(19) Евразийское патентное ведомство

(21) 201991332 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2019.11.29

(22) Дата подачи заявки
2014.05.20

(51) Int. Cl. *C04B 28/14* (2006.01)

(54) СТРОИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ, ИМЕЮЩАЯ ПОВЫШЕННУЮ ПРОЧНОСТЬ ФИКСАЦИИ, И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДАННОЙ ПАНЕЛИ

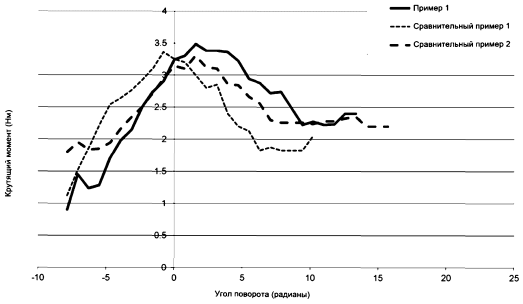
(31) **1309058.4**
(32) **2013.05.20**
(33) **GB**
(62) **201592205; 2014.05.20**

(71) Заявитель:
СЕН-ГОБЕН ПЛАКО САС (FR)

(72) Изобретатель:
Хотчин Глен, Джонс Николас, Ричардсон Адам (GB)

(74) Представитель:
Котов И.О., Харин А.В., Буре Н.Н. (RU)

(57) Штукатурная плита содержит гипсовую матрицу, в которую встроены волокна. Штукатурная плита имеет опорный слой, прикрепленный к одной из её сторон. Гипсовая матрица штукатурной плиты дополнительно содержит полимерную присадку.



201991332 A1

201991332 A1

СТРОИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ, ИМЕЮЩАЯ ПОВЫШЕННУЮ ПРОЧНОСТЬ ФИКСАЦИИ, И СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДАННОЙ ПАНЕЛИ

Предлагаемое изобретение относится к панелям для использования в строительстве зданий и к изготовлению данных панелей. В частности, предлагаемое изобретение относится к панелям для оснащения помещений перегородками, к которым могут быть прикреплены такие изделия, как раковины, телевизоры и радиаторы.

Обычно для оснащения зданий перегородками используются легкие панели, такие как, штукатурная плита (например, гипсокартонная плита), полистирольная плита и волоконная плита. Преимущество данных панелей для указанного применения состоит в том, что такие панели имеют малый вес, и быстро устанавливаются.

Однако в ряде случаев подобные панели с малым весом могут иметь недостаток, заключающийся в том, что данные панели не обладают достаточной прочностью для обеспечения фиксации устанавливаемых на них предметов (например, раковин, телевизоров, радиаторов, огнетушителей, полок и любых других изделий, которые необходимо закрепить на панели). В подобных случаях вес устанавливаемых предметов может вызвать выход фиксирующих средств (например, шурупов) из панели так, что устанавливаемый предмет может отвалиться от перегородки.

Описанную проблему решают, как правило, путем установки фанерных листов для повышения прочности фиксации панели. В этом случае фанерный лист устанавливается на стороне панели, противоположной той, на которой устанавливают предмет. Фанерный лист может обеспечить повышенную прочность для удержания по меньшей мере одного фиксирующего средства (например, шурупов), использованного для закрепления устанавливаемого предмета на панели. Как правило, фанерный лист располагают внутри каркаса перегородки, и затем фиксируют штукатурную плиту на фанерном листе, так чтобы плита находилась снаружи каркаса перегородки.

В качестве альтернативы, могут использоваться металлические опорные средства. В качестве последних могут использоваться фиксирующие пластины, швеллера, накладки и металлические крепления. Как и в случае с фанерными листами, металлические опорные средства как правило располагают на стороне панели, противоположной той стороне, на которую надо прикрепить устанавливаемый предмет, при этом данные средства используют для размещения в них и закрепления фиксирующих элементов, например, фиксирующих шурупов, используемых для крепления устанавливаемого предмета на панели.

Обе описанные конструкции имеют недостаток в том, что в них требуются как панели, так и дополнительные опорные компоненты, которые должны скрепляться друг с другом непосредственно на строительной площадке.

Кроме этого, при использовании металлических опорных средств, может потребоваться множество подобных опорных средств для обеспечения опоры всего набора крепежных средств, необходимых для закрепления устанавливаемого предмета в панели. Таким образом, процесс установки может быть продолжительным и дорогостоящим.

Кроме этого, добавление металлических опорных средств или фанерных листов увеличивает массу и толщину перегородки и/или приводит к уменьшению пространства в стене с воздушной прослойкой. Обычно саму фанеру необходимо нарезать по размерам на строительной площадке, что увеличивает время, необходимое для установки, а также может приводить к выбросу пыли и потенциально вредных компонентов.

Таким образом, существует необходимость в обеспечении улучшенных панелей, выполненных с возможностью удержания крепежных средств и обеспечения опоры для устанавливаемых предметов, а также не требующих длительного процесса установки.

Было обнаружено, что путем обеспечения панели, содержащей усиленную плиту, имеющую слой на основе полимера, закрепленный на одной из её сторон данной плиты, может быть достигнуто улучшение способности данной панели удерживать фиксирующие средства. Однако такие панели могут быть чувствительны к чрезмерному затягиванию шурупов, причем даже выполнение небольшого дополнительного затягивания шурупа после

преодоления максимального крутящего момента затяжки может в результате привести к повреждению резьбовой поверхности, и в результате шуруп больше не держится в панели. В результате вставка крепежных средств в панель надежным и воспроизводимым образом может быть затруднена.

Было обнаружено, что в случае, если указанная усиленная плита представляет собой гипсокартонную плиту, то данная проблема может быть уменьшена путем выбора штукатурной плиты, содержащей по меньшей мере волоконную присадку.

Таким образом, в первом аспекте настоящего изобретения может быть предложена панель, содержащая штукатурную плиту, причем штукатурная плита имеет опорный слой, прикрепленный к одной из её сторон, и штукатурная плита содержит гипсовую матрицу, в которую встроены волокна в количестве по меньшей мере 1 % по массе относительно гипса.

Указанный слой предпочтительно представляет собой слой на основе полимера, и по существу содержит материал, выбранный из группы, содержащей: полихлорвинил (ПХВ), полиэтилен низкого давления (НД), нейлон, поликарбонат, бакелит, полипропилен, ацеталь и стекловолокно.

Как правило, указанный слой имеет толщину по меньшей мере 1 мм. Как правило, данный слой приклеивают к штукатурной плите, например, клеем на основе полимера, таким как, акриловый клей.

Указанная гипсовая матрица предпочтительно содержит дополнительно крахмальную присадку в количестве по меньшей мере 1 % по массе относительно гипса, предпочтительнее 2 % по массе и более предпочтительно 2,5 % по массе.

Как правило, волокна присутствуют в количестве по меньшей мере 2 % по массе относительно гипса, предпочтительно 2,5 % по массе.

Волокна выбраны, в целом, из группы, содержащей стекловолокна, древесные волокна, волокна, полученные из древесины и их смеси. Однако в ряде вариантов осуществления предлагаемого изобретения данные волокна могут представлять собой синтетические полимерные волокна.

Например, указанные волокна могут представлять собой восстановленные целлюлозные волокна, (такие как, лиоцелл), изготовленные из растворенной древесной целлюлозы. В этом случае волокна обладают по меньшей мере одним свойством из следующих свойств:

– средняя длина, превышает 0,1 мм, предпочтительно более 0,2 мм,

– средняя длина – менее 0,5 мм, предпочтительно менее 0,4 мм,

– средний диаметр – менее 20 микрон, предпочтительно менее 15 микрон.

В ряде вариантов осуществления предлагаемого изобретения указанные волокна могут содержаться в штукатурной плите в виде частиц агломерированных волокон, например, в виде бумажных частиц и/или древесных частиц (например, в виде частиц мелких опилок). В целом данные частиц имеют неправильную форму и, как правило, обладают по меньшей мере одним свойством из следующих свойств:

– максимальный размер данных частиц предпочтительно превышает 0,5 мм, предпочтительнее превышает 1 мм и наиболее предпочтительно превышает 1,5 мм,

– максимальный размер данных частиц – менее 3 мм, предпочтительно менее 2,5 мм,

– средняя длина указанных волокон в составе частиц превышает 1 мм,

– средняя длина указанных волокон в составе частиц – менее 15 мм,

– средний диаметр указанных волокон в составе частиц превышает 1 микрон, предпочтительно превышает 5 микрон,

– средний диаметр указанных волокон в составе частиц – менее 50 микрон, предпочтительно – менее 30 микрон.

При этом волокна размещены по изогнутой траектории, так что данные волокна находятся в пределах упомянутых частицы.

В случае, если указанные волокна представляют собой стекловолокна, то данные волокна могут обладать по меньшей мере одним свойством из следующих свойств:

– средняя длина, превышает 10 мм, предпочтительно более 15 мм,

– средняя длина – менее 50 мм, предпочтительно менее 30 мм,

– средний диаметр, превышает 20 микрон, предпочтительно превышает 30 микрон,

– средний диаметр – менее 80 микрон, предпочтительно менее 70 микрон.

Предпочтительно указанный крахмал представляет собой немигрирующий крахмал, то есть крахмальное соединение, удерживаемое внутри сердцевины штукатурной плиты и не мигрирующее к поверхности данной плиты. Подобные крахмалы отличаются от мигрирующих крахмалов, как правило, мигрирующих к поверхности штукатурной плиты, и способствуют улучшению связывания сердцевины штукатурной плиты с бумажной внешней поверхностью. Однако штукатурная плита может дополнительно содержать подобные мигрирующие крахмалы.

Как хорошо известно из существующего уровня техники, наличие немигрирующих крахмалов может быть обеспечено различными путями. Например, крахмал может содержать декстрин, как описано в патентном документе US7708847, включенном в данный документ путем ссылки.

В других случаях крахмал может представлять собой желатинизированный крахмал.

В ряде вариантов осуществления предлагаемого изобретения указанный крахмал может выбираться так, чтобы иметь низкую вязкость (например, вязкость по Брукфильду менее 60 спз (0,06 Па·с)) при температуре ниже 60°С и гораздо более высокую вязкость (например, вязкость по Брукфильду более 10000 спз (10 Па·с)) при температуре 70°С. Подобные крахмалы описаны, например, в патентном документе US8252110, включенном в данный документ путем ссылки. Указанные крахмалы имеют реологическую характеристику, сильно зависящую от температуры: при этом считается, что при низких температурах крахмал может быть диспергирован в сердцевине для проникновения в межзёренные промежутки. Как только температура превышает 60^0С, вязкость крахмала резко повышается до очень высокого уровня, чтобы гарантировать, что крахмал действительно останется в сердцевине и не мигрирует к границе раздела между сердцевиной и внешней поверхностью.

В ряде вариантов осуществления предлагаемого изобретения указанный крахмал представляет собой замещенный крахмал, например, как описанный в патентном документе US7048794, включенном в данный документ посредством ссылки. Замещенные крахмалы представляют собой производные крахмала, вступившие в химическую реакцию для замещения по меньшей мере одной гидроксильной функциональной группы. Как правило, данный процесс включает в себя образование простого эфира или образование сложного эфира в крахмале или в модифицированном крахмале, при котором происходит присоединение простой или сложной

эфирных связей вдоль основной полимерной цепи крахмала. При этом данный процесс отличается от других модификаций, как правило, выполняемых с крахмалом, таких как окисление, разбавление кислотой, сшивание и желатинизирование, хотя подобные процессы также могут выполняться до или после выполнения замещения по меньшей мере с одним типом функциональных групп.

Считается, что замещенные крахмалы действуют как эффективное связующее для неорганической фазы штукатурных плит, например, для гипса, что, таким образом, повышает прочность сердцевины штукатурной плиты. При этом крахмал предпочтительно является нерастворимым в холодной воде, но растворимым при более высоких температурах обработки во время формования, усадки или сушки штукатурной плиты. Считается, что это ограничивает избыточную миграцию крахмала, и таким образом крахмал остается в сердцевине штукатурной плиты, обеспечивая связующее вещество для кристаллов гипса.

Замещенный крахмал может представлять собой оксиэтилированный, оксипропилированный и/или ацетилированный крахмал. Предпочтительно, указанный крахмал представляет собой оксиэтилированный крахмал.

Крахмал может быть получен, например из картофеля, тапиоки или кукурузы. Предпочтительно, крахмал получают из кукурузы.

Во втором аспекте заявляемого изобретения предложена штукатурная плита, содержащая гипсовую матрицу, причем гипсовая матрица имеет встроенные волокна в количестве по меньшей мере 1 % по массе относительно гипса, причем гипсовая матрица дополнительно содержит полимерную присадку в количестве по меньшей мере 1 % по массе относительно гипса.

Указанные волокна предпочтительно присутствуют в количестве по меньшей мере 3 % по массе относительно гипса, предпочтительнее по меньшей мере 4 % по массе и наиболее предпочтительно по меньшей мере 4,5 % по массе. Указанная полимерная присадка предпочтительно присутствует в количестве по меньшей мере 3 % по массе относительно гипса, предпочтительнее по меньшей мере 4 % по массе и наиболее предпочтительно по меньшей мере 4,5 % по массе. Считается, что указанные относительно высокие уровни содержания волокна и полимерной присадки могут обеспечить штукатурной плите достаточную способность удерживать крепежные средства, что устраняет необходимость в опорном слое.

Устранение опорного слоя позволяет создать панель, имеющую достаточную прочность фиксации и относительно более низкую стоимость вследствие уменьшения стоимости первичных материалов и упрощения изготовления. Кроме этого, панель может легче перерабатываться, поскольку отсутствует необходимость отделения указанного слоя от штукатурной панели.

Указанная полимерная присадка выбрана, как правило, из группы, содержащей поливинилацетат, сополимер поливинилацетата и этилена, поливинилпирролидон, сшитый с полистиролсульфонатом, поливиниловый спирт, метилцеллюлозу, гидроксиэтилметилцеллюлозу, латекс сополимера стирола и бутадиена, латекс сложного акрилового эфира, латекс акрилового сополимера, полиэфирную смолу, эпоксидную смолу, полиметилметакрилат, полиакриловую кислоту, катионсодержащий крахмал, этилированный крахмал, декстрин и их смеси.

В целом, указанная полимерная присадка представляет собой крахмал.

В случае, если крахмал присутствует на уровне содержания по меньшей мере 3 % по массе относительно гипса, то крахмал предпочтительно представляет собой мигрирующий крахмал. Неожиданно было обнаружено, что при указанных относительно высоких содержаниях крахмала даже мигрирующий крахмал будет удерживаться внутри сердцевины штукатурной плиты в достаточном количестве, таким образом, увеличивая прочность фиксации для штукатурной плиты. Одновременно мигрирующий крахмал может способствовать улучшению связывания сердцевины штукатурной плиты с бумажной внешней поверхностью (если используется), что, таким образом, устраняет необходимость включения множества различных модификаций крахмалов в штукатурную плиту.

В случае, если крахмал присутствует на уровне содержания по меньшей мере 3 % по массе относительно гипса, то обычно предпочтительно, чтобы крахмал представлял собой нативный крахмал, а не желатинизированный крахмал. При указанных относительно высоких уровнях крахмала считается, что желатинизированный крахмал придает избыточную вязкость гипсовому раствору.

Крахмал может быть получен, как правило, например из пшеницы, кукурузы, маиса или риса. При уровнях крахмала 3 % и более по массе относительно гипса картофельный крахмал является менее предпочтительным, поскольку считается, что относительно крупные размеры зерен данного крахмала оказывают отрицательный эффект на распределение воды внутри гипсового раствора.

Волокна предпочтительно представляют собой стекловолокна.

В случае, если волокна присутствуют на уровне содержания по меньшей мере 3 % по массе относительно гипса, то предпочтительно, чтобы длина волокон составляла менее 10 мм, еще предпочтительнее – менее 8 мм. Считается, что более длинные волокна трудно обрабатывать в указанных относительно больших количествах внутри гипсового раствора. Длина волокон, как правило, превышает 4 мм.

Диаметр волокон, как правило, заключен в диапазоне от 5 до 50 микрон, предпочтительно от 10 до 30 микрон, предпочтительнее от 10 до 20 микрон.

В ряде вариантов осуществления предлагаемого изобретения волокна могут представлять собой органические волокна, например, натуральные полимерные волокна, такие как волокна, полученные из древесины или синтетические полимерные волокна.

В ряде вариантов осуществления предлагаемого изобретения штукатурная плита может содержать силиконовое масло или воск и/или биоцид.

В целом штукатурная плита имеет бумажные внешние поверхности сторон. Однако в ряде случае штукатурная плита может содержать мат, частично или полностью встроенный в поверхность плиты, например, мат из стекловолокон, при этом на мат может быть предварительно нанесено покрытие. Дополнительно или в качестве альтернативы, штукатурная плита может иметь термопластичное покрытие или полимерную пленку (например, из полиэстера) по меньшей мере на одной из своих сторон.

В третьем аспекте настоящего изобретения предложен способ изготовления штукатурной плиты по второму аспекту настоящего изобретения, содержащий этап, на котором в гипсовый раствор добавляют крахмал, причем размер зерен крахмала составляет менее 40 микрон.

Размер зерен крахмала предпочтительно составляет менее 30 микрон. Считается, что большой размер зерен крахмала приводит к неравномерному распределению воды в указанном растворе, вследствие чего требуется большее количество воды.

В четвертом аспекте настоящего изобретения предложен способ изготовления штукатурной плиты по второму аспекту настоящего изобретения, содержащий этапы, на которых в гипсовый раствор добавляют крахмал и волокна, формируют раствор для образования штукатурной плиты и высушивают штукатурную плиту при температуре в диапазоне от 140 до 180°C.

Штукатурная плита, изготовленная посредством способов по третьему или четвертому аспекту данного изобретения, может иметь по меньшей мере один опционный признак штукатурной плиты по второму аспекту данного изобретения.

Данное изобретение описано далее, для примера, со ссылкой на нижеприведенные чертежи, на которых изображены:

Фиг. 1 – график зависимости крутящего момента от угла поворота;

Фиг. 2 – график зависимости крутящего момента от угла поворота для Примера 1 и Сравнительных примеров 1 и 2.

Примеры 1-3

Гипсовые штукатурные плиты были изготовлены из составов, описанных далее. К одной из сторон каждой штукатурной плиты был приклеен ПХВ лист 2 мм при помощи клея Aquagrip 29860.

Пример 1

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего штукатурку и десульфированный гипс (DSG), причем количество DSG составляло 31 % по массе относительно штукатурки. Указанный раствор дополнительно содержал следующие компоненты:

– этилированный крахмал в количестве 2,9 % по массе относительно количества штукатурки и DSG (данный крахмал предлагается на рынке компанией "Грейн процессинг корпорейшн" (Grain Processing Corporation) под торговой маркой Coatmaster K57F),

– стекловолокна в количестве 3,2 % по массе относительно количества штукатурки и DSG.

Пример 2

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего штукатурку и десульфированный гипс (DSG), причем количество DSG составляло 31 % по массе относительно штукатурки. Указанный раствор дополнительно содержал следующие компоненты:

– стекловолокна в количестве 0,46 % по массе относительно штукатурки и DSG,

– крахмал Collofilm 120 в количестве 0,85 % по массе,

– этилированный крахмал в количестве 2,9 % по массе относительно количества штукатурки и DSG (данный крахмал предлагается на рынке Grain Processing Corporation под торговой маркой Coatmaster K57F),

– целлюлозные волокна в количестве 3,7% по массе относительно штукатурки и DSG (целлюлозные волокна предлагаются на рынке компанией "Ленцинг" (Lenzing) под торговой маркой Tencel FCP 10/300/M. Данные волокна имеют среднюю длину 0,3 мм, измеренную с помощью анализатора волокон MORFI, и диаметр 10 микрон).

Пример 3

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего штукатурку и десульфированный гипс (DSG), причем количество DSG составляло 31 % по массе относительно штукатурки. Указанный раствор дополнительно содержал следующие компоненты:

– стекловолокна в количестве 0,46 % по массе относительно штукатурки и DSG,

– крахмал Collofilm 120 в количестве 0,85 % по массе,

– этилированный крахмал в количестве 4,4 % по массе относительно количества штукатурки и DSG (данный крахмал предлагается на рынке компанией Grain Processing Corporation под торговой маркой Coatmaster K57F),

– целлюлозные волокна в количестве 5,5% по массе относительно штукатурки и DSG (целлюлозные волокна предлагаются на рынке компанией Lenzing под торговой маркой Tencel FCP 10/300/M. Данные волокна имеют среднюю длину 0,3 мм, измеренную с помощью анализатора волокон MORFI, и диаметр 10 микрон).

Примеры 4-12

Гипсовые штукатурные плиты были изготовлены из составов, описанных далее.

Пример 4

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 5 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– гидролизованный кислотой маисовый крахмал (производства компании "Татэ энд Лайль" (Tate & Lyle)) в количестве 5 % относительно штукатурки.

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 617 Н.

Пример 5

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 5 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– этилированный крахмал в количестве 5 % по массе относительно количества штукатурки (данный крахмал предлагается на рынке компанией Grain Processing Corporation под торговой маркой Coatmaster K57F).

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 773 Н.

Пример 6

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 5 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– декстрин в количестве 5 % по массе относительно штукатурки.

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 579 Н.

Пример 7

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 5 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– маисовый крахмал в количестве 5 % по массе относительно штукатурки (данный крахмал представляет собой мигрирующий крахмал).

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 569 Н.

Пример 8

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 5 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– гидролизованный кислотой маисовый крахмал (производства Tate & Lyle) в количестве 5 % относительно штукатурки,

– микрокремнезем в количестве 20 кг/м^3.

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 653 Н.

Пример 9

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 5 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– этилированный крахмал в количестве 5 % по массе относительно количества штукатурки (данный крахмал предлагается на рынке Grain Processing Corporation под торговой маркой Coatmaster K57F),

– микрокремнезем в количестве 20 кг/м^3.

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 706 Н.

Пример 10

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 5 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– гидролизованный кислотой маисовый крахмал (производства Tate & Lyle) в количестве 5 % относительно штукатурки,

– силиконовое масло в количестве 1 % по массе относительно штукатурки.

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 541 Н.

Пример 11

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 3 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– гидролизованный кислотой маисовый крахмал (производства Tate & Lyle) в количестве 3 % относительно штукатурки.

Пример 12

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 4 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– поливинилацетат в количестве 5 % по массе относительно штукатурки.

Примеры 13-14

Гипсовые штукатурные плиты были изготовлены из составов, описанных далее.

Пример 13

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 2 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– гидролизованный кислотой маисовый крахмал (производства Tate & Lyle) в количестве 5 % относительно штукатурки,

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 458 Н.

Пример 14

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего следующие компоненты:

– штукатурка,

– стекловолокно в количестве 2 % по массе относительно штукатурки, причем длина данных волокон составляет примерно 6 мм,

– гидролизованный кислотой маисовый крахмал (производства Tate & Lyle) в количестве 5 % относительно штукатурки,

– силиконовое масло в количестве 1 % по массе относительно штукатурки.

Средняя вырывающая сила шурупа, измеренная на четырех образцах, составила 410 Н.

Сравнительные примеры 1-2

Гипсовые штукатурные плиты были изготовлены из составов, описанных далее. К одной из сторон каждой штукатурной плиты был приклеен ПХВ лист 2 мм при помощи клея Aquagrip 29860.

Сравнительный пример 1

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего штукатурку и десульфированный гипс (DSG), причем количество DSG составляло 31 % по массе относительно штукатурки. Указанный раствор дополнительно содержал следующие компоненты:

– стекловолокно в количестве 0,46 % по массе относительно штукатурки и DSG,

– крахмал Collofilm 120 в количестве 0,85 % по массе.

Сравнительный пример 2

Гипсовая штукатурная плита была изготовлена из раствора, содержащего штукатурку и десульфированный гипс (DSG), причем количество DSG составляло 31 % по массе относительно штукатурки. Указанный раствор дополнительно содержал следующие компоненты:

– стекловолокна в количестве 0,46 % по массе относительно штукатурки и DSG,

– крахмал Collofilm 120 в количестве 0,85 % по массе,

– этилированный крахмал в количестве 2,9 % по массе относительно количества штукатурки и DSG (данный крахмал предлагается на рынке компанией Grain Processing Corporation под торговой маркой Coatmaster K57F).

Сравнительный пример 3

В Сравнительном примере 3 была использована гипсоволокнистая плита, содержащая бумажные волокна, связанные связующим веществом из сернокислого кальция (плита "Ригидур" (Rigidur), производства компании "Бритиш гипсум" (British Gypsum)).

Определение величины сопротивления избыточной затяжке

Для определения величины сопротивления избыточной затяжке шурупов в панелях в Примерах 1-3 и в Сравнительных примерах 1 и 2 был построен график зависимости крутящего момента от угла поворота для шурупа, ввинчиваемого в каждую панель. Шуруп представлял собой шуруп для дерева № 10, имеющий длину 50 мм и диаметр 5 мм. Пример данного графика приведен на Фиг. 1.

Далее была рассчитана площадь под кривой на графике, для угла поворота от нуля (соответствующего максимальному крутящему моменту) до

7,85 радиан. Указанная площадь рассматривается как показатель работы, совершаемой при затяжке шурупа после достижения максимального крутящего момента. Считается, что, чем больше работа, совершаемая после достижения максимального крутящего момента, тем меньше риск перетяжки шурупа и срезания материала с внутренней поверхности отверстия, создаваемого шурупом.

Для каждой плиты был также измерен максимальный крутящий момент. Полученные результаты приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Пример	**Совершенная работа (Дж)**	**Максимальный крутящий момент (Н·м)**
Пример 1	23.5	3.5
Пример 2	29.7	4.6
Пример 3	32.4	4.9
Сравнительный пример 1	18.7	3.2
Сравнительный пример 2	21.0	3.3

На Фиг. 2 изображен график зависимости крутящего момента от угла поворота для шурупа, вставляемого в панель по Примеру 1 и Сравнительным примерам 1 и 2. Можно видеть, что панель из Примера 1 сохраняет более высокий крутящий момент (после достижения максимального крутящего момента), чем панели из упомянутых Сравнительных примеров. Данный факт указывает на повышенную

способность панели противостоять срезке в отверстиях, образуемых шурупами в данной панели.

Испытания на ударную нагрузку

Для определения величины ударной прочности штукатурной плиты в вертикальной трубе длиной 6 м на образец указанной плиты размерами 200 мм x 200 мм сбрасывали стальной шар массой 500 г, и диаметром 50 мм. Указанный образец был установлен горизонтально на кромке дренажной воронки. Указанная дренажная воронка была выполнена в целом цилиндрической и установлена таким образом, что её продольная ось совпадала с продольной осью указанной трубы. При этом внутренний диаметр дренажной воронки составлял 115 мм, а внешний диаметр – 122 мм. Между верхом воронки и низом трубы был обеспечен зазор, составляющий по меньшей мере 40 мм.

Была измерена глубина вмятины, образованной в образце плиты, результаты измерений приведены в Таблице 2:

Таблица 2

Пример	Глубина воздействия (мм)
Пример 4	5.8
Пример 11	2.7
Пример 12	3.1

Сравнительный пример 1	11.3
Сравнительный пример 5	9.3

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Штукатурная плита, содержащая гипсовую матрицу, имеющую встроенные в нее волокна в количестве по меньшей мере 1 % относительно массы гипса, причем гипсовая матрица дополнительно содержит полимерную присадку в количестве по меньшей мере 1 % относительно массы гипса.

2. Плита по п. 1, отличающаяся тем, что указанные волокна содержатся в количестве по меньшей мере 3 % относительно массы гипса, и указанная полимерная присадка содержится в количестве по меньшей мере 3 % относительно массы гипса.

3. Плита по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что полимерная присадка выбрана из группы, содержащей поливинилацетат, сополимер поливинилацетата и этилена, поливинилпирролидон, сшитый с полистиролсульфонатом, поливиниловый спирт, метилцеллюлозу, гидроксиэтилметилцеллюлозу, латекс сополимера стирола и бутадиена, латекс сложного акрилового эфира, латекс акрилового сополимера, полиэфирную смолу, эпоксидную смолу, полиметилметакрилат, полиакриловую кислоту, катионсодержащий крахмал, этилированный крахмал, декстрин и их смеси.

4. Плита по любому из п.п. 1 - 3, отличающаяся тем, что указанная полимерная присадка представляет собой крахмал.

5. Плита по п. 4, отличающаяся тем, что указанный крахмал представляет собой мигрирующий крахмал.

6. Плита по п. 4, отличающаяся тем, что указанный крахмал представляет собой разбавленный кислотой крахмал.

7. Плита по любому из п.п. 4 - 6, отличающаяся тем, что указанный крахмал представляет собой нативный крахмал.

8. Плита по любому из п.п. 1 - 7, отличающаяся тем, что указанные волокна представляют собой стекловолокна.

9. Плита по п. 8, отличающаяся тем, что указанные волокна имеют длину от 4 до 10 мм.

10. Плита по п. 8 или 9, отличающаяся тем, что диаметр указанных волокон находится в диапазоне 5 - 50 микрон.

11. Способ изготовления штукатурной плиты по любому из п.п. 4 - 7, содержащий этап, на котором в гипсовый раствор добавляют крахмал, причем размер зерен крахмала составляет менее 40 микрон.

12. Способ изготовления штукатурной плиты по любому из п.п. 4 -7, в котором штукатурную плиту высушивают при температуре в диапазоне 140 - 180°C.

13. Панель, содержащая штукатурную плиту, причем штукатурная плита имеет опорный слой, прикрепленный к одной из ее сторон, и штукатурная плита содержит гипсовую матрицу, в которую встроены волокна в количестве по меньшей мере 1 % относительно массы гипса.

14. Панель по п. 13, отличающаяся тем, что гипсовая матрица дополнительно содержит крахмальную присадку в количестве по меньшей мере 1 % относительно массы гипса.

15. Панель по п. 14, отличающаяся тем, что крахмальная присадка содержится в гипсовой матрице штукатурной плиты в количестве по меньшей мере 2 % относительно массы гипса.

16. Панель по любому из пп. 13-15, отличающаяся тем, что волокна содержатся в гипсовой матрице штукатурной плиты в количестве по меньшей мере 2 % относительно массы гипса.

17. Панель по любому из пп. 13-16, отличающаяся тем, что волокна выбраны из группы, содержащей стекловолокна, древесные волокна,

волокна, полученные из древесины в частности, восстановленные целлюлозные волокна, и их смеси.

18. Панель по п. 17, отличающаяся тем, что волокна представляют собой восстановленные целлюлозные волокна, причем средняя длина волокон находится в диапазоне 0,1 - 0,5 мм, и/или средний диаметр волокон составляет менее 20 микрон.

19. Панель по любому из п.п. 13-18, отличающаяся тем, что волокна содержатся в указанной плите в виде частиц агломерированных волокон, в частности, в виде бумажных частиц или древесных частиц.

20. Панель по п. 19, отличающаяся тем, что максимальный размер указанных частиц находится в диапазоне 0,5 - 3 мм, и/или средняя длина волокон в составе указанных частиц находится в диапазоне 1 - 15 мм, и/или средний диаметр волокон в составе указанных частиц находится в диапазоне 1 - 50 микрон.

21. Панель по п. 17, отличающаяся тем, что указанные волокна представляют собой стекловолокна, причем средняя длина указанных волокон находится в диапазоне 10 - 50 мм, и/или средний диаметр указанных волокон находится в диапазоне 5 - 50 микрон.

22. Панель по п. 17, отличающаяся тем, что указанные волокна представляют собой стекловолокна, причем средняя длина указанных волокон находится в диапазоне 10 - 50 мм, и/или средний диаметр указанных волокон находится в диапазоне 20 - 80 микрон.

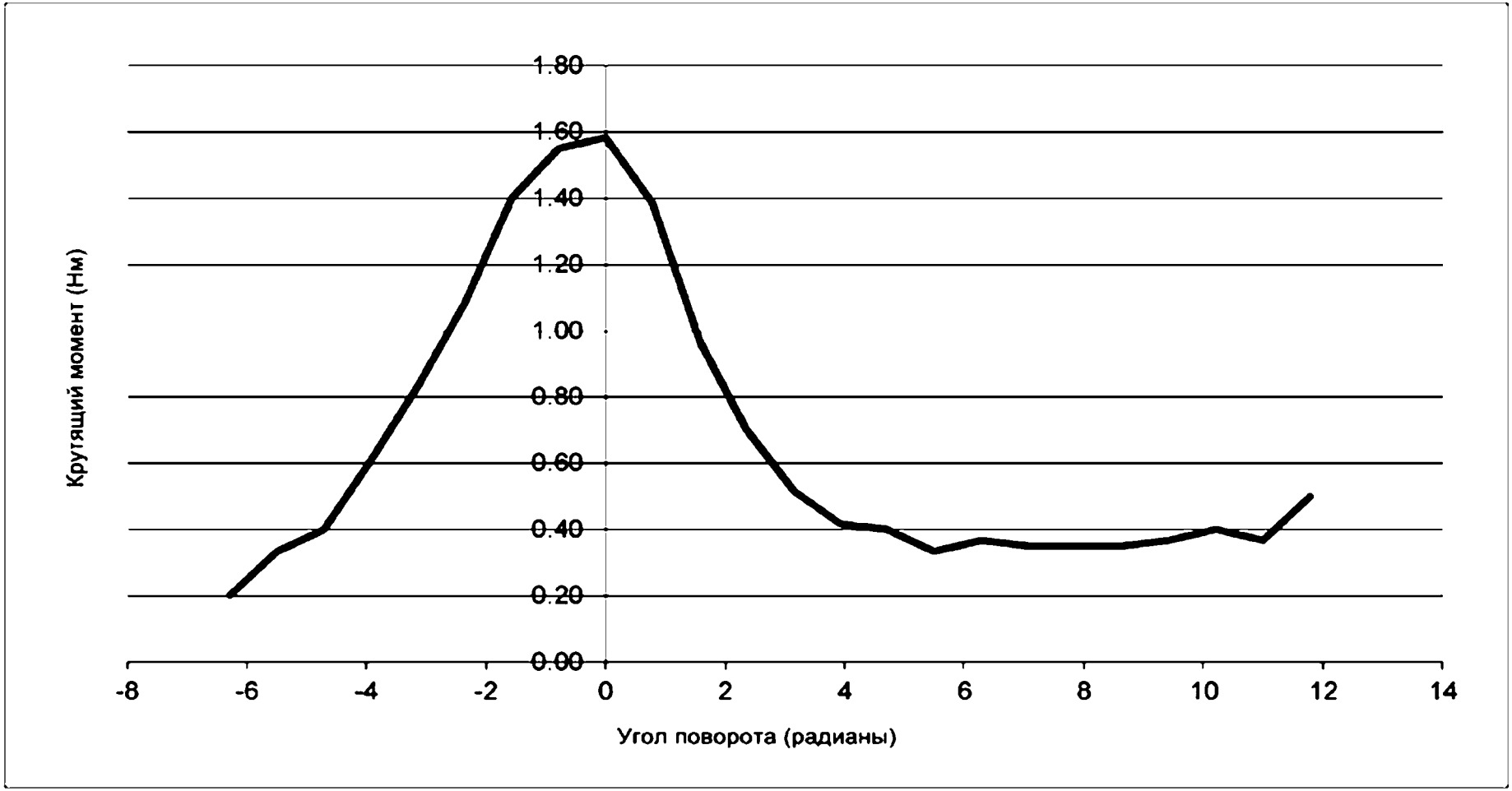
23. Панель по любому из п.п. 14 -22, отличающаяся тем, что указанная крахмальная присадка представляет собой немигрирующий крахмал.

24. Панель по п. 23, отличающаяся тем, что крахмал выбран из группы, содержащей: декстрин, желатинизированный крахмал, замещенный крахмал и крахмал, имеющий вязкость по Брукфильду менее 60 спз (0,06 Па·с) при температуре ниже 60°С и вязкость по Брукфильду более 10000 спз (10 Па·с) при температуре 70°С.

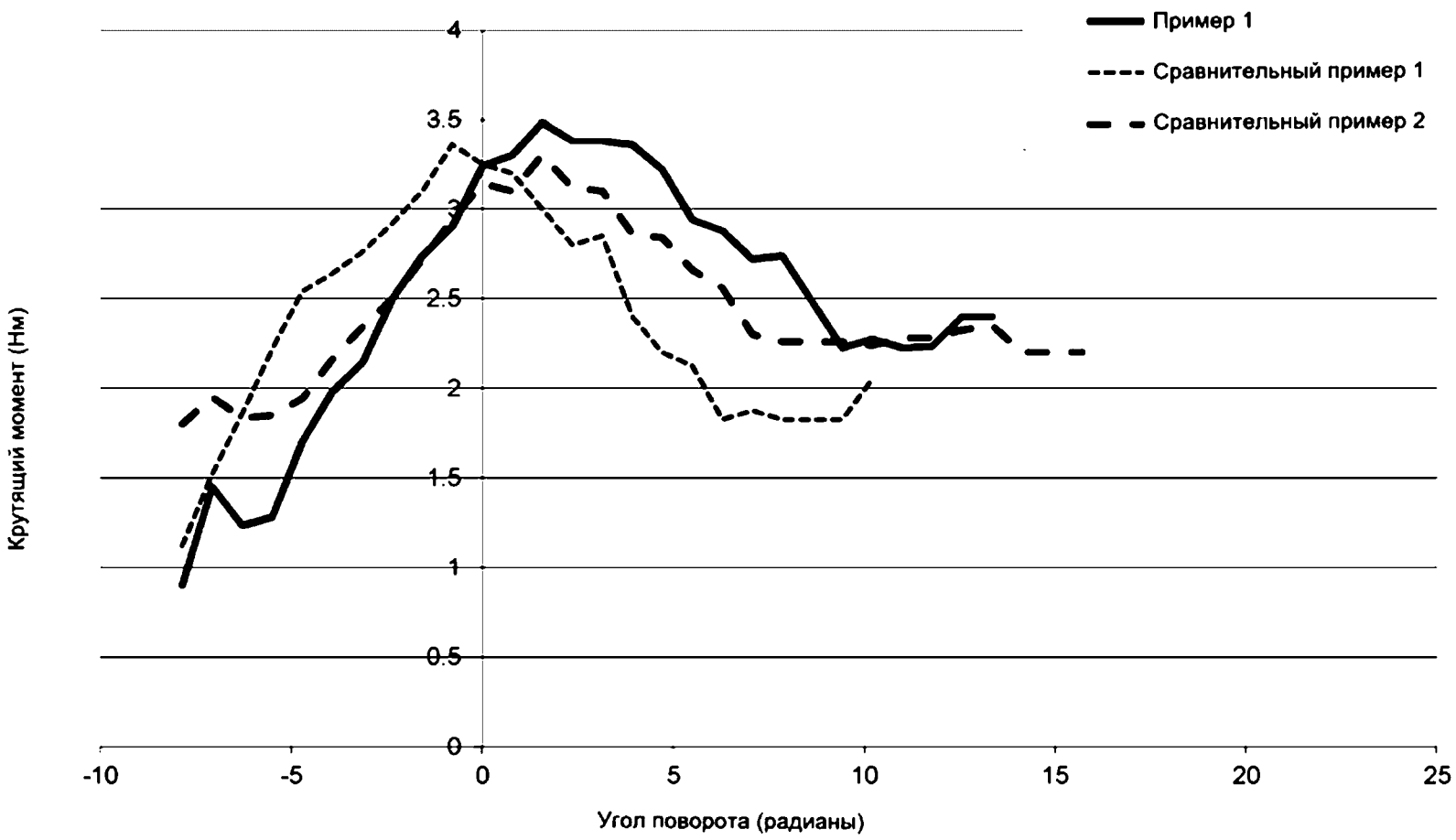
25. Панель по п. 23 или 24, отличающаяся тем, что указанный крахмал представляет собой замещенный крахмал, и замещающая группа представляет собой замещающую группу простого эфира или замещающую группу сложного эфира.

26. Панель по любому из пп. 13-25, отличающаяся тем, что указанный слой по существу содержит материал, выбранный из группы, содержащей: поливинилхлорид (ПВХ), полиэтилен низкого давления (ПЭНД), нейлон, поликарбонат, бакелит, полипропилен, ацеталь и стекловолокно.

27. Панель по любому из пп. 13-26, отличающаяся тем, что указанный слой имеет толщину по меньшей мере 1 мм.


Крутящий момент (Нм)
1.80
1.60
1.40
1.20
1.00
0.80
0.60
0.40
0.20
0.00
-8
-6
-4
-2
0
2
4
6
8
10
12
14
Угол поворота (радианы)

Фиг.1


Пример 1
Сравнительный пример 1
Сравнительный пример 2
Крутящий момент (Нм)
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-10
-5
0
5
10
15
20
25
Угол поворота (радианы)

Фиг.2

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference P3926PC00	**FOR FURTHER ACTION**	see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.
International application No. PCT/GB2014/051536	International filing date *(day/month/year)* 20 May 2014 (20-05-2014)	(Earliest) Priority Date *(day/month/year)* 20 May 2013 (20-05-2013)
Applicant BPB UNITED KINGDOM LIMITED		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 7 sheets.

[X] It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. **Basis of the report**
   a. With regard to the **language,** the international search was carried out on the basis of:
      [X] the international application in the language in which it was filed
      [ ] a translation of the international application into _____ , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))
   b. [ ] This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6*bis*(a)).
   c. [ ] With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.
2. [ ] **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)
3. [X] **Unity of invention is lacking** (see Box No III)
4. With regard to the **title,**
   [X] the text is approved as submitted by the applicant
   [ ] the text has been established by this Authority to read as follows:
5. With regard to the **abstract,**
   [X] the text is approved as submitted by the applicant
   [ ] the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority
6. With regard to the **drawings,**
   a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 2
      [X] as suggested by the applicant
      [ ] as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
      [ ] as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention
   b. [ ] none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2014/051536

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. [ ] Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. [ ] Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. [ ] Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. [X] As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. [ ] As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. [ ] As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. [ ] No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

[ ] The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

[ ] The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

[X] No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2014/051536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C04B28/14
ADD. C04B111/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/083146 A2 (UNITED STATES GYPSUM CO [US]; ENGLERT MARK H [US]; STEVENS RICHARD B [) 30 September 2004 (2004-09-30)	1-5,7,8, 11-14, 16-22
A	abstract paragraph [0049] - paragraph [0051] paragraph [0057] - paragraph [0059] claims 1-5,11-17,19,20,38,40,45,48 -----	6,9,10, 15
X	US 2008/299413 A1 (SONG W DAVID [US] ET AL) 4 December 2008 (2008-12-04)	1-5, 9-14,16, 17,19, 20,23
	abstract paragraphs [0022], [0028] - [0030], [0036], [0044] -----	

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 December 2014	12/01/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kolb, Ulrike

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2014/051536

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009 299460 A (YOSHINO GYPSUM CO) 24 December 2009 (2009-12-24)	1-6, 11-13, 16,17, 19,23-25
A	abstract the whole document	7-10,14, 15,26,27

X	FR 2 125 733 A5 (SCHWARTZ DESIRE) 29 September 1972 (1972-09-29) example 1 claims 2,3,6	16,18,23

X	EP 0 697 382 A2 (USG INTERIORS INC [US]) 21 February 1996 (1996-02-21) abstract page 4, line 22 - line 51 page 6, line 54 - line 57	16,17,19

X	CN 101 367 658 A (BEIJING NEW BUILDING MATERIAL [CN] BEIJING NEW BUILDING MATERIAL) 18 February 2009 (2009-02-18)	24,25
A	abstract claims 1,4	16,19

A	AU 55844 80 A (AUSTRALIAN GYPSUM) 11 September 1980 (1980-09-11) abstract page 3, line 33 - page 4, line 31	16,23-25

A	US 2004/266304 A1 (JAFFEE ALAN MICHAEL [US]) 30 December 2004 (2004-12-30) abstract claims 1,27	1

A	US 2005/263925 A1 (HESELTINE ROBERT W [GB] ET AL) 1 December 2005 (2005-12-01) abstract paragraph [0057] - paragraph [0059] claims 1-45	1

A	US 2007/059513 A1 (YU QIANG [US] ET AL) 15 March 2007 (2007-03-15) abstract claims 1-53	1

A	US 2010/075166 A1 (GILLEY STUART BRANDON [US]) 25 March 2010 (2010-03-25) abstract paragraphs [0024], [0032], [0050], [0054] claims 1,8,10	1,16

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2014/051536

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 2004083146	A2	30-09-2004	AU	2004221854	A1	30-09-2004
			BR	PI0408504	A	07-03-2006
			CA	2516084	A1	30-09-2004
			CL	2004000569	A1	06-05-2005
			CN	1761633	A	19-04-2006
			CR	7983	A	19-06-2006
			EG	23752	A	05-08-2007
			EP	1603848	A2	14-12-2005
			IL	170280	A	28-02-2011
			JP	5024782	B2	12-09-2012
			JP	2006524626	A	02-11-2006
			KR	20050116378	A	12-12-2005
			MX	PA05009968	A	04-11-2005
			NZ	541812	A	31-05-2007
			RU	2360883	C2	10-07-2009
			UA	88764	C2	25-11-2009
			US	2004231916	A1	25-11-2004
			US	2008156581	A1	03-07-2008
			WO	2004083146	A2	30-09-2004
			ZA	200506518	A	26-04-2006
US 2008299413	A1	04-12-2008	TW	200904612	A	01-02-2009
			US	2008299413	A1	04-12-2008
			WO	2008150597	A1	11-12-2008
JP 2009299460	A	24-12-2009	NONE			
FR 2125733	A5	29-09-1972	NONE			
EP 0697382	A2	21-02-1996	AT	452112	T	15-01-2010
			AU	682230	B2	25-09-1997
			AU	1005395	A	22-02-1996
			AU	3154795	A	07-03-1996
			BR	9508984	A	30-12-1997
			CA	2139368	A1	09-02-1996
			CN	1158597	A	03-09-1997
			CZ	9700377	A3	16-07-1997
			EG	20967	A	30-07-2000
			EP	0697382	A2	21-02-1996
			FI	970533	A	07-02-1997
			GR	95100304	A	30-04-1996
			HU	220366	B	28-12-2001
			IL	114864	A	16-07-2000
			JO	1882	B	25-07-1996
			JP	H0866985	A	12-03-1996
			NO	970547	A	07-04-1997
			NZ	270310	A	20-12-1996
			PL	318585	A1	23-06-1997
			RO	121110	B1	29-12-2006
			TR	9500972	A1	21-10-1996
			US	5558710	A	24-09-1996
			WO	9605149	A1	22-02-1996
			ZA	9506644	A	18-04-1996
CN 101367658	A	18-02-2009	NONE			
AU 5584480	A	11-09-1980	AU	5584480	A	11-09-1980
			JP	S55144458	A	11-11-1980

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2014/051536

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004266304 A1	30-12-2004	CA 2529627 A1	20-01-2005
		EP 1644167 A2	12-04-2006
		RU 2348532 C2	10-03-2009
		US 2004266304 A1	30-12-2004
		WO 2005005117 A2	20-01-2005
US 2005263925 A1	01-12-2005	NONE	
US 2007059513 A1	15-03-2007	AR 074030 A1	22-12-2010
		AU 2007302768 A1	10-04-2008
		CA 2665092 A1	10-04-2008
		CL 2007002746 A1	08-02-2008
		CN 101528457 A	09-09-2009
		CN 103104064 A	15-05-2013
		CO 6170347 A2	18-06-2010
		EP 2081763 A1	29-07-2009
		HR P20090214 A2	31-07-2009
		KR 20090061077 A	15-06-2009
		KR 20140041966 A	04-04-2014
		NZ 576123 A	30-06-2011
		RU 135961 U1	27-12-2013
		RU 2009114803 A	10-11-2010
		TW 200829428 A	16-07-2008
		US 2007059513 A1	15-03-2007
		WO 2008042060 A1	10-04-2008
US 2010075166 A1	25-03-2010	NONE	

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-15

   plasterboard has a backing lamina attached to one face

   ---

2. claims: 16-27

   plasterboard