

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 018081

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2013.05.30

(51) Int. Cl. F16L 59/02 (2006.01)
E04B 1/80 (2006.01)
B32B 5/24 (2006.01)

(21) Номер заявки
201170630

(22) Дата подачи заявки
2009.10.30

(54) ГИБКОЕ ИЗОЛИРУЮЩЕЕ ИЗДЕЛИЕ

(31) 08253580.8

(56) WO-A-9321061
WO-A-2005003476
US-A-4877689
WO-A-8303796
US-A-2460848

(32) 2008.10.31

(33) ЕР

(43) 2011.10.31

(86) РСТ/ЕР2009/007777

(87) WO 2010/049164 2010.05.06

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

(72) Изобретатель:
Йергенсен Кристиан Сковгорд (DK)

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

(57) Гибкое теплоизоляционное изделие (1), содержащее гибкий теплоизолирующий центральный слой (4) с первой стороной (3) и второй стороной (9) и гибкую облицовку, которая присоединена к первой стороне (3) изолирующего центрального слоя (4) множеством элементов (7), которые тянутся от облицовки (2) на вторую сторону (9) изолирующего центрального слоя (4). Изоляционное изделие (1) дополнительно содержит гибкий теплоизолирующий покровный слой (8), который крепится к второй стороне (9) изолирующего центрального слоя (4). Также раскрыт способ для изготовления такого изделия.

018081
B1

B1
—

018081
—

Изобретение относится к изолирующему изделию согласно вводной части п.1 формулы изобретения. Изобретение также относится к способу изготовления такого изделия согласно п.11 формулы изобретения.

Одним из изделий типа, имеющего отношение к изобретению, является так называемый армированный проволокой мат, который типично используется, например, для теплоизоляции котлов, вентиляционных каналов, труб большого диаметра и других технических установок.

Вследствие гибкости армированного проволокой мата он может легко адаптироваться к поверхности изделия, которое должно быть изолировано, даже если поверхность является неплоской, такой как криволинейная, угловая и т.д.

Обычно армированный проволокой мат содержит гибкий мат или ваточный холст изолирующего материала - типично минеральной ваты, такой как стекловата или каменная вата - с гибкой поверхностью, изготовленной из металлической проволочной сетки, присоединенной к одной стороне мата. Сетка традиционно нашита на мат посредством некоторого количества металлических нитей, которые тянутся через некоторые из проемов в сетке, а также в и через мат изолирующего материала. WO 93/21061 показывает пример такого армированного проволокой мата. Многочисленные другие примеры армированных проволокой матов могут быть найдены в патентной литературе и на рынке от различных производителей теплоизоляционных изделий из минеральной ваты. В употреблении сторона армированного проволокой мата, которая не снабжена металлической сеткой, скомпонована на поверхности установки, которая должна быть термически изолирована.

Хотя армированные проволокой маты использовались в промышленности для теплоизоляции технических установок на десятилетия, постоянно растущая потребность в лучшей теплоизоляции подсказала изобретателям произвести усовершенствования в отношении этих разновидностей изделий. Одна из проблем с изолирующими изделиями предшествующего уровня техники состоит в том, что элементы, которые тянутся с одной стороны изделия на другую сторону, например металлические нити в случае традиционных армированных проволокой матов образуют мостики тепла, которые проводят тепло с изолированной установки на наружную сторону установки. Поэтому задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы предложить изолирующее изделие типа, упомянутого в первом параграфе, которое имеет лучшие теплоизолирующие свойства, чем известные до сего времени изделия.

Эта задача достигается компоновкой изолирующего изделия, как предусмотрено в отличительной части п.1 формулы изобретения, посредством использования способа по п.11 формулы изобретения.

Посредством крепления гибкого изолирующего покровного слоя к центральному слою с другой стороны облицовки, гарантируется - когда изолирующее изделие устанавливается - что элементы, тянувшиеся через облицовку и центральный слой, но не через изолирующий покровный слой, не соприкасаются с горячей поверхностью изолированной установки, в силу чего тепловые потери через эти мостики тепла существенно снижаются.

Гибкий изолирующий центральный слой предпочтительно имеет теплопроводность (значение λ) при 50°C, меньшую чем 60, более предпочтительно, меньшую чем 50, а наиболее предпочтительно, меньшую чем 40 мВт/м·К. Типично, его теплопроводность будет не меньшей чем 25 или 30 мВт/м·К.

В предпочтительном варианте осуществления гибкий изолирующий центральный слой содержит минеральную вату. Минеральная вата, такая как стекловата, каменная вата или шлаковата, надолго обеспечила свое достоинство в качестве теплоизолирующего материала. Обычно минеральная вата изготовлена посредством волокнообразования из минеральной муки внутренним центрифугированием (типичным для стекловаты) или внешним центрифугированием (типичным для каменной и шлаковаты). Вяжущее вещество обычно применяется, чтобы обеспечивать сцепление волокон в минеральной вате, из условия, чтобы получалось сцепленное изделие. Вяжущее вещество может быть органическим или неорганическим в зависимости от конечного использования изделия. Также может применяться другое вещество, например масло для снижения пылеобразования и/или для становления изделия водоотталкивающим. Если готовое изделие должно классифицироваться в качестве огнестойкого изделия, или если оно должно использоваться в качестве изоляции горячих поверхностей, количество органического материала (вязущего вещества, масла и т.д.) в изделии должно быть низким. Как следствие, такие изделия имеют низкое сцепление и другие средства, такие как пробивка или стачивание, часто применяются для обеспечения сцепления и легкой обработки изделия. В частности, известно, что следует нашивать металлическую проволочную сетку и/или алюминиевую фольгу, и/или бумажный лист на поверхность изделия из минеральной ваты посредством металлической нити, которая тянется через слой минеральной ваты.

Во время изготовления изделия из минеральной ваты, минеральная вата могла быть подвергнута уплотнению в длину и/или в высоту, и/или формированию складок, и/или любой другой обработке для реорганизации минеральных волокон, так что готовое изделие добивается специальных свойств в отношении плотности, жесткости, прочности на сжатие и растяжение и т.д. Центральный слой минеральной ваты предпочтительно имеет плотность выше 20 кг/м³ или даже выше 40 кг/м³, такую как выше 60 кг/м³ или даже выше 80 кг/м³. Плотность обычно будет ниже 180 кг/м³ или даже ниже 160 кг/м³, такой как ниже 120 кг/м³ или даже ниже 100 кг/м³.

Гибкий изолирующий покровный слой предпочтительно имеет теплопроводность (значение λ) при 50°C , меньшую чем 50, более предпочтительно, меньшую чем 40, а наиболее предпочтительно, меньшую чем $30 \text{ мВт/м}\cdot\text{К}$. Обычно покровный слой будет иметь теплопроводность (значение λ), не меньшую чем 10, еще обычнее, не меньшую чем 15, а чаще всего, не меньшую чем $20 \text{ мВт/м}\cdot\text{К}$.

Гибкий изолирующий покровный слой может быть изготовлен из любого традиционного изолирующего материала, такого как минеральная вата, но в предпочтительном варианте осуществления изолирующий покровный слой содержит аэрогель.

Когда термин аэрогель используется в этом описании изобретения, подразумевается, что он должен покрывать разные виды изделий из высушенного геля, широкоизвестных как аэрогели, ксерогели и криогели. Известно, что эти изделия должны иметь превосходные изолирующие свойства благодаря своим очень большим площадям поверхностей, высокой пористости и относительно большому объему пор. Они производятся гелеобразованием текучего золь-гелевого раствора, а затем удалением жидкости из геля некоторым образом, который не разрушает поры геля.

В зависимости от условий высыпивания могут изготавливаться аэрогели, ксерогели или криогели. В тех случаях, когда влажный гель высыпывается выше критической точки жидкости, есть отсутствие капиллярного давления, а потому относительно небольшая усадка по мере того, как удаляется жидкость. Изделие такой последовательности операций является очень высокопористым и известно как аэрогель. С другой стороны, если гель высыпывается испарением при подкритических условиях, получающееся в результате изделие является ксерогелем. Хотя усадка является беспрепятственной при изготовлении ксерогеля, материал обычно сохраняет очень высокую пористость и большую площадь поверхности в комбинации с очень небольшим размером пор. Когда гель высыпывается в последовательности операций сублимационной сушки, получается криогель.

Обычно аэрогель основан на содержащем кремний золь-гелевом растворе, но подходящие аэрогели также могут быть основаны на алюминиевых или других оксидах металлов, пригодных для золь-гелевой технологии. Если нет задачи огнестойкости или вызываемых высоких температур, аэрогель также может изготавливаться из органических предшественников, таких как резорцинол-формальдегид, меламин-формальдегид, полиимиды, полиуретаны, полизиоцианураты и различные ненасыщенные углеводородные материалы.

Аэрогель может использоваться в своей чистой форме, но поскольку изделия из чистого аэрогеля (в том числе, изделия из ксерогеля и криогеля) являются хрупкими и восприимчивыми к растрескиванию, они трудны для обработки и могли бы сделать гибкое изоляционное изделие по изобретению слишком жестким. Поэтому в одном из вариантов осуществления аэрогель включен в качестве частиц в волоконную матрицу, содержащую органические и/или неорганические волокна. Под термином "частицы аэрогеля" подразумеваются частицы, которые являются монолитными, или частицы, содержащие меньшие монолитные частицы, которые соединены подходящим связующим веществом и/или спрессованы для формирования больших частиц аэрогеля. Средний диаметр частицы аэрогеля нормально будет меньше 1 см и больше 2 мм, предпочтительно больше 5 мм. Средний диаметр рассчитывается в качестве весового среднего.

В еще одном варианте осуществления гибкий изолирующий покровный слой содержит органические и/или неорганические волокна, включенные в аэрогелевую матрицу, где волокна служат для усиления материала. Эти материалы известны в качестве аэрогелевых матричных композитов и обычно изготавливаются в виде гибких матов, которые типично производятся пропитыванием усиливающих волокон текучим золь-гелевым раствором, гелеобразованием, а затем удалением жидкости из геля некоторым образом, который не разрушает поры геля. Аэрогелевые матричные композиты являются гибкими, механически прочными, хорошими изоляторами и требуют более короткого времени обработки, чем чистый аэрогель. Аэрогелевые матричные композиты также известны в форме, которая применима для изоляции поверхностей при высоких температурах, поэтому часто изолирующее изделие с покровным слоем, содержащим аэрогель, имеет улучшенные свойства в отношении теплоизоляции высокотемпературных установок.

В предпочтительном варианте осуществления волокна, используемые в связи с аэрогелем, являются минеральными волокнами, предпочтительно каменными волокнами, которые дают хорошие огневые свойства изделию. Предпочтительно изолирующий покровный слой содержит по меньшей мере 20 вес.% аэрогеля, более предпочтительно по меньшей мере 50 вес.%, еще более предпочтительно по меньшей мере 80 вес.%, к примеру, вплоть до 90 или даже до 98 вес.%.

В целом, изолирующий покровный слой, содержащий аэрогель, может выдерживать более высокие температуры, например, чем минеральная вата. Поэтому использование аэрогеля в изолирующем покровном слое дает изолирующее изделие, которое может использоваться в связи с установками, которые работают при более высоких температурах, чем, например, в случае с изделиями из минеральной ваты.

Изолирующий покровный слой предпочтительно крепится к центральному слою клеем. В силу этого, избегается использование какого бы то ни было механического средства, которое могло бы действовать в качестве мостиков тепла в изолирующем изделии.

В предпочтительном варианте осуществления клей является неорганическим kleem. Как правило, неорганические клеи могут выдерживать высокие температуры и не содержат органических компаундов, поэтому они не оказывают отрицательного влияния на огневые свойства готового изделия. Неорганический клей может быть основан на жидким стекле или другом пригодном неорганическом веществе.

В одном из вариантов осуществления гибкий изолирующий центральный слой содержит первый центральный слой, содержащий минеральную вату, и второй центральный слой, содержащий аэрогель, и изолирующий покровный слой крепится к второму центральному слою, содержащему аэрогель. Посредством обладания двух предпочтительно идентичных слоев, содержащих аэрогель, облицовывающих друг к другу, легко найти клей, который осуществляет хорошее клеевое соединение между двумя слоями.

Множество элементов, соединяющих облицовку с гибким изолирующим центральным слоем, предпочтительно содержит одну или более металлических нитей, тянувшихся через облицовку и изолирующих центральный слой. Уже известно, что хорошее качество изделия в отношении сцепления и легкости обработки может быть получено прошиванием мата минеральной ваты металлической нитью.

Облицовка предпочтительно является металлической проволочной сеткой, но также могла бы быть фольгой или листом, таким как алюминиевая фольга или бумажный лист. В последних случаях фольга или лист могут быть усилены стекловолокнами. Таким образом, подразумевается, что термин "облицовка", когда используется в этом описании изобретения, должен означать любой закрытый, перфорированный или открытый листовой материал, который может крепиться к поверхности изолирующего центрального слоя, в том числе упомянутые выше и любой другой облицовочный материал, который может обрабатываться подобно листу. Облицовка является гибкой в том смысле, что она может быть согнута, так что готовое изделие является по-прежнему адаптируемым к неплоским поверхностям. Это определение термина "гибкий" также действительно, когда используется в отношении изолирующего центрального слоя или изолирующего покровного слоя.

Способ изготовления изолирующего изделия согласно изобретению содержит следующие этапы, на которых осуществляют

предоставление гибкого изолирующего центрального слоя с первой стороной и второй стороной,
предоставление облицовки,

присоединение облицовки к первой стороне изолирующего центрального слоя множеством элементов, которые тянутся от облицовки на вторую сторону изолирующего центрального слоя,

предоставление гибкого изолирующего покровного слоя,

крепление изолирующего покровного слоя к второй стороне изолирующего центрального слоя.

Результатом этого способа является изделие, где элементы, которые крепят облицовку к поверхности изделия и которые улучшают сцепление изделия, не тянутся полностью через толщину изделия, а отсюда не образуют мостиков тепла через изделие.

Элементы, которые присоединяют облицовку к изолирующему центральному слою, предпочтительно содержит одну или более нитей, которые прошиты через облицовку и изолирующий центральный слой.

В предпочтительном варианте осуществления изолирующий покровный слой крепится к изолирующему центральному слою нанесением клея на поверхность раздела между изолирующим покровным слоем и изолирующим центральным слоем. Таким образом, изолирующий покровный слой составляет однородный изолирующий слой, который в употреблении показывает отсутствие мостиков тепла между изолированной установкой и изолирующим центральным слоем изделия.

Изобретение будет описано ниже в качестве примера со ссылкой на чертежи, на которых

фиг. 1 показывает первый вариант осуществления изолирующего изделия согласно изобретению на виде в перспективе;

фиг. 2 - поперечный разрез изолирующего изделия, показанного на фиг. 1; и

фиг. 3 - поперечный разрез второго варианта осуществления изолирующего изделия согласно изобретению.

На фиг. 1 показан первый вариант осуществления гибкого изолирующего изделия 1 согласно изобретению. Изделие 1 является так называемым армированным проволокой матом, поскольку оно снабжено гибкой металлической проволочной сеткой 2 на первой стороне 3 гибкого изолирующего центрального слоя 4. В этом первом варианте осуществления изолирующий центральный слой 4 содержит два слоя, а именно первый центральный слой 5, содержащий минеральную вату, и второй центральный слой 6, содержащий гибкий аэрогелевый матричный композит, предпочтительно содержащий аэрогель, усиленный минеральными волокнами. Первый и второй центральные слои 5, 6 связаны с проволочной сеткой 2 посредством множества металлических нитей 7, которые прошиты через проволочную сетку 2, а также первый и второй центральные слои 5, 6. Гибкий изолирующий покровный слой 8 прикреплен к второй стороне 9 изолирующего центрального слоя 4, т.е. на нижней стороне второго центрального слоя 6 посредством неорганического kleя, который хорошо приклеивается к второму центральному слою 6 и изолирующему покровному слою 8 соответственно.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 1, гибкий изолирующий покровный слой 8 изготовлен из такого же материала, как второй центральный слой 6, т.е. аэрогельного матричного композита,

предпочтительно содержащего аэрогель, усиленный минеральными волокнами. Посредством использования одного и того же материала для изолирующего покровного слоя 8 и второго центрального слоя 6, можно выбрать клей, который хорошо приклеивается к обоим слоям.

На фиг. 2 показан поперечный разрез изделия 1, показанного на фиг. 1. На фиг. 2 ясно показано, каким образом металлическая нить 7, которая связывает металлическую проволочную сетку 2, первый центральный слой 5 и второй центральный слой 6, не тянется на нижнюю сторону 10 изделия 1, т.е. самую нижнюю сторону изолирующего покровного слоя 8. В употреблении, т.е. когда изолирующее изделие накладывается на поверхность котла, трубы, вентиляционного канала или другой установки, нижняя сторона 10 будет компоноваться на поверхности, и вследствие изолирующего покровного слоя нет непосредственного контакта между поверхностью изолированной установки и металлической нитью, тянущейся через центральный слой 4 и металлическую проволочную сетку 2.

На фиг. 3 показан еще один вариант осуществления гибкого изолирующего изделия 1 согласно изобретению. Отметим, что одинаковые номера ссылок будут использоваться для подобных частей, которые на фиг. 1 и 2, даже если они могли бы отличаться по конструкции и/или материалам.

Основное различие между вариантами осуществления, показанными на фиг. 1, 2 и 3, состоит в том, что гибкий изолирующий центральный слой 4 в варианте осуществления, показанном на фиг. 3, содержит только один слой изолирующего материала. Этот изолирующий центральный слой 4, например, может быть изготовлен из минеральной ваты или аэрогельного матричного композита либо смеси таких материалов. В соответствии с изобретением гибкий изолирующий покровный слой наложен на вторую сторону 9 изолирующего центрального слоя, например, посредством неорганического клея.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Гибкое теплоизоляционное изделие (1), содержащее гибкий теплоизолирующий центральный слой (4) с первой стороной (3) и второй стороной (9) и гибкую облицовку (2), которая присоединена к первой стороне (3) изолирующего центрального слоя (4) множеством элементов (7), которые тянутся от облицовки (2) на вторую сторону (9) изолирующего центрального слоя (4),

отличающееся тем, что изоляционное изделие (1) дополнительно содержит гибкий теплоизолирующий покровный слой (8), прикрепленный к второй стороне (9) изолирующего центрального слоя (4).

2. Изоляционное изделие по п.1, отличающееся тем, что изолирующий центральный слой (4) содержит минеральную вату.

3. Изоляционное изделие по п.1 или 2, отличающееся тем, что изолирующий покровный слой (8) содержит аэрогель.

4. Изоляционное изделие по любому одному из пп.1-3, отличающееся тем, что изолирующий покровный слой (8) прикреплен к изолирующему центральному слою (4) kleem.

5. Изоляционное изделие по п.4, отличающееся тем, что клей является неорганическим kleem.

6. Изоляционное изделие по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что изолирующий центральный слой (4) содержит первый центральный слой (5), содержащий минеральную вату, и второй центральный слой (6), содержащий аэрогель, причем изолирующий покровный слой (8) прикреплен к второму центральному слою (6).

7. Изоляционное изделие по любому из пп.1-6, отличающееся тем, что множество элементов (7), соединяющих облицовку (2) с изолирующим центральным слоем (4), содержит одну или более металлических нитей, тянувшихся через облицовку (2) и изолирующий центральный слой (4).

8. Изоляционное изделие по любому из пп.1-7, отличающееся тем, что облицовка (2) является металлической проволочной сеткой.

9. Изоляционное изделие по любому из пп.1-7, отличающееся тем, что облицовка (2) является фольгой или листом, таким как алюминиевая фольга или бумажный лист.

10. Изоляционное изделие по п.9, отличающееся тем, что фольга или лист усилены стекловолокнами.

11. Способ изготовления гибкого теплоизоляционного изделия (1), содержащий следующие этапы, на которых:

обеспечивают гибкий теплоизолирующий центральный слой (4) с первой стороной (3) и второй стороной (9),

обеспечивают гибкую облицовку (2),

присоединяют гибкую облицовку (2) к первой стороне (3) теплоизолирующего центрального слоя (4) множеством элементов (7), которые тянутся от облицовки (2) на вторую сторону (9) теплоизолирующего центрального слоя (4),

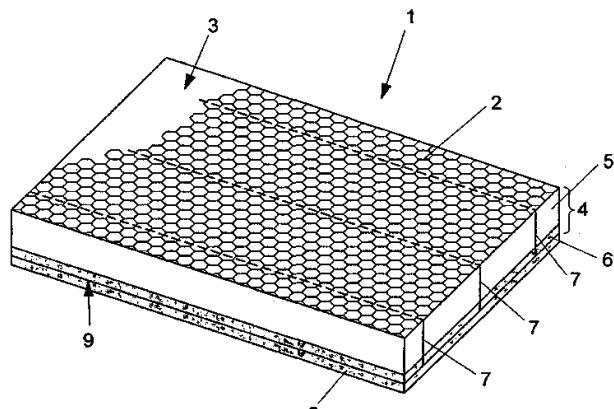
обеспечивают гибкий теплоизолирующий покровный слой (8),

прикрепляют теплоизолирующий покровный слой (8) к второй стороне (9) теплоизолирующего центрального слоя (4).

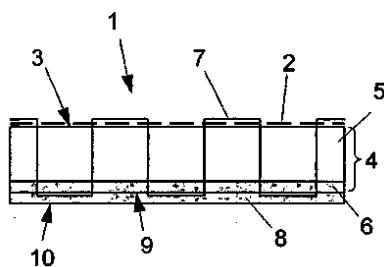
12. Способ по п.11, в котором облицовку (2) присоединяют к изолирующему центральному слою (4) прошиванием одной или более нитей через облицовку (2) и изолирующий центральный слой (4).

13. Способ по п.11 или 12, в котором изолирующий покровный слой (8) прикрепляют к изолирующему центральному слою (4) нанесением клея на поверхность раздела между изолирующим покровным слоем (8) и изолирующим центральным слоем (4).

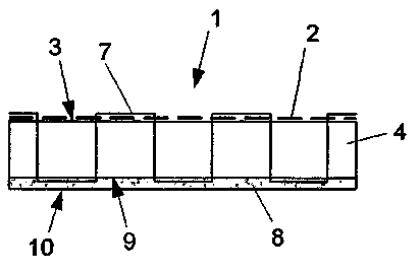
14. Способ по любому из пп.11-13, в котором изолирующий центральный слой (4) содержит минеральную вату, а изолирующий покровный слой (8) содержит аэрогель.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

