

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **024487**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2016.09.30

(51) Int. Cl. *E04D 11/02* (2006.01)
E04D 13/16 (2006.01)

(21) Номер заявки
201490473

(22) Дата подачи заявки
2012.08.02

(54) **ИЗОЛЯЦИОННЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ ПЛОСКОЙ КРЫШИ ИЛИ ПЛОСКОЙ НАКЛОННОЙ КРЫШИ, КРОВЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПЛОСКОЙ КРЫШИ ИЛИ ПЛОСКОЙ НАКЛОННОЙ КРЫШИ И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОЛЯЦИОННОГО ЭЛЕМЕНТА**

(31) **11007230.3**

(56) DE-U1-20220257
US-A1-2009208714
WO-A2-2010130416
GB-A-791981

(32) **2011.09.06**

(33) **EP**

(43) **2014.05.30**

(86) **PCT/EP2012/065186**

(87) **WO 2013/034376 2013.03.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
РОКВУЛ ИНТЕРНЕШНЛ А/С (DK)

(72) Изобретатель:
Беккерс Хендрисиус Герадюс Мария (NL)

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

(57) Изобретение относится к изоляционному элементу для термической и/или акустической изоляции плоских крыш или плоских наклонных крыш, который содержит первый слой, изготовленный из минеральных волокон, в частности из волокон каменной ваты, и второй слой, изготовленный по меньшей мере из одной материи, в частности из пропитанной ткани, при этом второй слой прикреплен к основной поверхности первого слоя клеящим веществом. Для уменьшения затрат на клеящее вещество и риска образования пузырей на кровельной мембране на этапе нанесения второй слой пропитывают наполнителем, при этом второй слой в сочетании с наполнителем является проницаемым, что позволяет газообразному веществу, например горячим воздушным газам, проходить через второй слой и закрывать второй слой от проникновения клея или клеящего вещества в направлении первого слоя; второй слой пропитывают наполнителем, при этом второй слой в сочетании с наполнителем является проницаемым, что позволяет горячим воздушным газам проходить через второй слой и закрывать второй слой от проникновения клея или клеящего вещества в направлении первого слоя.

B1**024487****024487****B1**

Настоящее изобретение относится к изоляционному элементу для термической и/или акустической изоляции плоских крыш или плоских наклонных крыш, который содержит первый слой, изготовленный из минеральных волокон, в основном из волокон каменной ваты, и второй слой, изготовленный из материала, например из стекловолокнистой ткани, пропитанной наполнителем, при этом второй слой прикреплен к основной поверхности первого слоя клеящим веществом. Кроме того, изобретение относится к кровельной системе для плоской крыши или плоской наклонной крыши, содержащей по меньшей мере один из таких изоляционных элементов и основание, несущее изоляционный элемент. В конечном счете изобретение относится к способу получения такого изоляционного элемента.

Плоские крыши и плоские наклонные крыши хорошо известны в предшествующем уровне техники, например, в мембранных кровельных системах, которые обычно делятся на следующие типы в зависимости от положения размещения основного теплоизоляционного материала: теплые крыши, перевернутые теплые крыши, кровельные сады или озелененные крыши и холодные крыши.

Мембранные кровельные системы в настоящее время часто выполняют как однослойные кровельные системы, которые используются для защиты плоских крыш или плоских наклонных крыш от любых погодных условий, которые могут произойти во время проектного срока службы.

Типичная однослойная кровельная система содержит опорную конструкцию, опорную плиту, обеспечивающую постоянную поддержку, пароизоляционный слой (при необходимости), теплоизоляционный материал (при необходимости), гидроизоляционную мембрану и отделочные покрытия для защиты при перевозке или действиях нагрузки (если это требуется по функциональным и/или эстетическим причинам).

Настоящее изобретение относится в основном к так называемым теплым крышам, в которых основной теплоизоляционный материал размещен непосредственно под кровлей, то есть водонепроницаемой мембраной. Существуют три основных варианта крепления однослойных кровельных систем: механическое крепление, крепление клеящим веществом/холодным клеем, балластом, в результате чего изоляционный материал и мембрана могут быть прикреплены тем или иным способом.

Тем не менее, изобретение относится к кровельной системе, в результате чего мембрану крепят к подложке, применяя запатентованное клеящее вещество. Системы могут быть скреплены как полностью, так и частично.

Известно также применение слоев из минеральных волокон, например стекловолна, в качестве ткани между плитами минерального волокна, в результате чего они зажаты между плитой и непроницаемым листом. Панель, образованная из нескольких плит, расположенных бок о бок, может иметь слой ткани, проходящий по всей его площади. Ткань может быть прикреплена к плите(ам) при помощи клеящего вещества, нанесенного между контактирующими поверхностями. Ткань занимает положение доски в панели и может улучшить механическую прочность, давая возможность передавать усилия, действующие на одной плите, к смежной плите. Ткань имеет мелкие поры, например средний размер пор или расстояние между соседними волокнами составляет менее 0,5 мм, например 0,1 мм.

В современном уровне техники кровельных систем применяют обшивку тканью и материей или кровельные обшивочные листы, покрытые битумом, для обеспечения соответствующей поверхности изоляционного слоя для склеивания/крепления с водонепроницаемой мембраной. Эти системы можно использовать, однако они могут иметь такой недостаток, что клеящие вещества могут диспергировать в изоляционном слое. Такое диспергированное клеящее вещество значительно уменьшает изоляционные и/или демпфирующие характеристики указанного изоляционного слоя. Кроме того, диспергированное клеящее вещество приводит к более высокому потреблению клея и неконтролируемой адгезионной прочности, тем самым вызывая более высокие затраты на систему.

Наконец, такие клеящие вещества, которые обычно являются органическими клеящими веществами, уменьшают огнестойкость изоляционных элементов, в частности, в случае с кровельными настильными листами, покрытыми битумом, как уже упоминалось выше.

Например, документ WO 98/31895 описывает кровельную систему, содержащую внутренний слой из минерального волокна, материал, покрывающий внутренний слой и соединенный с внутренним слоем смолой для образования панели, и непроницаемый для жидкости/воды лист, покрывающий материал, который присоединен к панели клеящим веществом, проникающим во внутренний слой минерального волокна. Хотя эта сложная кровельная система широко применяется для плоских и плоских наклонных крыш, она, как описано выше, имеет ряд недостатков.

Чтобы избежать этих недостатков, изоляционный элемент по п.1 характеризуется тем, что второй слой пропитан наполнителем, при этом второй слой в сочетании с наполнителем обеспечивает проницаемость, которая позволяет газообразному веществу, например горячим воздушным газам, проходить через второй слой и закрывать второй слой от проникновения клея или клеящего вещества в направлении первого слоя. Кроме того, проницаемость позволяет потенциальным газам, выделяемым из клеев или клеящих веществ во время сушки/затвердевания, проникать и высвобождаться в пределах первого слоя, таким образом значительно уменьшая риск образования пузырей на кровельной мембране на этапе приклеивания. Большинство кровельных клеев или клеящих веществ выделяют газы во время сушки/затвердевания. Если кровельную мембрану крепят через слишком короткий промежуток времени по-

сле нанесения клея, газы станут причиной появления пузырей (слабых мест) в случае, если пористость/проницаемость второго слоя слишком мала.

Этот изоляционный элемент может быть использован в особенности для термической и/или акустической изоляции плоских или плоских наклонных крыш, в частности в кровельной плите, подходящей для склеивания холодным клеем водонепроницаемых мембран, из-за его низкой пористости, которая позволяет избежать впитывания клеящего вещества, которое используется для склеивания мембран. Из-за этого кровельщику понадобится меньше клеящего вещества, что, в свою очередь, уменьшает расходы на клеящее вещество. Несмотря на меньшее количество необходимого клеящего вещества, скрепление кровельной мембраны и изоляционных элементов улучшается, поэтому для прикрепления кровельной мембраны к изоляционным элементам может быть использован почти весь объем клеящего вещества. Однако, с другой стороны, пористость достаточно высока, так что изоляционные элементы вместе со вторым слоем и наполнителем могут быть получены обычным способом, а это означает, что изоляционный элемент в соответствии с изобретением может быть отвержден в широко применяемой печи для отверждения, так что обычно применяемое связующее, присутствующее в первом слое, может затвердеть традиционным способом без существенного изменения настроек параметров печи для отверждения, таких как температура, скорость переноса и тому подобное. Пористость изоляционного элемента контролируется и регулируется пористостью/проницаемостью второго слоя и наполнителем, который может состоять из частиц определенного размера и связующего.

Второй слой преимущественно изготавливают из стеклоткани, в частности стеклоткани, удельный вес которой составляет от 40 до 80 г/м², предпочтительно от 55 до 65 г/м² без или перед добавлением наполнителя и связующего или других добавок. Такая стеклоткань может быть получена из стекла С- или Е-класса или текстильного стекловолокна, как, например, нетканое стекловолокно-микролит, тип SH 50/18 или SH 60/6, производства Johns Manville. Такая стеклоткань имеет то преимущество, что можно получить изоляционный элемент в соответствии с классификацией по пожаробезопасности Euroclass A согласно европейскому стандарту EN 13501-1.

В соответствии с дополнительным вариантом осуществления изобретения наполнитель представляет собой неорганическое вещество, в частности известь. Кроме того, стеклоткань содержит водоотталкивающие вещества.

Количество водоотталкивающего вещества должно быть отрегулировано таким образом, чтобы связующее, которое наносят на стеклоткань, было способно образовывать пленку на стеклоткани и, следовательно, скреплять стеклоткань с первым слоем. При использовании водоотталкивающего вещества до определенного количества пятен связующего можно избежать на поверхности изоляционного элемента.

Для достижения хорошей гидрофобности изоляционного элемента и соответственно изоляционных кровельных плит эмульгированный гидрофобизатор может быть добавлен к связующему для прикрепления второго слоя, в частности стеклоткани, к первому слою. Было обнаружено, что традиционное фенольное связующее, например фенолформальдегидные резольные смолы и их модификации, в качестве клеящего вещества между вторым слоем и первым слоем является особенно предпочтительным. Однако альтернативные связующие или клеящие вещества могут применяться с той же целью, если это подходит. В частности, добавление силана является очень полезным для улучшения характеристик отверждения.

Согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления изобретения второй слой в сочетании с наполнителем имеет пористость и соответственно проницаемость от 250 до 750 м/ч, предпочтительно от 400 до 600 м/ч и еще более предпочтительно около 500 м/ч в соответствии с DIN EN ISO 9237 при расчетном давлении 200 Па и на испытываемой площади около 20 см².

В конечном счете изоляционный элемент, изготовленный из минерального волокна в соответствии с изобретением, разработан преимущественным способом, при котором первый слой, содержащий по меньшей мере два слоя с различной плотностью, и в котором слой с более высокой плотностью присоединен ко второму слою. Применение слоя с более высокой плотностью в области под вторым слоем имеет то преимущество, что изоляционный элемент может выдерживать высокие точечные нагрузки.

Кровельная система в соответствии с изобретением содержит кровельную мембрану, приклеенную холодным клеем, прикрепленную к поверхности изоляционного элемента, несущего второй слой с наполнителем, благодаря чему изоляционный элемент обладает ранее упомянутыми свойствами.

Способ получения изоляционного элемента в соответствии с приведенным выше описанием характеризуется тем, что второй слой, в частности, из стекловолокнистой ткани покрыт наполнителем, а второй слой с наполнителем приклеен к первому слою при помощи связующего. Как правило, ткань с наполнителем изготавливают так, что наполнитель отвержден до прикрепления ткани, содержащей наполнитель, к первому слою. Таким образом, ткань будет поставляться в виде готового решения, содержащего наполнитель, а затем будет применяться перед использованием печи для отверждения, используя обычное связующее, которое также применяют для соединения минеральных волокон. Такой изготовленный второй слой имеет то преимущество, что он проницаем для горячих воздушных газов в печи для отверждения. Таким образом, уместно отметить, что связующее, прикрепляющее второй слой к первому слою, не является частью ткани или наполнителя, но может быть включено в первый слой или, в против-

ном случае, нанесено или на ткань, или на первый слой до обработки в печи для отверждения.

Таким образом, изоляционный элемент подвергают отверждению в печи после прикрепления второго слоя к первому слою. Применение связующего с учетом связующего, которое является частью первого слоя, обладает преимуществом, которое заключается в том, что оба связующих отверждаются на одном этапе способа без применения дополнительного связующего.

В конечном счете в соответствии с дополнительным вариантом осуществления изобретения эмульгированный гидрофобизатор добавляют в связующее, наносимое на второй слой. Этот дополнительный этап способа обеспечивает хорошую гидрофобность изоляционного элемента, что важно для плоской крыши или плоской наклонной крыши.

Описанный ранее изоляционный элемент имеет высокую огнестойкость, поэтому он может быть классифицирован, например, по Euroclass A2 в соответствии с европейским стандартом EN 13501-1. Кроме того, указанный изоляционный элемент в соответствии с изобретением обладает универсальной применимостью и гарантирует хорошую точечную нагрузку из-за наличия и свойств распределения нагрузки стекловолокнутой ткани. Стекловолокнутная ткань обладает своего рода полупроницаемостью, так как она закрыта для диспергирования клеящего вещества и/или связующего, наносимого на основную поверхность, например холодного клея в направлении первого слоя, который является слоем, обладающим демпфирующими и/или изоляционными характеристиками. С другой стороны, второй слой, в частности стекловолокнутная ткань с наполнителем, является проницаемой для горячих газов, применяемых в печи для отверждения связующего. Эта проницаемость не ограничивается определенным направлением, так что горячие газы могут диспергировать через весь изоляционный элемент от первого слоя ко второму слою и наоборот.

Настоящее изобретение обеспечивает отличные механические характеристики, в частности повышенное сопротивление точечной нагрузке по сравнению со сравниваемой панелью, содержащей только слой ткани на ее поверхности.

Изобретение проиллюстрировано на прилагаемых графических материалах, на которых представлен вид в перспективе сегмента изоляционного элемента, показывающий слои в поперечном сечении.

На чертеже первый слой 1, выполненный из волокон каменной ваты, соединенных связующим, покрыт клеящим веществом 2, которое соединяет второй слой 3 с первым слоем 1 на основной поверхности первого слоя 1. Первый слой 1, выполненный из волокон каменной ваты, имеет плотность в диапазоне от 100 до 250 кг/м³, предпочтительно в диапазоне от 130 до 220 кг/м³, еще более предпочтительно в диапазоне от 140 до 180 кг/м³.

Второй слой 3 сформирован из нетканых нитей 4, при этом каждое из многочисленных волокон стекловолокна образует стеклоткань. Второй слой 3 имеет удельный вес приблизительно 60 г/м². Между волокнами расположены поры 5, которые заполнены наполнителем 6, состоящим из частиц извести и связующего, при этом связующее идентично связующему, которое соединяет волокна каменной ваты первого слоя 1.

Частицы извести имеют определенный размер зерна, таким образом второй слой 3 имеет проницаемость, позволяющую горячим воздушным газам проходить через второй слой 3 и закрывать второй слой 3 для пропускания клея в направлении первого слоя 1.

Второй слой 3, а именно стеклоткань, содержит водоотталкивающее вещество. Кроме того, клеящее вещество 2 содержит эмульгированный гидрофобизатор.

Клеящее вещество 2 - это фенольное связующее с добавлением силана.

Второй слой 3, который предпочтительно представляет собой пропитанную ткань и состоит из нетканого стекловолокна с предпочтительным диаметром волокон от 10 мкм до 13 мкм. Этот второй слой 3 без наполнителя имеет предпочтительный удельный вес от 35 до 60 г/м², предпочтительное содержание связующего составляет от 18 до 24%, а предпочтительная прочность на растяжение составляет от 120 до 325 Н/50 мм. Вместе с наполнителем второй слой обладает удельным весом от 200 до 500 г/м². Состав второго слоя и наполнителя содержит от 10 до 17% волокон, от 2 до 5% связующего для стеклоткани, примерно от 30 до 50% наполнителя, в частности извести (Ca(OH)₂) или известняка (CaCO₃), антипирен, например Al(OH)₃, примерно от 35 до 55%, в частности от 40 до 50%, и водоотталкивающее вещество, например фторуглерод (C₆-C₈), приблизительно от 1 до 2%. Все вышеуказанные проценты являются процентами по весу. В конечном счете связующее для добавок составляет приблизительно 5 вес.%, например применяют связующее на акриловой основе с частью стирола и сшивающее вещество на основе меламины.

Проницаемость изоляционного элемента для термической и/или акустической изоляции плоской крыши или плоской наклонной крыши, включающего вышеуказанные особенности, вычисляется как R, выраженная в мм/с следующим уравнением

$$R = \frac{\bar{q}_v}{A} \times 167,$$

где $\bar{q}_v$ - это среднее арифметическое значение скорости потока воздуха, выраженное в кубических

дециметрах в 1 мин (л/мин);

где A - площадь изоляционного элемента в процессе испытания в квадратных сантиметрах;

где 167 - это коэффициент для пересчета кубических дециметров (или литров) в 1 мин на квадратный сантиметр в миллиметры в секунду.

Плоская крыша или плоская наклонная крыша, для которой применяют изоляционные элементы согласно изобретению, содержала в качестве подложки трапециевидную стальную плиту с так называемыми профилями "106 профиль", толщиной 0,75 мм. На верху этой подложки первый слой, выполненный из плит из минерального волокна с размерами 1000×600 мм и толщиной 100 мм, механически крепили при помощи пяти крепежных элементов для каждой плиты. В качестве системы крепления использовали крепежные элементы "Eurofast TLKS-75-100". Плиты из минерального волокна оснащали вторым слоем, пропитанным наполнителем по п.1.

К верхней части этого второго слоя прикрепляли лист гидроизоляции крыши, при этом лист гидроизоляции крыши был полностью соединен с плитами из минерального волокна при помощи клеящего вещества. Стыки между соседними листами гидроизоляции крыши сваривали при помощи сварочного аппарата. Сварку выполняли при температуре 550°C со скоростью 2,2 м/мин со 100% воздухом. Клеящее вещество наносили на плиты из минерального волокна, после чего их слегка смачивали, примерно 480 г/м². После по меньшей мере 24 ч была достигнута теоретическая нагрузка $\Delta W_{\max 100\%}$ около 8,0 кПа, и при более высоких нагрузках произошло разрушение системы в виде расслаивания досок из минерального волокна. В соответствии с Европейской директивой М.О.А.Т. № 65:2001 допустимая (расчетная) нагрузка для сопротивления ветровому подъему составляет 5,0 кПа.

Согласно второму варианту осуществления плоской крыши или плоской наклонной крыши грунтовку с расходом приблизительно 300 г/м² размещали поверх плит из минерального волокна. Грунтовку испаряли в течение приблизительно 35 м перед нанесением на лист гидроизоляции крыши, полностью соединенный с плитами из минерального волокна после периода по меньшей мере около 4 дней, когда была достигнута теоретическая нагрузка $\Delta W_{\max 100\%}$ 8,0 кПа. Система разрушилась, вырвав крепления из подложки. В соответствии с Европейской директивой М.О.А.Т. № 66:2001 допустимая (расчетная) нагрузки для сопротивления ветровому подъему составляет 5,33 кПа. Самоклеящийся лист гидроизоляции крыши представляет собой тепло-свариваемую синтетическую резиновую гидроизоляционную мембрану, также являющуюся самоклеящейся и корнеустойчивой в соответствии с EN 13948.

В обоих примерах крепежные элементы использовали для настильных плит из пластика длиной 65 мм.

Ссылки.

- 1 - Первый слой,
- 2 - клеящее вещество,
- 3 - второй слой,
- 4 - нити,
- 5 - поры,
- 6 - наполнитель.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изоляционный элемент для термической и/или акустической изоляции плоской крыши или плоской наклонной крыши, содержащий
первый слой (1), изготовленный из минеральных волокон;
второй слой (3), выполненный по меньшей мере из одной материи,
причем второй слой (3) прикреплен к основной поверхности первого слоя (1) посредством клеящего вещества (2),

отличающийся тем, что второй слой (3) пропитан наполнителем (6) и второй слой (3) в сочетании с наполнителем (6) имеет проницаемость, позволяющую горячим воздушным газам проникать через второй слой (3) и предотвращать проникновение клея или клеящего вещества в направлении первого слоя (1).

2. Изоляционный элемент по п.1, отличающийся тем, что первый слой (1) изготовлен из волокон каменной ваты, а второй слой (3) выполнен из пропитанной ткани.

3. Изоляционный элемент по п.2, отличающийся тем, что ткань изготовлена из стеклоткани, удельный вес которой составляет от 40 до 80 г/м², предпочтительно от 55 до 65 г/м².

4. Изоляционный элемент по п.1, отличающийся тем, что наполнителем (6) является известь.

5. Изоляционный элемент по п.3, отличающийся тем, что стеклоткань содержит водоотталкивающее вещество.

6. Изоляционный элемент по п.1, отличающийся тем, что клеящее вещество (2) содержит эмульгированный гидрофобизатор.

7. Изоляционный элемент по п.1 или 2, отличающийся тем, что клеящее вещество (2) является чистым PUF связующим, в частности, с добавлением силана.

8. Изоляционный элемент по п.1, отличающийся тем, что первый слой (1) содержит по меньшей мере два слоя с различной плотностью, при этом слой с более высокой плотностью присоединен ко второму слою (3).

9. Кровельная система для плоской крыши или плоской наклонной крыши, содержащая по меньшей мере один изоляционный элемент по одному из пп.1-7, подложку, на которой расположен изоляционный элемент, и склеиваемую холодным клеем кровельную мембрану, прикрепленную к поверхности изоляционного элемента, на котором расположен второй слой (3) с наполнителем (6).

10. Способ получения изоляционного элемента по одному из пп.1-8, включающий следующие этапы, на которых

формируют первый слой (1) из минеральных волокон;

формируют второй слой (3) по меньшей мере из одной материи,

при этом способ отличается тем, что дополнительно включает следующие этапы, на которых

второй слой (3) из ткани покрывают наполнителем (6) и

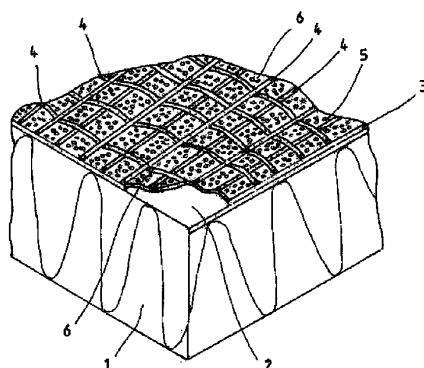
второй слой (3) с наполнителем (6) прикрепляют к первому слою (1) клеящим веществом (2).

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что изоляционный элемент отверждают в печи после присоединения второго слоя (3) к первому слою (1).

12. Способ по п.11, отличающийся тем, что к клеящему веществу, наносимому на второй слой (3), добавляют эмульгированный гидрофобизатор.

13. Изоляционный элемент по п.1, отличающийся тем, что второй слой (3) в сочетании с наполнителем (6) имеет проницаемость от 250 до 750 м/ч, предпочтительно от 400 до 600 м/ч и еще более предпочтительно 500 м/ч в соответствии с DIN EN ISO 9237 при расчетном давлении 200 Па и на испытываемой площади 20 см².

14. Способ по п.10, отличающийся тем, что второй слой (3) в сочетании с наполнителем (6) имеет проницаемость от 250 до 750 м/ч, предпочтительно от 400 до 600 м/ч и еще более предпочтительно 500 м/ч в соответствии с DIN EN ISO 9237 при расчетном давлении 200 Па и на испытываемой площади 20 см².



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2