



(51) МПК
B32B 17/02 (2006.01)
B32B 5/02 (2006.01)
B32B 5/24 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010152720/05**, **22.12.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.12.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.12.2009 FI 20096395

(43) Дата публикации заявки: **27.06.2012** Бюл. № 18

(45) Опубликовано: **10.12.2012** Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: **WO 2007144451 A1**, **21.12.2007**. **WO**
2006002440 A2, **05.01.2006**. **RU 2295445 C2**,
20.03.2007. **RU 2310702 C2**, **20.11.2007**. **US**
6316092 B1, **13.11.2001**.

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
 ООО "Юридическая фирма Городиский и
 Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

**ПЕЛЬТОЛА Джени (FI),
 БЕРГМАН Никлас (FI),
 ФАГЕРЛУНД Йохана (FI),
 ЛЕХТИНЕН Нина (FI),
 ФЕЛЛМАН Якоб (FI),
 РАНТАНЕН Беатрис (FI)**

(73) Патентообладатель(и):

ПАРОК ОЙ АБ (FI)

**(54) КОМПОЗИТНЫЙ ПРОДУКТ ИЗ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН И СПОСОБ ЕГО
 ПРОИЗВОДСТВА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу производства композитного продукта из минеральных волокон с улучшенными изоляционными свойствами. В соответствии с изобретением производятся два отдельных основных полотна из минеральных волокон и материал аэрогеля добавляется между основными полотнами для получения

промежуточного композитного полотна из минеральных волокон. В конечном композитном продукте промежуточные полотна складываются по меньшей мере частично поверх друг друга и прессуются. Изобретение позволяет повысить физико-механические свойства композитного продукта. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B32B 17/02 (2006.01)
B32B 5/02 (2006.01)
B32B 5/24 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010152720/05, 22.12.2010**

(24) Effective date for property rights:
22.12.2010

Priority:

(30) Convention priority:
23.12.2009 FI 20096395

(43) Application published: **27.06.2012 Bull. 18**

(45) Date of publication: **10.12.2012 Bull. 34**

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**PEL'TOLA Dzhenni (FI),
BERGMAN Niklas (FI),
FAGERLUND Jokhana (FI),
LEKhtINEN Nina (FI),
FELLMAN Jakob (FI),
RANTANEN Beatris (FI)**

(73) Proprietor(s):

PAROK OJ AB (FI)

(54) COMPOSITE MATERIAL AND METHOD OF ITS PRODUCTION

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to production of composite material with improved insulation properties. In compliance with this invention, two separate main webs from mineral fibers are made to

add aerogel there between to make intermediate composite web. Partial composite product has intermediate webs are laid, at least, partially one above the other and compacted.

EFFECT: higher physical properties.

3 cl, 3 dwg

Задачей настоящего изобретения является обеспечение композитного продукта из минеральных волокон с улучшенными изоляционными свойствами и усовершенствованного способа его производства. Более точно, композитный материал содержит слои из материала аэрогеля и основные слои из минеральных волокон. Способ в соответствии с изобретением содержит изготовление двух отдельных основных полотен из минеральных волокон и добавление материала аэрогеля между основными полотнами.

Минеральная вата изготавливается уже на протяжении более 100 лет. Ее основные свойства и, прежде всего, ее изолирующая способность сделали ее стандартным материалом в неисчислимых областях применения. С точки зрения экономики и пользователя, изолирующая способность, несомненно, является наиболее важным свойством. Несмотря на хорошие свойства, тем не менее, существует необходимость в улучшении изоляционной способности конечных продуктов. Аэрогель является современным решением этой потребности. Аэрогель представляет собой полупроводниковый материал низкой плотности, обладающий чрезвычайно эффективными теплоизоляционными свойствами. При рассмотрении применения материалов аэрогеля в качестве (строительного/конструкционного) изоляционного материала его свойство, известное как сыпучесть, вызывает проблемы в этом отношении. Также свойства, такие как пылеобразование, слабая механическая устойчивость, хрупкость, отсутствие эластичности и сыпучесть сужают область применения аэрогеля в изоляции. Таким образом, практически необходимо комбинировать аэрогель с другим материалом, обладающим «недостающими» свойствами, для получения идеального изоляционного материала. Композитные продукты, содержащие материал аэрогеля, известны в данной области техники и описаны в нескольких патентных публикациях, например US 6316092, US 2006/0125158, US 6143400, US 5786059, US 2893962, US 7078359 и US 2007/173157.

Комбинация материала минерального волокна и материала аэрогеля, тем не менее, не такая простая в основном из-за неудовлетворительных свойств материала аэрогеля. Существует несколько проблем, относящихся к конечному композитному продукту, а также к процессу производства композитного продукта. Таким образом, необходимо улучшить некоторые аспекты, касающиеся композитного продукта и процесса его производства.

Добавление материала аэрогеля в гранулированной или порошковой форме к продукту составляет проблему, поскольку материал аэрогеля вызывает ненужное пылеобразование, что приводит к загрязнению производственной линии и износу конвейерных лент, а также к потерям материала. При современных технологиях можно добавлять материал аэрогеля к композитной минеральной вате, если аэрогель уже связан на войлочном или другом станке, но, как правило, невозможно добавить его в виде сухого материала из-за его низкой плотности и малых размеров. Материал аэрогеля будет распределяться по периметру производственной линии, и, например, мелкая пыль в воздухе будет вызывать проблемы со здоровьем помимо загрязнения. Если материал аэрогеля добавляется с органическим связующим веществом, огнестойкие свойства конечного продукта ухудшатся.

При современных колебательных технологиях довольно сложно достичь равномерного распределения материала аэрогеля в продуктах без попадания материала на поверхностные слои плит. Если одно главное полотно складывается, его грани должны оставаться без добавления материала, иначе этот материал появится в поверхностном слое конечного продукта.

Недостатком современных технологий является то, что количество материала аэрогеля, которое можно добавить, когда необходимо улучшить изоляционные свойства, станет очень сконцентрированным, если лишь часть ширины главного полотна может быть использована с этой целью. Как правило, лишь около 60% ширины может быть использовано.

Дополнительно, поскольку конечный разделенный материал главного полотна предотвращает склеивание вместе главных слоев в ходе колебательного перемещения, материал аэрогеля должен быть очень крупнозернистым, для того чтобы его можно было добавить в достаточном количестве. При современных технологиях добавленный материал лежит на поверхности главного слоя, когда он подвергается колебательному перемещению. Волоконное полотно перемещается из стороны в сторону в ходе колебательного перемещения с большой скоростью, и весь сыпучий материал, который был добавлен, сбрасывается и падает в сторону на линию, в результате чего возникает пылеобразование и загрязнение. Мелкий материал распыляется и летает вокруг, а крупнозернистый материал выбрасывается дальше за линию.

К удивлению, оказалось, что вышеупомянутые проблемы, т.е. пылеобразование, плохая адгезия и неравномерное распределение материала аэрогеля, появление материала аэрогеля на поверхности (поверхностях) конечного композитного продукта и проблемы, связанные с максимизацией количества материала аэрогеля, могут быть преодолены при помощи процесса в соответствии с настоящим изобретением, который отличается тем, что до того, как два отдельных главных полотна из минеральных волокон будут соединены для того чтобы сформировать промежуточное композитное полотно из минеральных волокон, материал аэрогеля добавляется на поверхность, по меньшей мере, одного из главных полотен из минеральных волокон в промежутке между указанными главными полотнами (т.е. на внутренней поверхности (поверхностях) главного полотна (полотен)) на необходимую ширину, по меньшей мере, одного главного полотна из минеральных волокон. Таким образом, способ и конструкция, описанная в патентной публикации WO 2007/144451 (Paros Oy Ab), применяется для добавления материала аэрогеля к продукту из минеральных волокон.

При данном способе материал аэрогеля добавляется на основное полотно (полотна) из минеральных волокон в месте, которое может с легкостью быть закрыто по сторонам. Также перемещение основных полотен перемещает материал аэрогеля вместе с ними. Более того, указанные два основных полотна из минеральных волокон с материалом аэрогеля между ними прижимаются друг к другу до совершения колебательного перемещения, так что слои ваты склеиваются друг с другом лучше и материал аэрогеля не выбрасывается наружу в ходе колебательного перемещения. Таким образом, пылеобразование значительно снижается в ходе всех этих производственных этапов.

При данном способе добавленный материал аэрогеля может быть равномерно распределен по существу по всей поверхности основного полотна из минеральных волокон, без появления или выступания на поверхностях (верхней или нижней) конечного продукта. Это означает, что полезная площадь поверхности от 20% до 50% выше по сравнению с предшествующими технологиями, что приводит к тому, что материал не должен быть таким крупнозернистым.

Собранное волоконное полотно в ходе непрерывной транспортировки и колебательного перемещения подвергается воздействию движения, которое

вынуждает материал аэрогеля проникать между волокон. Это вызывает намного лучшую адгезию к вате, нежели когда материал аэрогеля лежит на поверхности. Таким образом, благодаря настоящему изобретению количество материала аэрогеля может быть выше и/или размер его частиц может быть меньше без ухудшения 5 сопротивления продукта раскалыванию. Распределение материала аэрогеля становится более однородным, а также материал будет располагаться ближе к поверхности конечной плиты.

Следующий пример расчета демонстрирует, как распределяется материал. При 10 изготовлении в соответствии с современными технологиями плиты из 10 слоев или пластов можно добавлять материал лишь между ними, т.е. 9 отдельных слоев материала, даже если материал добавляется на обе поверхности основного слоя. Расстояние от поверхности до первого слоя материала будет, таким образом, составлять 1/10 толщины конечной плиты. С помощью технологи настоящего 15 изобретения можно получить 10 двойных слоев с одним слоем добавленного материала в каждом слое, т.е. 10 отдельных слоев материала и расстояние от поверхности до первого слоя материала становится 1/20 от толщины конечной плиты.

Как описано выше, проблемы предшествующего уровня техники, касающиеся как 20 конечного композитного продукта из минеральных волокон, так и процесса его производства, в особенности проблемы, связанные с пылеобразованием, могут быть решены при помощи настоящего изобретения, и получается изоляционный продукт, обладающий превосходными свойствами.

Конструкция, применяемая в способе в соответствии с настоящим изобретением, 25 содержит два собирающих барабана для сбора потока минеральных волокон в два основных полотна из минеральных волокон, по меньшей мере, один подающий элемент для подачи материала аэрогеля расположен между двумя основными полотнами из минеральных волокон, которые располагаются напротив друг друга. 30 Подающий элемент (элементы) конструкции предпочтительно расположен/расположены между собирающими барабанами и в месте, где происходит соединение в промежуточное композитное полотно из минеральных волокон, т.е. промежуточное композитное полотно.

Далее способ производства и продукт в соответствии с изобретением будут 35 описаны более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

Фиг.1 изображает иллюстративный схематичный вид сбоку производственной линии, применяемой в способе в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг.2 изображает схематично воплощение добавление материала аэрогеля.

40 Фиг.3 изображает иллюстративный схематичный вид промежуточного композитного продукта в соответствии с изобретением.

В способе в соответствии с изобретением минеральный материал плавится в плавильной печи 1, откуда он транспортируется вдоль плавильного паза 8 к 45 расслаивающему агрегату 2, где формируются волокна путем вращения колеса 9. Затем сформированный поток 5 волокон направляется к собирающему устройству 3, которое состоит из двух собирающих барабанов 11 и 12. Сформированные два основных полотна 4а и 4б из минеральных волокон отдельно транспортируются конвейерами 15а и 14а и дальше конвейерами 15б и 14б соответственно, для 50 добавления материала аэрогеля, а также для соединения их в промежуточное композитное полотно 13 (из минеральных волокон). Промежуточное полотно 13 затем складывается в складывающем устройстве 6 на принимающей ленте 7 в движении. Складывающее устройство 6 содержит две параллельных конвейерных

ленты 16 и 17, и колебательное движение создается кулачковым механизмом, приводимым в действие двигателем (не показан на чертежах), соединенным с нижней частью складывающей машины 6. Когда слой аэрогеля располагается между основными минеральными полотнами 4а и 4b, транспортировочные ленты 16 и 17 не будут изнашиваться или загрязняться. Однородный и связанный мат получается путем прессования сложенного промежуточного полотна. Применяемый способ прессования известен из предшествующего уровня техники.

Существует несколько способов относительно метода добавления, а также места добавления для добавления материала аэрогеля на поверхность, по меньшей мере, одного основного полотна из минеральных волокон. Материал аэрогеля может быть добавлен путем выдувания, разбрызгивания, распыления, орошения и/или с помощью акустической энергии. В воплощении, показанном на Фиг.1, материал аэрогеля добавляет на нижнее основное полотно 4b из минеральных волокон при помощи приспособления для добавления материала 10 аэрогеля. На Фиг.2 показан другой альтернативный способ добавления материала аэрогеля из одной форсунки 10 для аэрогеля в то же время на внутренние поверхности обоих основных полотен 4а и 4b. Приспособления для добавления материала аэрогеля 10 направлены так, что они разбрызгивают материал аэрогеля на внутренние поверхности обоих основных полотен в положении, где основные полотна приближаются друг к другу до того, как они объединятся в промежуточное полотно из минеральных волокон.

Приспособления для добавления материала аэрогеля 10, показанные на Фиг.1 и 2, представляют собой распыляющее устройство, по существу состоящее из распылительной форсунки, которая может быть разных типов. Материал аэрогеля может также быть добавлен так, чтобы он распылялся отдельно из двух отдельных форсунок на противоположные стороны (внутренние поверхности) двух смежных основных полотен из минеральных волокон (не показано на чертежах). Материал аэрогеля предпочтительно добавляется между собирающими барабанами и соединением основных полотен из минеральных волокон в промежуточное композитное полотно. Добавленный материал аэрогеля может быть в гранулированной или сухой порошковой форме.

В способе в соответствии с изобретением материал аэрогеля добавляется в месте, которое может быть с легкостью закрыто по сторонам. Закрытие этапа добавления аэрогеля будет снижать пылеобразование так, что даже гранулированная или порошковая форма материала аэрогеля может быть добавлена к минеральному материалу.

В соответствии с предпочтительным воплощением настоящего изобретения материал аэрогеля добавляется на поверхность, по меньшей мере, одного основного полотна из минеральных волокон по существу по всей его ширине, т.е. аэрогель добавляется на верхнюю поверхность нижнего полотна 4b и/или на нижнюю поверхность верхнего полотна 4а. В этом случае «по существу на всю ширину» означает, что материал аэрогеля добавляется на поверхность (поверхности) основного полотна (полотен) так, что в принципе количество слоев аэрогеля в конечном продукте является таким же для получения равномерного и однородного изолирующего продукта, когда слои аэрогеля практически параллельны основным поверхностям продукта. Таким образом, длина краевой области без материала аэрогеля зависит, например, от способа складывания. Путем оставления краевых областей без аэрогеля основные минеральные полотна (наружные полотна) контактируют друг с другом на обоих краях, так что материал аэрогеля остается

между наружными полотнами и не может быть выброшен наружу даже в ходе колебательного движения.

На Фиг.3 показан схематичный вид сбоку промежуточного композитного продукта 20, изготовленного в соответствии с процессом изобретения, готового к прессованию и конечной обработке до окончательного композитного продукта из минеральной ваты в формате плиты. Промежуточное композитное полотно 13, имеющее наружные слои 4a и 4b из минеральных волокон и внутренний слой 21 из аэрогеля накладывается поверх самого себя так, чтобы каждый сложенный композитный слой 13, по меньшей мере, частично покрывал предшествующий сложенный слой, так чтобы окончательный композитный продукт из минеральной ваты в направлении толщины содержал, например, десять сжатых сложенных слоев (слои минеральных волокон и слои аэрогеля) поверх друг друга. Как можно видеть на Фиг.3, краевые участки основного полотна (полотен) 4a и/или 4b были оставлены без материала аэрогеля и, таким образом, полотна 4a и 4b из минеральных волокон контактируют друг с другом на этих участках и сохраняют материал аэрогеля на месте.

Тем не менее, в соответствии с другим воплощением изобретения возможно, что промежуточное композитное полотно содержит между своими наружными полотнами из минеральных волокон слой материала аэрогеля, распределенный лишь по меньшей мере по одной продольной области, которая по своей ширине по меньшей мере частично простирается по ширине основного полотна из минеральных волокон от по меньшей мере одной из боковых граней рассматриваемого основного полотна из минеральных волокон. Таким образом, материал аэрогеля может, например, быть распределен в двух отдельных продольных областях, при этом одна из областей в боковом направлении рассматриваемого основного полотна из минеральных волокон простирается от одной из боковых граней, и другая область в боковом направлении рассматриваемого основного полотна из минеральных волокон простирается от другой боковой грани рассматриваемого основного полотна из минеральных волокон по направлению к центру рассматриваемого основного полотна из минеральных волокон на расстояние, которое меньше половины ширины рассматриваемого основного полотна из минеральных волокон, предпочтительно составляющего от 1/4 до 1/3 от полной ширины указанного основного полотна из минеральных волокон.

В этом контексте под материалом аэрогеля подразумевается любой тип материала аэрогеля, обладающий свойствами, требуемыми при применении вышеописанного процесса. Далее, термин аэрогель используется в качестве основного термина, покрывающего все возможные формы аэрогеля, получаемые при помощи различных условий сушки; такие как аэрогели, криогели и ксерогели.

Композитный продукт из минеральной ваты в соответствии с настоящим изобретением, имеющий верхнюю и нижнюю поверхности, две боковых грани и две торцевых грани и содержащий промежуточные композитные полотна 13 из минеральных волокон, сложенные по меньшей мере частично поверх друг друга и сжатые, имеет в указанном промежуточном композитном полотне 13 из минеральных волокон слой 21 аэрогеля между двумя основными полотнами 4a и 4b из минеральных волокон.

В композитном продукте из минеральных волокон материал аэрогеля предпочтительно имеет гранулированную форму, но может также иметь порошковую форму.

В предпочтительном воплощении композитный продукт из минеральной ваты

содержит 10-50% материала аэрогеля, предпочтительно 20-50% и более предпочтительно 25-40% от объема конечного продукта.

В одном воплощении материал аэрогеля сконцентрирован в одной или нескольких областях между центром и наружными поверхностями композитного продукта из минеральной ваты, предпочтительно в областях, расположенных на расстоянии от 5-20% толщины композитного продукта из минеральной ваты от другой поверхности указанного продукта из минеральной ваты в направлении его толщины.

Для воплощений процесса и продукта в соответствии с изобретением дополнительно применяется: слои материала аэрогеля предпочтительно по существу плоские и лежат в той же плоскости, что и большие поверхности конечного продукта. Таким образом, не будет формироваться мостиков холода, по которым теплота может уходить. Основные полотна могут также иметь разную толщину при желании.

Преимуществами изобретения являются:

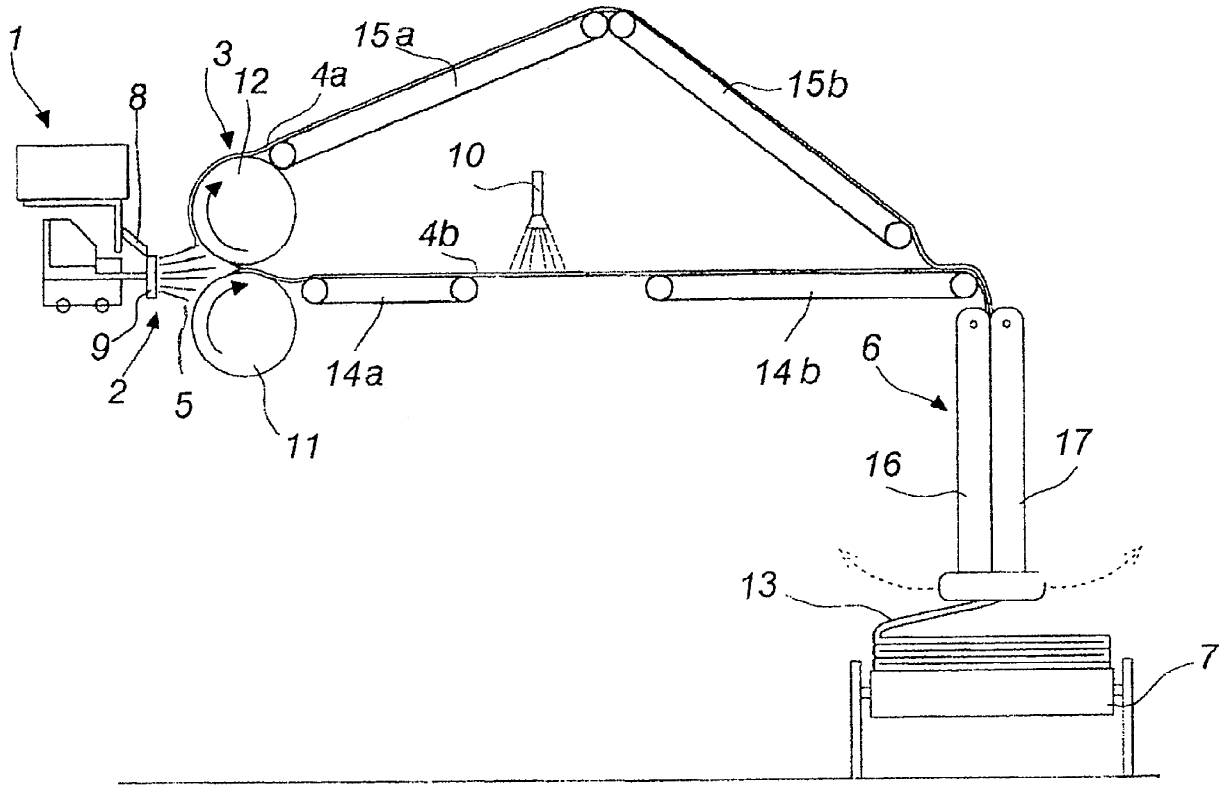
- снижение пылеобразования;
- получение материала аэрогеля между основными полотнами из минеральных волокон;
- поверхностные слои конечного продукта не будут испорчены добавлением материала аэрогеля, который может легко отсоединиться;
- материал аэрогеля по меньшей мере частично проникает внутрь минеральных волокон и, таким образом, адгезия к вате улучшается;
- слои в конечном продукте поддерживаются вместе лучше, в результате чего может быть использован добавляемый материал с частицами меньшего размера;
- конвейерные ленты меньше изнашиваются и загрязняются, когда материал аэрогеля добавляется между основными полотнами.

Формула изобретения

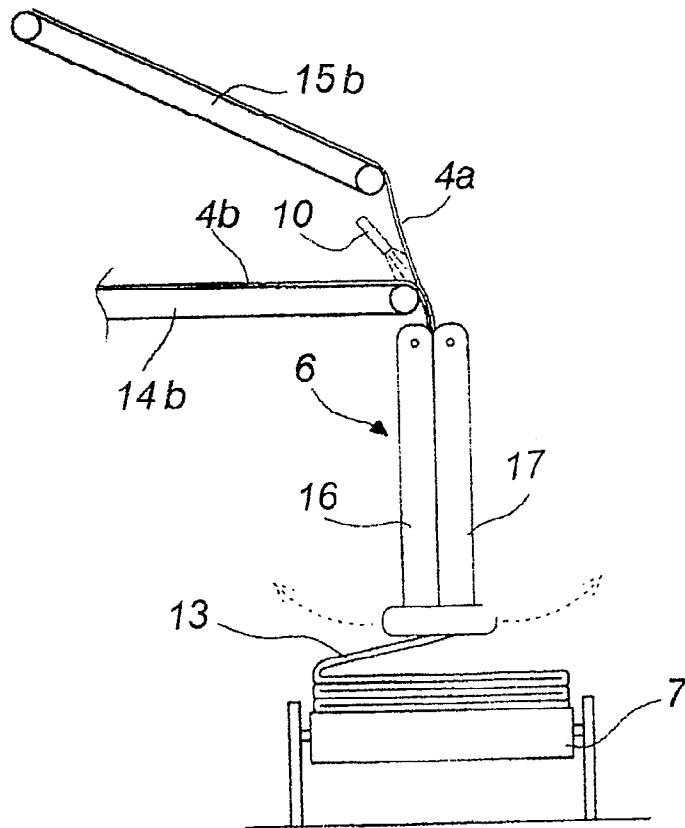
1. Способ получения композитного продукта из минеральных волокон с улучшенными изоляционными свойствами, включающий стадии
 - a) плавление минерального материала с последующим формированием волокон,
 - b) формирование двух основных полотен из минеральных волокон,
 - c) добавление материала аэрогеля в гранулированной форме между двух основных полотен из минеральных волокон,
 - d) соединение основных полотен из минеральных волокон в промежуточное из минеральных волокон композитное полотно и
 - e) складывание промежуточного из минеральных волокон композитного полотна в складывающей машине, тогда как во время колебательного движения материал аэрогеля проникает, по меньшей мере, частично внутрь минеральных волокон,
 - f) прессование сложенного промежуточного из минеральных волокон композитного полотна с образованием однородного и связанного мата.

2. Способ по п.1, в котором количество материала аэрогеля составляет 10-50%, предпочтительно 20-50% и еще более предпочтительно 25-40% от объема конечного продукта.

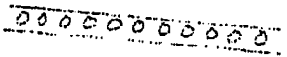
3. Способ по любому из пп.1 или 2, в котором материал аэрогеля добавляется на поверхность, по меньшей мере, одного основного полотна из минеральных волокон, по существу, по всей его ширине.

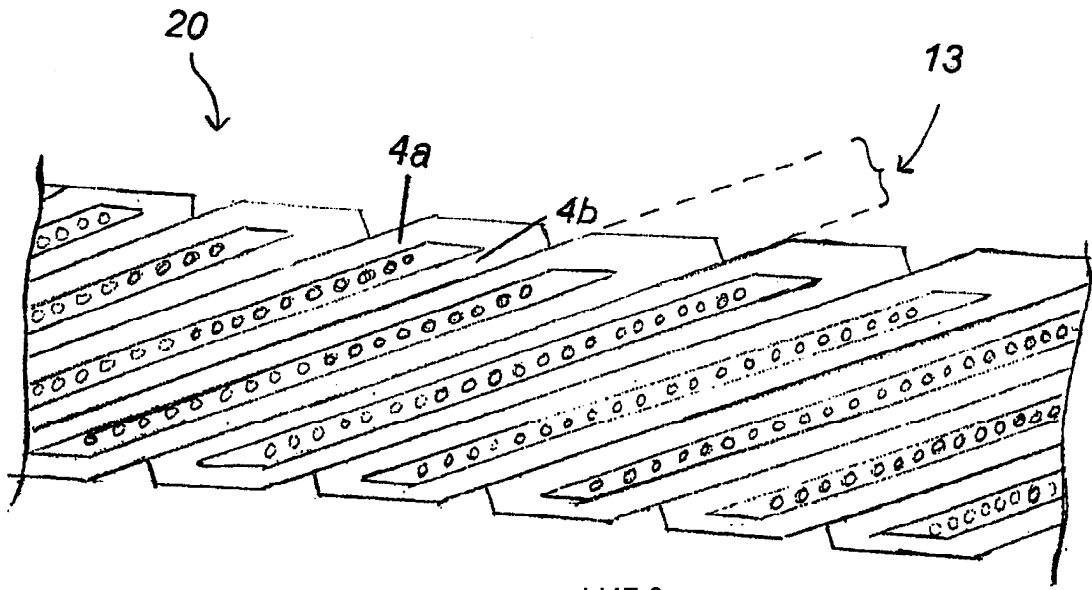


ФИГ.1



ФИГ.2

21  Материал аэрогеля



ФИГ.3