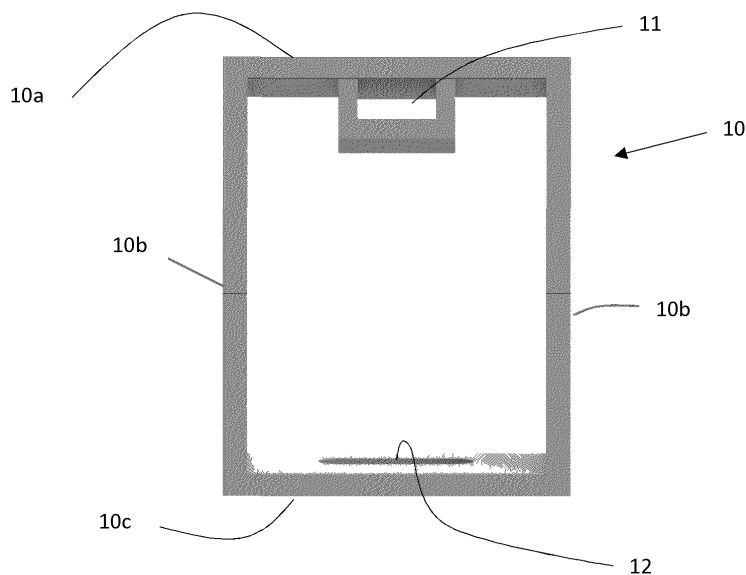
23. Способ по п.20, в котором дополнительные панели из пеностекла, расположенные в поддерживающей раме, составляют дополнительные блоки окончательного туннельного профиля.

24. Способ по п.23, в котором дополнительные панели из пеностекла покрывают полимочевиной одновременно с другими внешними поверхностями других панелей из пеностекла туннельного профильного элемента.

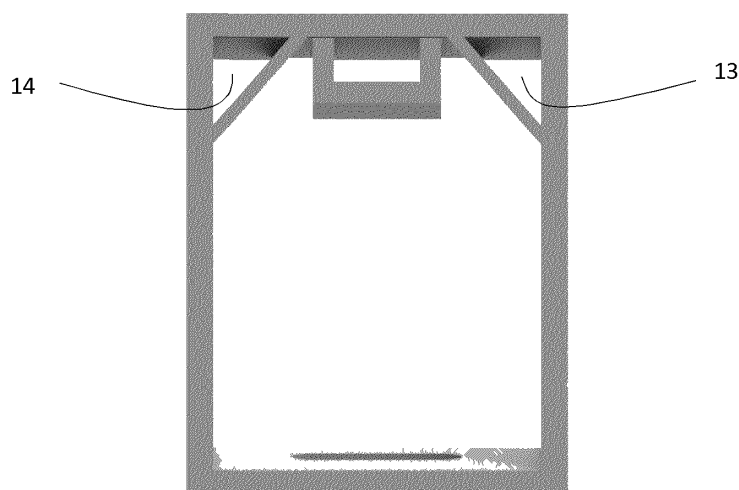
25. Способ по п.24, в котором дополнительные панели из пеностекла покрывают полимочевиной после того, как другие внешние поверхности туннельного профильного элемента будут покрыты и отверждены.

26. Способ по п.20, в котором слой напыленной полимочевины проходит, по меньшей мере, за край поверхности туннельного профильного элемента и находится на одном уровне с упомянутой поверхностью, составляя внешне выступающую накладку 19 туннельного профильного элемента.

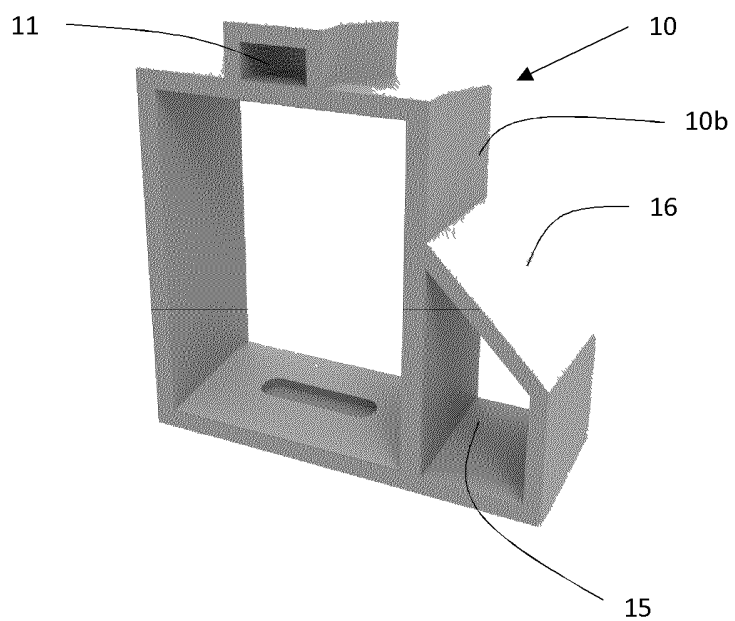
27. Способ по п.20, в котором непрерывный слой полимочевины получают путем распыления первой части слоя полимочевины с последующим распылением второй части слоя полимочевины, по меньшей мере частично перекрывающей первую напыленную часть слоя полимочевины.



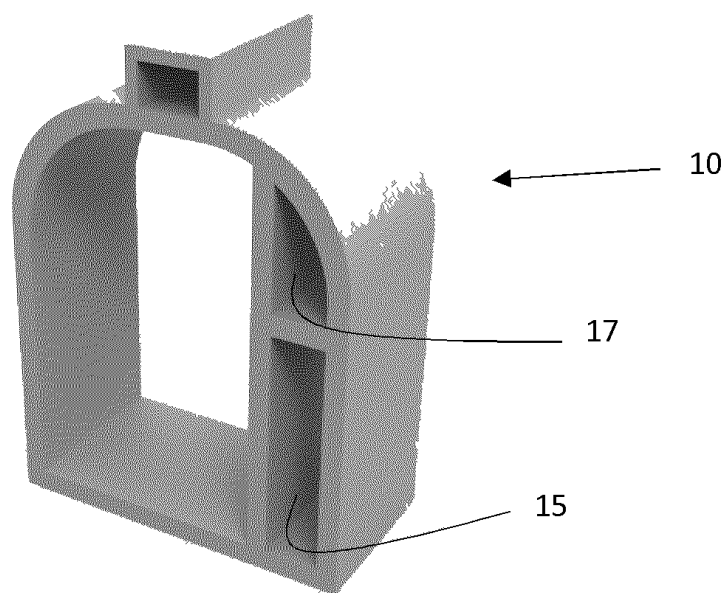
Фиг. 1



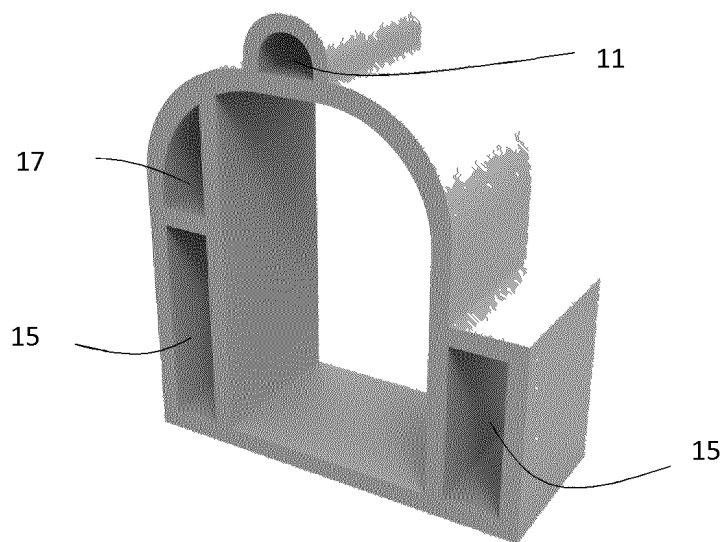
Фиг. 2



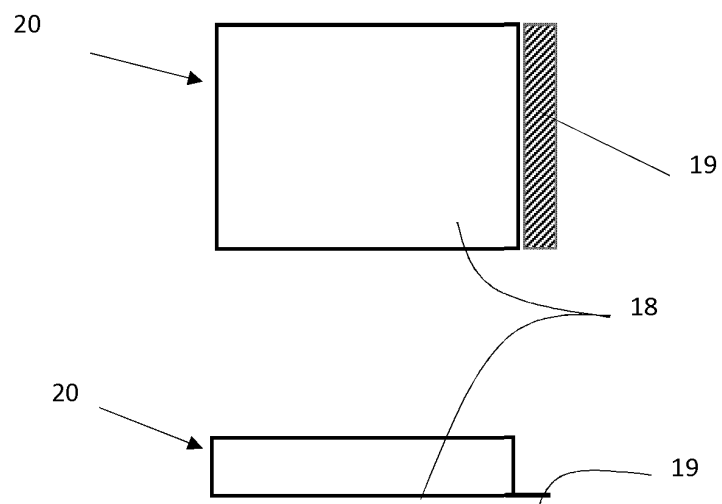
Фиг. 3



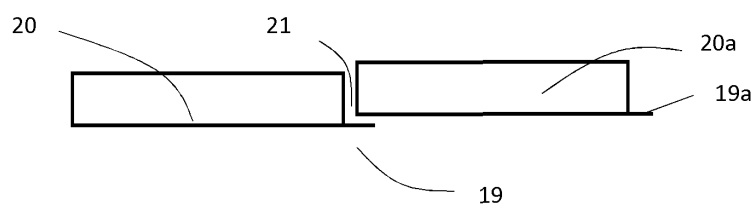
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6А-6В



Фиг. 6С

