



(51) МПК

B32B 13/00 (2006.01)*B32B 17/00* (2006.01)*B04C 2/04* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2006102353/03, 07.06.2004**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.06.2004(30) Конвенционный приоритет:
27.06.2003 US 10/607,858(43) Дата публикации заявки: **10.06.2006**(45) Опубликовано: **20.06.2009** Бюл. № 17(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5772846 A, 30.06.1998. SU 1802835 A3, 15.03.1993. SU 1330224 A1, 15.08.1987. US 4647496 A, 03.03.1987. US 5308692 A, 03.05.1994. US 6365533 A, 02.04.2002. US 5389716 A, 14.02.1995. US 5514744 A, 07.05.1996.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: **27.01.2006**(86) Заявка РСТ:
US 2004/018179 (07.06.2004)(87) Публикация РСТ:
WO 2005/005118 (20.01.2005)

Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Е.Е.Назиной, рег. № 517**

(72) Автор(ы):

ДЖЭФФИ Алан Майкл (US)

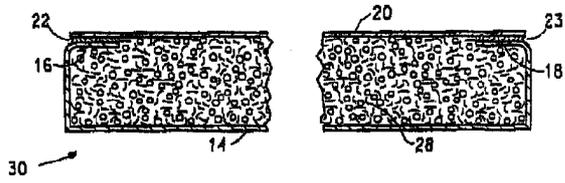
(73) Патентообладатель(и):

**ДЖОНС МЭНВИЛЛ ИНТЕРНЭШНЛ,
ИНК. (US)****(54) ГИПСОВАЯ ПАНЕЛЬ, ОБЛИЦОВАННАЯ МАТОМ НЕТКАНОГО СТЕКЛОВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА**

(57) Реферат:

Гипсовая панель включает слой схватившегося гипса, имеющий первую лицевую поверхность и вторую лицевую поверхность. По меньшей мере, к одной из лицевых поверхностей прикрепляют волокнистый мат. Мат включает полотно нетканого стекловолокна, связанное вместе смолообразным связующим. Полотно образовано из рубленого стекловолокна, имеющего средний диаметр волокна в диапазоне

от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм и длину 6-18 мм. Охарактеризованы: второй вариант гипсовой панели, способ изготовления изделия, волокнистый мат и гидравлически схватывающаяся панель. Технический результат: повышение долговечности панели, имеющей гладкую поверхность, легко поддающуюся отделке с использованием краски или других отделочных средств. 5 н. и 27 з.п. ф-лы, 1 ил., 3 табл.



RU 2358875 C2

RU 2358875 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B32B 13/00 (2006.01)
B32B 17/00 (2006.01)
E04C 2/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006102353/03, 07.06.2004**

(24) Effective date for property rights:
07.06.2004

(30) Priority:
27.06.2003 US 10/607,858

(43) Application published: **10.06.2006**

(45) Date of publication: **20.06.2009 Bull. 17**

(85) Commencement of national phase: **27.01.2006**

(86) PCT application:
US 2004/018179 (07.06.2004)

(87) PCT publication:
WO 2005/005118 (20.01.2005)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. E.E.Nazinoj, reg. № 517**

(72) Inventor(s):
DZhEhFFI Alan Majkl (US)

(73) Proprietor(s):
**DZhONS MEhNVILL INTERNEhShNL, INK.
(US)**

(54) **GYPSUM PANEL CLAD WITH MAT OF NONWOVEN GLASS FIBRE MATERIAL**

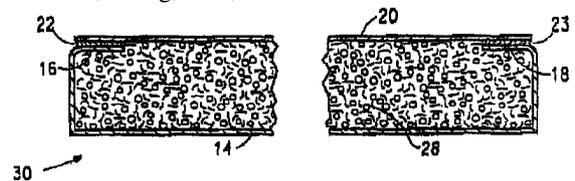
(57) Abstract:
FIELD: construction.

SUBSTANCE: gypsum panel includes layer of set gypsum, having the first front surface and second front surface. Fibre mat is fixed to at least one of front surfaces. Mat includes fibre of nonwoven glass fibre joined together with resin-forming binder. Cloth is made of cut glass fibre having average diameter of fibre in the range from approximately 9.5 to 12.5 mcm and length of 6-18 mm. The following has been characterised: the second version of gypsum

panel, method for product making, fibre mat and hydraulically binding panel.

EFFECT: increased durability of panel that has smooth surface that is easy to finish with application of paint or other finishing means.

32 cl, 1 dwg, 3 tbl, 5 ex



RU 2 358 875 C2

RU 2 358 875 C2

Область техники

Настоящее изобретение относится к гипсовой панели, используемой при строительстве сооружений, и к способу ее изготовления; и, более конкретно, к мату нетканого стекловолоконного материала, содержащему смесь стекловолокон, характеризующихся узким диапазоном диаметров и различными длинами, связанных с помощью смолообразного латексного связующего, гипсовой панели либо подобному продукту в форме плиты, облицованным, по меньшей мере с одной стороны, с использованием такого мата, и способам их изготовления.

Уровень техники

Стеновую панель, образованную из гипсового сердечника, заключенного в сэндвичевую структуру между облицовочными слоями, используют при строительстве практически каждого современного здания. В своих различных формах материал используют в качестве поверхности для стен и потолков и тому подобного в случае как внутренних, так и наружных поверхностей. Его установка, отделка и обслуживание являются относительно простыми и недорогими и в подходящих формах он является относительно огнестойким.

В то время как для финишной обработки внутренних поверхностей стен и потолков наиболее часто используют стеновую панель с бумажной облицовкой, другие формы с другими типами облицовок обладают превосходными свойствами, которые являются существенными для других вариантов использования. Одним известным материалом облицовки является мат нетканого стекловолоконного материала.

Гипсовую стеновую панель и гипсовые плиты традиционно изготавливают непрерывным способом. В данном способе в механическом смесителе сначала формируют суспензию гипса путем перемешивания, по меньшей мере, одного из безводного сульфата кальция (CaSO_4) и полугидрата сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$, также известный как обожженный гипс), воды и других веществ, которые могут включать ускорители схватывания, гидрофобизирующие добавки, армирующий минерал, стекловолокно и тому подобное. Суспензию гипса обычно осаждают на непрерывно продвигающийся нижний облицовочный лист, такой как крафт-бумага. Для упрочнения гипсового сердечника в момент, когда он только что высохнет либо схватится, к суспензии зачастую добавляют различные добавки, например волокна целлюлозы и стекловолокно. Для того чтобы улучшить адгезию между гипсовым сердечником и облицовкой, к суспензии зачастую добавляют крахмал. Поверх гипса укладывают непрерывно продвигающийся верхний облицовочный лист, и кромки верхнего и нижнего облицовочных листов склеивают друг с другом подходящим адгезивом. Облицовочные листы и суспензию гипса пропускают между параллельными верхними и нижними формовочными плитами либо валками для того, чтобы сформировать единую и непрерывную плоскую полосу несхватившегося гипса, заключенного в сэндвичевую структуру между листами. Такая плоская полоса несхватившегося гипса известна как облицовки либо облицовочные ленты. Полосу транспортируют через серию непрерывных движущихся ленточных транспортеров и валков в течение периода времени продолжительностью несколько минут, в течение которых сердечник начинает снова гидратироваться до получения гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Способ обычно называют «схватыванием», поскольку регидратированный гипс является относительно твердым. Во время каждого переноса между ленточными транспортерами и/или

валками полоса подвергается воздействию напряжений так, что это может привести к отслаиванию облицовки от гипсового сердечника, если ее адгезия будет недостаточной. Как только гипсовый сердечник схватится в достаточной степени, непрерывную полосу разрезают на более короткие длины или даже на индивидуальны

После стадии резки гипсовые панели подают в сушильные печи либо обжиговые печи для того, чтобы выпарить избыточное количество воды. Внутри сушильных печей панели обдувают горячим осушающим воздухом. После того как высушенные гипсовые панели извлекают из печей, края панелей обрезают и панели разрезают до желательных размеров. Панели обычно продают строительной промышленности в виде листов, обычно с шириной 4 фута и длиной от 8 до 12 футов или более и с толщинами от обычно приблизительно 1/4 до 1 дюйма, при этом величины ширины и длины определяют две лицевые поверхности панели.

Несмотря на то, что в качестве облицовочного материала для продуктов гипсовых панелей широко используют бумагу вследствие ее низкой стоимости, во многих применениях требуется наличие водонепроницаемости, чего бумажная облицовка обеспечить не может. В условиях воздействия воды либо непосредственно в жидкой форме, либо опосредованно при воздействии высокой влажности бумага обладает исключительно высокой склонностью к разложению, такому как в результате отслаивания, что существенно ухудшает ее механическую прочность. Продукты из гипса обычно разрабатывают с расчетом на целостность облицовки как основного элемента, вносящего свой вклад в их структурную прочность. Следовательно, как правило, продукты с бумажной облицовкой являются не пригодными для использования на наружных поверхностях либо для других вариантов использования в строительстве, в которых предполагается наличие условий воздействия влаги.

В дополнение к этому, все большее внимание уделяют вопросу роста грибков и плесени на внутренних поверхностях в зданиях и потенциально неблагоприятному воздействию на здоровье обитателей зданий, которое такая активность может оказывать. Бумажная облицовка обычно используемой гипсовой панели содержит древесную массу и другие органические материалы, которые в присутствии влаги либо высокой влажности могут действовать как питательные вещества для такого роста микроорганизмов. Поиски удовлетворительного альтернативного облицовочного материала, менее чувствительного к росту микроорганизмов, ведутся в высшей степени интенсивно.

Дополнительным недостатком гипсовой панели с бумажной облицовкой является огнестойкость. При пожаре в здании незащищенная бумажная облицовка быстро выгорает. Несмотря на то, что сам по себе гипс является негорючим, как только облицовка исчезнет, механическая прочность панели будет значительно ухудшена. На некоторой стадии после этого панель с большой вероятностью будет разрушаться, что даст возможность пламени распространиться до расположенных за панелью элементов каркаса и соседних площадей здания с вытекающими отсюда очевидными и серьезными последствиями. Панель, имеющая облицовку, менее подверженную обгоранию, будет, по меньшей мере, дольше выдерживать воздействие пламени при пожаре и таким образом будет в высшей степени желательной при защите как людей, так и собственности.

Для устранения данных и других проблем было предложено несколько альтернатив бумажной облицовке. Патент США 4647496 описывает систему

изоляции для наружных поверхностей, включающую гипсовую панель, облицованную волокнистым матом, имеющую сердечник из схватившегося гипса, который является водостойким. Волокнистый мат предпочтительно является достаточно пористым для того, чтобы вода суспензии гипса выпаривалась во время производственной операции высушивания тогда, когда гипс будет схватываться. Мат включает волокнистый материал, который может быть либо минералом, либо представлять собой синтетическую смолу. Один предпочтительный мат включает нетканый материал, образованный стекловолокном, хаотично ориентированным и скрепленным вместе с использованием связующего на основе модифицированного или пластифицированного мочевиноформальдегидного полимера, и продаваемый под наименованием DURA-GLASS® 7502 компанией Manville Building Materials Corporation.

Однако продукты из гипсовых панелей, включающие такие обычно используемые волокнистые маты, как оказалось, обладают определенными недостатками. Хотя волокнистые маты являются нежелательно более дорогостоящими, чем традиционно используемая крафт-бумага, также существуют и другие более обременительные проблемы. Как было обнаружено, некоторые люди отличаются достаточно высокой чувствительностью к стекловолоконному мату и у них развиваются раздражения и сыпи на коже при воздействии мата на различных стадиях, в том числе на начальной стадии изготовления мата, при изготовлении композитной гипсовой панели, имеющей облицовочный мат, и во время операций резки, манипулирования и крепления (например, при использовании гвоздей либо винтов), которые сопутствуют установке конечного продукта во время строительства здания. Манипулирование с матом и, в особенности, резка, как представляется, приводит к высвобождению стекловолокна, ответственного за возникновение раздражения. Волокна могут либо переноситься по воздуху, либо переноситься в результате непосредственного контакта. В результате рабочих, как правило, заставляют надевать рубашки с длинными рукавами и длинные брюки и использовать защитное оборудование, такое как противопылевые респираторы. Такие меры являются в особенности неприятными в вызывающих потоотделение жарких и влажных условиях, зачастую встречающихся либо на промышленных предприятиях, либо на строительной площадке.

Предлагалось, чтобы небольшую долю стекловолокна в таких матах заменить на полимерные волокнистые материалы и чтобы вместо мочевиноформальдегидного полимера использовать акриловое связующее. Несмотря на то, что гипсовые панели, включающие такие маты, характеризуются несколько улучшенными прочностью и характеристиками при манипулировании, они являются нежелательно более дорогостоящими для изготовления и более жесткими и менее огнестойкими. Кроме того, проблемы, связанные с раздражением в результате высвобождения пыли, например, во время резки, сохраняются.

В дополнение к этому, многие из доступных гипсовых панелей с небумажной облицовкой имеют дополнительные признаки, которые делают их нежелательными для многих из применений в сфере облицовки стен, для которых они предназначаются. Например, поверхностная шероховатость современных панелей с волокнистой облицовкой делает затруднительной их удовлетворительную отделку в результате обычного окрашивания, поскольку текстура мата остается различимой через краску. Сами волокна в мате вызывают различные шероховатости и дополнительные нерегулярности крупного размера, зачастую характеризующиеся в

промышленности описательными терминами, такими как «апельсиновая корка», «морщинистость» либо подобные выразительные термины, описывающие неплоскостность поверхности. Воспринимаемая гладкость поверхности панели представляет собой результат сложного взаимодействия между различными элементами рельефа панели, включая размер, глубину, расстояние и регулярность расположения элементов. Несмотря на то, что количественные характеристики некоторых из данных признаков можно определенным образом получить при использовании методик анализа изображений, для сравнения относительной гладкости различных поверхностей более чем достаточным является визуальное сопоставление, в особенности с использованием света, падающего под углом.

Многие из упомянутых выше поверхностных дефектов возникают во время высушивания либо отверждения мата либо гипсовой панели. Даже после окрашивания данные дефекты и нижележащая волокнистая текстура остаются различимыми и эстетически неприглядными. Как результат, однородной гладкой отделки можно добиться только в сочетании с предварительной улучшающей обработкой. Обычно необходимо нанести на поверхность накрывочный слой с использованием соединительного компаунда на основе сухой штукатурки и тому подобного и после этого отшлифовать (ошкурить) до необходимой гладкости с получением поверхности, которая будет удовлетворительно принимать краску. Данную обработку необходимо осуществлять на строительной площадке, что в результате приводит к дополнительным затратам труда и материалов. Дополнительные стадии влекут за собой возникновение неудобств и задержки, формирование временных последовательностей, необходимых для нанесения и высушивания покрытия, и образование дополнительного количества вредной пыли. Данные трудности не встречаются в случае гипсовой панели с бумажной облицовкой, у которой поверхность сразу после изготовления является достаточно гладкой для того, чтобы легко принимать краску при минимальной подготовке поверхности. В соответствии с этим современную гипсовую панель с волокнистой облицовкой редко, если вообще когда-либо, используют для отделки внутренних поверхностей стен.

Ее одна форма гипсовой панели с облицовкой из мата известна из патента США 4879173, который описывает мат из волокнистого нетканого материала, включающий армирующее смолообразное связующее, которое может содержать индивидуальную смолу или смесь смол, либо термопластичных, либо термоотверждающихся. Примеры описанных смол включают стиролакриловый сополимер и самосшивающийся винилацетатакриловый сополимер. Небольшое количество связующего наносят на поверхность мата и оно, проникая в материал, проходит только часть пути насквозь. Панель, как утверждается, является подходящей для использования в качестве несущего элемента в бесчердачной крыше. Высокотекстурированная поверхность связующего для мата обеспечивает наличие многих пустот, в которые может перетекать адгезив, используемый для приклеивания покрывающего компонента. Однако при использовании мата, включающего значительное количество пустот, в качестве облицовки для гипсовой панели требуется соблюдение значительных мер предосторожности. Обычно используемая обработка, которая включает осаждение относительно влажной суспензии, как в общем случае было обнаружено, в результате приводит к значительному проникновению суспензии в мат и на облицовочную поверхность, что зачастую является нежелательным. Предотвращение данного избыточного

проникновения обычно требует очень тщательного регулирования вязкости суспензии, что, в свою очередь, зачастую приводит к возникновению других производственных проблем. Таким образом, в качестве наиболее простой альтернативы проводится интенсивный поиск альтернативных матов, которые по своей природе ограничивали бы проникновение, но, тем не менее, все еще характеризовались бы проницаемостью, достаточной для того, чтобы дать воде возможность улечиваться во время формования и термического высушивания гипсовой панели.

Облицовка в виде волокнистого мата, характеризующаяся улучшенным сопротивлением проникновению и являющаяся подходящей для использования в качестве субстрата облицовки либо носителя для принятия отверждаемого вещества в жидком состоянии, описывается в патенте США 4637951. Мат пористого нетканого материала содержит смесь микроволокон, перемешанных и диспергированных с волокном основы и связанных с использованием связующего, содержащего смешиваемую с водой комбинацию отверждающегося при нагревании полимера. Мат, как утверждается, является подходящим при получении композитных материалов, использующих отверждаемый термоотверждающийся материал, предпочтительно вспениваемый материал, таких как панели из жесткого пенопласта на основе пенополиуретана или полиизоцианурата, и в качестве несущего полотна в промышленности изготовления винильного напольного покрытия, где отверждаемый полимер содержит виниловый пластизол.

Несмотря на достигнутый прогресс в сфере изготовления гипсовых панелей и родственных изделий, все еще сохраняется потребность в простой и недорогой для изготовления гипсовой панели, облицованной матом, характеризующейся наличием одной или нескольких более гладких поверхностей, более прочным связыванием внутренней структуры, предотвращающим отслаивание облицовки при воздействии влажности в течение продолжительного периода времени после установки, наличием поверхности, требующей использования меньшего количества краски для получения эстетически приемлемой отделки стены и тому подобного, и лучшими огнестойкостью и сопротивлением образованию плесени.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение предлагает гипсовую панель и способ ее изготовления. Панель включает слой схватившегося гипса, имеющий первую лицевую поверхность и вторую лицевую поверхность, и мат нетканого волокнистого материала, прикрепленный к, по меньшей мере, одной из лицевых поверхностей. Гипсовую панель по изобретению при строительстве зданий обычно используют для нескольких целей, таких как материал поверхности для стен и потолков и как подстилающий слой для полов, крыш и тому подобного. Панель находит себе применение в окружающих средах как для внутренних, так и для наружных поверхностей. В результате выбора волокна в облицовке панель имеет гладкую однородную поверхность, которая легко принимает краску либо другие поверхностные обработки с получением привлекательного эстетичного внешнего вида.

Различные варианты реализации изобретения характеризуются наличием дополнительных желательных признаков, в том числе стойкости к воздействию пламени, влаги и росту грибков и плесени. В дополнение к этому, непреднамеренное высвобождение волокон из мата, используемого в настоящей гипсовой панели, сводится к минимуму, что ограничивает случаи возникновения раздражения кожи

среди рабочих, вовлеченных в деятельность либо по изготовлению, либо по установке панели.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖА

Изобретение будет более полно понято и дополнительные преимущества станут очевидными, если обратиться к следующему далее подробному описанию предпочтительных вариантов реализации изобретения и сопровождающему чертежу, который представляет собой вид в поперечном сечении для гипсовой панели, облицованной матом по изобретению.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение предлагает гипсовую панель и другие гидравлические схватывающиеся и цементирующиеся панели, имеющие переднюю и заднюю большие поверхности, по меньшей мере, одна из которых облицована матом из нетканого волокнистого материала. Под гидравлически схватывающимся понимается материал, способный отверждаться в присутствии воды с образованием цементирующего соединения. Типичные гидравлически схватывающиеся материалы включают гипс, портландцемент, пуццолановые материалы и тому подобное.

Если обратиться теперь к чертежу, то можно видеть, что для общего случая в позиции 30 продемонстрирован вид в поперечном сечении в направлении ширины одного варианта реализации гипсовой панели, облицованной матом, соответствующей изобретению. Панель включает слой схватившегося гипса 28, который заключен в сэндвичевую структуру между первым и вторым волокнистыми матами 14, 20 и связан с ними. На каждой боковой кромке первого мата 14 сформированы два прямоугольных сгиба - первый сгиб в направлении вверх и второй сгиб в направлении вовнутрь. Два сгиба разделены небольшим расстоянием, которое в общем случае определяет толщину панели. Вторые сгибы определяют вытянутые в продольном направлении полосы 16 и 18, которые по существу проходят параллельно основной части мата. Второй волокнистый мат 20 покрывает другую сторону сердечника из схватившегося гипса 28. Соответствующие боковые кромки второго мата 20 прикрепляют к полосам 16 и 18 предпочтительно адгезивом 22, 23. Обычно панель 30 устанавливают стороной с нанесенным матом 14 в сторону подвергаемого отделке помещения. Панель преимущественно является готовой для окрашивания, но наносить также можно и другие отделочные формы, такие как штукатурка, обои либо другие известные стеновые облицовки при минимальной степени подготовки поверхности.

Маты, используемые в настоящем изобретении для одной или обеих больших лицевых поверхностей гипсовой панели, включают полотно нетканого материала, связанного с использованием смолообразного связующего. Полотно содержит рубленое непрерывное стекловолокно, предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 90% которого, более предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 95%, наиболее предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 97% имеют диаметр волокна в узком диапазоне приблизительно $11 \pm 1,5$ мкм. Хотя смеси различных длин рубленых прядей волокна рассматриваются и включены в объем изобретения, наиболее предпочтительно, чтобы большинство волокон имело длины 12 ± 6 мм. Настоящее полотно также включает небольшую фракцию волокна, которое разорвано на два или более кусков, и очень небольшую фракцию небольших стекловолокон и кусочков. Присутствие таких разорванных и расколотых волокон в продукте рубленого волокна хорошо известно в промышленности по производству волокна. Однако удивительно и неожиданно, что

гипсовая панель, полученная при использовании мата, образованного с использованием волокна, имеющего диаметр в пределах узкого диапазона, центрированного при приблизительно 11 мкм, является значительно более гладкой, чем панель, облицованная при использовании матов, где волокна имеют узкий диапазон диаметров, центрированных при приблизительно 16, 15, 13, 8 и 5 мкм, и более гладкой, чем другие гипсовые панели с волокнистой облицовкой, известные в уровне техники.

Специалист в данной области техники легко может отличить рубленые пряди волокон от штапельного волокна. Штапельное волокно обычно изготавливают способами, такими как ротационное волокнообразование или вытягивание пламенем расплавленного стекла, известным в промышленности по производству волокна. Оно обычно характеризуется более широким диапазоном длин и диаметров волокна, чем рубленые пряди волокон. В противоположность этому предполагалось, что наиболее гладкие маты будут получаться с преобладанием тонких волокон.

Что даже более важно, так это - то, что поверхность панелей, изготовленных в соответствии с настоящим изобретением, характеризуется улучшенным «грифом», то есть улучшенным субъективным ощущением, и лучше подвергается обработкам поверхности вследствие ее большей гладкости. Даже после того, как на панели предшествующего уровня техники нанесут покрытие в несколько слоев при использовании значительных количеств краски, текстура облицовочного мата во многих случаях останется видимой, что будет делать поверхность эстетически не привлекательной для многих применений. В противоположность этому панели по изобретению можно подвергать отделке с получением эстетической и функциональной поверхности при использовании намного меньшего количества краски и связанных с этим трудовых затрат для подготовки поверхности и нанесения краски или другого желательного отделочного материала, обоев или другого покрытия и тому подобного.

Предпочтительным непрерывным стекловолокном волокнистого полотна предпочтительно является, по меньшей мере, один представитель, выбираемый из группы, состоящей из стекла, относящегося к типам Е, С и Т, и известково-натриево-боросиликатного стекла и их смесей. Как известно из уровня техники в области изготовления стекла стекло С обычно имеет известково-натриево-боросиликатную композицию, которая придает ему улучшенную химическую стойкость в коррозионно-активных средах, а стекло Т обычно имеет магнезиоалюмосиликатную композицию и характеризуется в особенности высоким пределом прочности при растяжении в форме волокна. Мат по изобретению предпочтительно состоит из стекла Е, которое также известно как электрическое стекло и обычно имеет кальциевоалюмоборосиликатную композицию при максимальном уровне содержания щелочи 2,0%. Стекловолокно Е обычно используют для армирования различных изделий. Рубленые волокна основной доли могут иметь различные длины, но более часто они имеют по существу аналогичную длину. Стекловолокно Е характеризуется достаточно высокой прочностью и другими механическими свойствами для изготовления приемлемых матов и относительно малой стоимостью и широкой доступностью. Наиболее предпочтительным является стекло Е, характеризующееся средним диаметром волокна приблизительно $11 \pm 1,5$ мкм и длиной в диапазоне от приблизительно 6 до 12 мм.

Упомянутые выше стекловолокна связывают вместе с использованием любого известного водонепроницаемого смолообразного связующего. Подходящие связующие включают мочевиноформальдегидную смолу; обычную модифицированную мочевиноформальдегидную смолу; акриловые смолы; меламиновые смолы, предпочтительно смолы, имеющие высокий уровень содержания азота, такие как те, что описываются в патенте США 5840413; гомополимеры или сополимеры полиакриловой кислоты, характеризующиеся молекулярной массой, меньшей 10000, предпочтительно меньшей 3000; сшивающий акриловый сополимер, характеризующийся температурой стеклования (ГТТ), по меньшей мере, приблизительно 25°C, сшитые винилхлоридакрилатные сополимеры, характеризующиеся величиной ГТТ, предпочтительно не превышающей приблизительно 113°C; и другие известные огнестойкие и водонепроницаемые связующие для обычно используемых матов. Обычно обнаруживали, что меньшая величина ГТТ промотирует улучшение мягкости и гладкости поверхности мата, но предел прочности при растяжении улучшается в случае более высокого значения ГТТ. Таким образом, предпочтительными являются системы связующего, характеризующиеся величиной ГТТ в диапазоне от приблизительно 15 до 45°C. Возможно использование водных связующих на основе модифицированной и пластифицированной мочевиноформальдегидной смолы, и они могут характеризоваться низкой стоимостью и приемлемо высокими эксплуатационными характеристиками.

Кроме того, предпочтительно, чтобы связующее, используемое в матах по изобретению, содержало эффективное количество добавки, придающей гидрофобность, что ограничивало бы проникновение суспензии гипса во время изготовления панели. Например, винилакрилатные латексные сополимеры могут дополнительно включать стеарилированный меламин для улучшения гидрофобности, предпочтительно на уровне в диапазоне от приблизительно 3 до 10 масс.%, более предпочтительно на уровне приблизительно 6 масс.%. Подходящая водная эмульсия стеарилированного меламина является доступной от компании Sequa Chemical Corporation, Честер, Южная Каролина, под торговым наименованием SEQUAPEL™ 409. Стеарилированный меламин находится в жидкой форме при содержании твердой фазы приблизительно 40 масс.% и его перемешивают с подходящим сополимерным латексом и водой и получают связующие для матов. Данная смесь материалов имеет величину рН приблизительно 9, вязкость приблизительно 45 сантипуаза и является анионной. В дополнение к этому, гипсовая панель, включающая мат с предпочтительным связующим, является более стойкой к истиранию, чем обычно используемые панели либо с волокнистыми облицовками, либо с бумажными облицовками.

Связующее, предпочтительное для настоящего мата, содержит акрилатное сополимерное латексное связующее, характеризующееся величиной ГТТ, приблизительно равной 25°C, доступное от компании Noveon, Inc. из Кливленда, Огайо под торговым наименованием Nusar™ 26138. Непосредственно после доставки данный акрилатный сополимерный латекс характеризуется уровнем содержания твердой фазы приблизительно 50 масс.% твердой фазы, но перед использованием латекса предпочтительно разбавлять концентрацию водой до приблизительно 25 масс.% твердой фазы. К акрилату предпочтительно добавляют вплоть до приблизительно 10 масс.% сшивателя, такого как мочевиноформальдегидная смола, более предпочтительно добавляют

приблизительно 2-5 масс.% сшивателя. Преимущественно мат, связанный с использованием акрилатного сополимерного латекса, является более гладким и более тонким при эквивалентных массе и свойствах в сопоставлении с другими известными связующими. В дополнение к этому, дорогостоящие эмульсии на основе фторсодержащих соединений, необходимые для связующих предшествующего уровня техники, не требуются.

Количество акрилатного сополимерного латексного связующего (и любого необязательного сшивателя), остающееся во влажном мате во время изготовления, можно определить испытанием для определения потери массы при прокаливании (LOI), при том его результат указывают в виде процентного содержания при расчете на сухую массу конечного мата. Предпочтительно количество связующего в конечном мате при расчете на его сухую массу находится в диапазоне от приблизительно 15 до 35 масс.%, при этом более предпочтительными являются приблизительно 20-30 масс.%, наиболее предпочтительными являются $25 \pm 2,5$ масс.%. Верхний предел определяют технологические ограничения и стоимость, в то время как минимум необходим для обеспечения надлежащего предела прочности при растяжении.

Волокнистые маты настоящего изобретения необязательно дополнительно содержат наполнители, пигменты или другие инертные или активные ингредиенты либо по всей толщине мата, либо концентрированно на поверхности. Например, мат может содержать эффективные количества мелких частиц известняка, стекла, глины, окрашивающих пигментов, биоцида, фунгицида, вспучивающегося материала или их смесей. Такие добавки можно добавлять для придания таким образом структурных, функциональных или эстетических качеств. Данные качества включают окрашенность, модифицирование структуры или текстуры поверхности, стойкость к росту плесени или грибков и огнестойкость. Предпочтительно добавляют антипирены, достаточные для придания огнестойкости, например, в соответствии с NFPA Method 701 of the National Fire Protection Association либо ASTM Standard E84, Class 1, by the American Society for the Testing of Materials. Биоцид предпочтительно добавляют к мату и/или суспензии гипса для придания стойкости к росту грибков, при этом его эффективность можно измерить в соответствии с ASTM Standard D3273. Маты и слой гипса по настоящему изобретению предпочтительно характеризуются очень низким уровнем содержания целлюлозного волокна, из которого микробы могут получать питательные вещества. Более предпочтительно любое целлюлозное волокно, присутствующее в матах либо гипсе, представляет собой только примесь других ингредиентов.

Гипсовую панель, соответствующую настоящему изобретению, предпочтительно облицовывают матом, характеризующимся исходной массой в диапазоне от приблизительно 0,6 до 2,2 фунта на 100 квадратных футов, более предпочтительно в диапазоне от приблизительно 0,9 до 2,2 фунт/100 кв. фут, наиболее предпочтительно приблизительно $1,25 \pm 0,2$ фунт/100 кв. фут (приблизительно 29-110, 45-110 и 60 ± 10 г/м² соответственно). Предпочтительно, уровень содержания связующего в высушенных и отвержденных матах находится в диапазоне от приблизительно 10 до 35 масс.%, более предпочтительно от приблизительно 15 до 30 масс.%, наиболее предпочтительно приблизительно 25 ± 3 масс.% при расчете на массу конечного мата. Исходная масса должна быть достаточно большой для того, чтобы придать мату предел прочности при растяжении, достаточный для изготовления качественной гипсовой панели. В то же самое время уровень содержания связующего должен быть

ограниченным для того, чтобы мат оставался достаточно гибким, что позволило бы его сгибать для формирования углов панели, как это продемонстрировано на чертеже. Кроме того, чрезмерно толстый мат делает затруднительной резку панели во время установки. Такую резку необходимо проводить по наибольшему размеру и для подгонки панели в окрестности выступающих частей, таких как элементы санитарно-технического и электрического оборудования.

В промышленности изготовления стеновых панелей обычным является характеризовать мат с использованием машин для проведения механических испытаний образцов с шириной приблизительно 7,5 см (3 дюйма). Испытания проводят при приложении натяжения либо в продольном направлении (то есть вдоль удлиненного размера мата), либо в поперечном направлении (то есть вдоль его ширины). Маты, характеризующиеся надлежащей прочностью как в продольном, так и в поперечном направлениях, необходимы для изготовления гипсовой панели, которая будет выдерживать напряжения, постоянно возникающие в случае панели при изготовлении, манипулировании, транспортировке и установке. По той же самой причине также предпочтительно, чтобы была высокой комбинация напряжений в обоих направлениях.

Применимость мата по изобретению дополнительно улучшает его относительно высокая воздухопроницаемость. В ходе реализации способа формования гипсовой панели в суспензии гипса присутствует намного больше воды, чем это стехиометрически требуется для стимулирования реакции регидратации гипса. Избыток удаляют во время операции высушивания и предпочтительно он улетучивается через облицовки. Таким образом, облицовки должны характеризоваться проницаемостью, достаточной для того, чтобы сделать возможным проведение высушивания в течение приемлемого периода времени и без пузырения, отслаивания или другого разложения облицовки. Воздухопроницаемость мата удобно измерять при использовании потока воздуха между резервуарами, разделенными матом. Одно такое испытание называется испытанием по Frazier и оно дополнительно описывается в ASTM Standard Method D737, при этом результаты обычно приводят в единицах кубических футов в минуту на квадратный фут (куб. фут·мин/фут²). Испытание обычно проводят при разности давлений приблизительно 0,5 дюйма водного столба. В предпочтительных вариантах реализации проницаемость настоящего мата, измеренная по способу по Frazier, составляет, по меньшей мере, приблизительно 250, более предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 300 куб. фут·мин/фут².

Для получения настоящих матов возможно использование любого подходящего способа. В одном таком способе, известном из патента США №4129674, используют формующую мат машину с влажно уложенной наклонной проволочной сеткой. Вообще говоря, способ включает получение суспензии, предпочтительно водной суспензии, содержащей требуемые волокна. Уровень содержания твердой фазы в такой суспензии может быть очень низким, таким как приблизительно 0,2%. Суспензию подвергают интенсивному механическому перемешиванию для однородного диспергирования в ней волокон и после этого осаждают на подвижную сетку. Вакуум используют для удаления существенной части воды, которую предпочтительно отправляют на рецикл, получая таким образом из волокон полотно. После нанесения связующего полотно нагревают для выпаривания любых количеств остаточной воды и отверждения связующего с получением, таким образом, связанного мата. Предпочтительно способ формования мата реализуют в

непрерывном режиме. Подвижная сетка представляет собой непрерывный транспортер замкнутого типа, несколько наклоненный вверх на части его пути, на котором на него осаждают суспензию волокон. После этого наносят связующее и мат нагревают для проведения окончательного высушивания и отверждения. По
5
окончании стадии вакуумирования полотно необязательно переносят на одну или несколько расположенных далее по технологической схеме дополнительных систем транспортеров для нанесения связующего и пропускания через нагретую печь для проведения конечной операции высушивания и отверждения. Машины, подходящие
10 для реализации такого способа формования полотна, являются коммерчески доступными, и они включают устройства, изготовленные под торговыми наименованиями Hydroformer™ компанией Voith-Sulzer из Эпшттона, Висконсин и Deltaformer™ компанией Valmet/Sandy Hill из Гленнс-Фоллса, Нью-Йорк.

Водный раствор связующего предпочтительно наносят использованием
15 устройства для нанесения покрытия поливом либо устройства для нанесения покрытия погружением и сжатием. Для операций высушивания и отверждения мат обычно подвергают воздействию температур в диапазоне приблизительно 120-330°C в течение периодов времени, обычно не превышающих 1 или 2 минуты, зачастую
20 меньших 40 секунд. Альтернативные способы формования матов, подходящие для использования при формовании мата для настоящего изобретения, включают использование хорошо известных цилиндрического формования и «сухой укладки».

Изобретение, кроме того, предлагает способ получения гипсовой панели и других
25 продуктов гидравлически схватывающихся и цементирующихся панелей для использования на внутренних и/или наружных поверхностях, то есть продуктов, предназначенных для установки либо на внутренних, либо на наружных
поверхностях строительных конструкций. Под наружной поверхностью понимается любая поверхность завершенной конструкции, предположительно находящаяся в
30 среде воздействия погодных условий; под внутренней поверхностью понимается поверхность, находящаяся в пределах замкнутой завершенной конструкции и не предполагаемая для нахождения в среде воздействия погодных условий. Описанный выше мат нетканого волокнистого материала присутствует, по меньшей мере, на
одной из больших лицевых поверхностей гипсовой панели.

Настоящий улучшенный способ изготовления гипсовой панели включает стадии:
35 получения водной суспензии, содержащей, по меньшей мере, одного представителя из безводного сульфата кальция, полугидрата сульфата кальция или цемента; распределения суспензии с получением слоя на первой облицовке; нанесения второй
40 облицовки поверх слоя; разделения получающейся в результате панели на индивидуальные изделия и высушивания изделий. Способ характеризуют тем, что, по меньшей мере, одна из облицовок включает мат нетканого волокнистого материала, содержащего рубленое непрерывное стекловолокно, характеризующееся средним
диаметром волокна в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм.

Предпочтительно, по меньшей мере, приблизительно 90 масс.% рубленого
45 непрерывного стекловолокна характеризуются диаметром в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм. Волокна в полотне связывают вместе с полимерным связующим. В альтернативном варианте суспензию можно распределять с
50 образованием слоя между двумя облицовками. Суспензия необязательно содержит армирующие волокна или другие известные добавки, используемые в качестве технологических регуляторов или для придания панели желательных функциональных свойств, в том числе одну или несколько добавок, таких как

биоциды, антипирены и добавки, придающие гидрофобность. Продукт изобретения обычно имеет форму, известную в строительной промышленности под наименованием панели, то есть продукт характеризуется шириной и длиной, значительно превышающими его толщину. Гипсовые и другие продукты, гидравлически схватывающиеся и цементирующиеся панели, обычно коммерчески поставляют с номинальными ширинами, по меньшей мере, равными 2 футам, более часто 4 футам. Длины в общем случае составляют, по меньшей мере, 2 фута, но более часто находятся в диапазоне 8-12 футов.

Гипсовые и другие гидравлически схватывающиеся панели, изготовленные в соответствии с настоящим изобретением, демонстрируют наличие нескольких желательных качеств. В сопоставлении с панелями предшествующего уровня техники используемый волокнистый мат в результате обнаруживает поверхность, которая будет более гладкой и более подходящей для окрашивания или для других способов отделки поверхности. Мат также является более гибким, что облегчает проведение операций изгиба, необходимых для сгибания облицовки вокруг сердечника во время изготовления, как это проиллюстрировано для мата 14 на чертеже. Кроме того, в сопоставлении с панелями предшествующего уровня техники, облицованными другими облицовочными материалами, панель, включающая волокнистый мат изобретения, характеризуется пониженной тенденцией к образованию вызывающей раздражение пыли во время резки и манипулирования.

Следующие далее примеры представлены для достижения более полного понимания изобретения. Конкретные методики, условия, материалы, пропорции и приведенные данные, представленные для иллюстрирования принципов и практики изобретения, являются иллюстративными и они не должны рассматриваться как ограничивающие объем притязаний изобретения.

Сравнительный пример 1

Получение и испытание мата обычно используемого нетканого стекловолокнистого материала

Мат нетканого стекловолокнистого материала, относящийся к типу, обычно используемому в качестве облицовки для обычной гипсовой панели, получают при использовании формующей мат машины с мокрой укладкой по способу, описанному в патенте США №4129674, который, таким образом, во всей своей полноте включается в настоящее описание в качестве ссылки. Мат, называемый сравнительным примером 1, включает рубленое стекловолокно и его связывают вместе полимерным связующим. Конкретные используемые материалы представлены в таблице I. Стекловолокно M137 и K137 является коммерчески доступным в компании Johns Manville Corporation из Денвера, Колорадо. Обычно используемое связующее на основе модифицированной мочевиноформальдегидной смолы наносят с использованием методики нанесения покрытия поливом/насыщения.

Компоненты матов обычно используемого нетканого стекловолокнистого материала		ТАБЛИЦА I
Свойство		Сравнительный пример 1
Волокно	Тип	K137
	средняя длина (мм)	18
	средний диаметр волокна (мкм)	13
	Количество (масс.% мата)	79
Связующее	Тип	модифицированная мочевиноформальдегидная смола
	Количество (масс%. мата)	21

Для мата сравнительного примера проводили стандартные испытания для получения характеристик в отношении физических и механических свойств, в том числе исходной массы на единицу площади, потери массы при прокаливании и 5 толщины. Величины прочности измеряли как вдоль направления полотна, так и поперек полотна при использовании обычной машины для проведения механических испытаний, определяя пиковый предел прочности при растяжении для образца шириной приблизительно 7,5 см. Жесткость определяли при использовании 10 стандартного испытания на жесткость по Тэйберу (Taber), где полосу шириной 38 мм изгибают при приложении силы в точке, отстоящей на 50 мм от точки зажима. Жесткостью по Тэйберу обычно называют крутящий момент (в г-см), необходимый для достижения отклонения в 15°. Воздухопроницаемость измеряли при 15 использовании испытания по Frazier при разности давлений приблизительно 0,5 дюйма водного столба в соответствии с ASTM Method D737.

Физическое/механическое свойство	Сравнительный пример	
	1	
Исходная масса (фунт/100 кв. фут)	2,1	
LOI (%)	21	
Толщина (мил)	36,5	
Продольное направление (предел прочности при растяжении, фунт/3 дюйма ширины)	124	
25 Поперечное направление (- " -)	84	
Жесткость по Тэйберу	45	
Проницаемость по Frazier (куб. фут-мин/фут ²)	625	

Примеры 2-4

30 Получение и испытание матов нетканых стекловолоконных материалов по изобретению

Четыре мата нетканых стекловолоконных материалов, называемых примерами 2-4, получали при использовании формующей мат машины с мокрой укладкой и наклонной проволоочной сеткой по способу, описанному в патенте США №4129674. 35 Каждый мат содержал стекловолокно E, имеющее средний диаметр волокна приблизительно $11 \pm 1,5$ мкм, связанного с использованием связующего при расчете на сухую массу, составленного из 97,5 масс.% латекса акриловой смолы Нусар™ 26138, характеризующейся температурой стеклования, приблизительно 40 равной 25°C и доступной от компании Noveon, Inc, и приблизительно 2,5 масс.% латекса на основе меламиноформальдегидной смолы. Для нанесения связующего использовали методику нанесения покрытия поливом/насыщения.

45 Физические и механические свойства матов из примеров 2-4 характеризовали при использовании методик, описанных для сравнительного примера 1. Результаты представлены в таблице III.

Физическое/механическое свойство	Пример		
	2	3	4
Исходная масса (фунт/100 кв. фут)	0,72	1,25	1,5
LOI (%)	26	28	28
Толщина (мил)	23	16	21

Продольное направление (предел прочности при растяжении, фунт/3 дюйма ширины)	102	91	101
Поперечное направление (- " -)	127	108	116
Жесткость по Тэйберу	4,9	33	32
5 Проницаемость по Frazier (куб. фут·мин/фут ²)	800	603	527

Все маты из примеров 2-4 демонстрировали приемлемые значения суммы прочностей в продольном направлении и поперечном направлении.

10 Пример 5

Получение и испытание гипсовой панели, включающей облицовочный мат нетканого стекловолоконистого материала

Маты из упомянутых выше примеров использовали в качестве облицовок при изготовлении гипсовой панели по способу, описанному в патенте США №4647496.

15 Гладкость определяли, выполняя относительное ранжирование образцов, проводя наблюдение теней, отбрасываемых нерегулярностями поверхности, при малых углах падающего света. Образцы с более глубокими поверхностными или неоднородными нерегулярностями получали более низкий ранг в сопоставлении с мелкими или
20 однородными нерегулярностями. Образцы ранжировали по шкале 1-10, при этом 10 соответствует полной гладкости. Все маты из примеров 2-4 позволяли получать гипсовые панели, характеризующиеся гладкостями, соответствующими рангам, приблизительно равными 8, и поэтому являющиеся более гладкими в сопоставлении
25 с панелью, изготовленной с использованием мата из сравнительного примера 1, которая характеризовалась гладкостью с рангом 4. Было неожиданно и удивительно, но гладкость сухого отвержденного мата не являлась индикатором гладкости той же самой поверхности после того, как мат пропускают через процесс изготовления гипсовой панели, поскольку на предшествующем уровне техники
30 предполагалось, что при реализации способа изобретения на практике возможно использование любого известного процесса изготовления облицованной матом гипсовой панели совместно с матами, описанными для облицовывания, по меньшей мере, одной основной лицевой поверхности гипсовых панелей настоящего изобретения. Например, обычными являются те процессы, которые описываются в
35 патентах США №№4647496, 5220762, 6524679, из которых все включаются в настоящее описание в качестве ссылки, но способ настоящего изобретения не ограничивается только данными известными процессами изготовления гипсовой панели, облицованной волокнистым матом.

40 После такого описания изобретения довольно подробным образом необходимо понимать, что такие подробности не должны быть ему обязательно присущи, но что специалисту в данной области могут стать очевидными дополнительные изменения и модификации, из которых все попадают в объем притязаний изобретения, определенного в прилагаемой формуле изобретения.

Формула изобретения

1. Гипсовая панель, содержащая:

50 а. слой гипса, имеющий первую лицевую поверхность и вторую лицевую поверхность и содержащий схватившийся гипс; и

б. первую и вторую облицовки, прикрепленные к упомянутым первой и второй лицевым поверхностям, причем упомянутая первая облицовка представляет собой волокнистый мат, включающий полотно нетканого стекловолокна, связанное вместе

смолообразным связующим, и упомянутое стекловолокно состоит, по существу, из рубленого стекловолокна, имеющего средний диаметр волокна в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм и среднюю длину волокна 6-18 мм.

5 2. Гипсовая панель по п.1, где упомянутое рубленое стекловолокно состоит, по меньшей мере, из одного представителя, выбираемого из группы, состоящей из стекла Е, стекла С, стекла Т, натриевоборосиликатного стекла и их смесей.

3. Гипсовая панель по п.1, где упомянутое рубленое стекловолокно состоит из стекла Е.

10 4. Гипсовая панель по п.1, где, по меньшей мере, приблизительно 90 мас.% упомянутого рубленого стекловолокна имеет диаметр в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм.

15 5. Гипсовая панель по п.1, где, по меньшей мере, приблизительно 95 мас.% упомянутого рубленого стекловолокна имеет диаметр в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм.

6. Гипсовая панель по п.1, где, по меньшей мере, приблизительно 97 мас.% упомянутого рубленого непрерывного стекловолокна имеет диаметр в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм.

20 7. Гипсовая панель по п.1, где упомянутое рубленое стекловолокно имеет среднюю длину волокна в диапазоне от приблизительно 6 до 12 мм.

8. Гипсовая панель по п.1, где, по меньшей мере, большинство упомянутых рубленых стекловолокон имеют длину волокна в диапазоне от приблизительно 6 до 18 мм.

25 9. Гипсовая панель по п.1, где упомянутое смолообразное связующее состоит из, по меньшей мере, одного соединения, выбираемого из группы, состоящей из мочеиноформальдегидной смолы; обычной модифицированной мочевиноформальдегидной смолы; акриловой смолы; меламиновой смолы; меламина смолы с высоким содержанием азота; гомополимера и сополимера полиакриловой кислоты, характеризующихся молекулярной массой, меньшей 10000; сшивающего акрилового сополимера; сшитого винилхлорид-акрилатного сополимера; и модифицированного акрилового латексного связующего.

30 10. Гипсовая панель по п.1, где упомянутое смолообразное связующее состоит из модифицированного акрилового латексного связующего.

35 11. Гипсовая панель по п.9, где упомянутое смолообразное связующее дополнительно содержит сшиватель в количестве в диапазоне вплоть до приблизительно 10 мас.%.

40 12. Гипсовая панель по п.11, где упомянутый сшиватель присутствует в количестве в диапазоне от приблизительно 2 до 5 мас.%.

13. Гипсовая панель по п.11, где упомянутое смолообразное связующее содержит меламиноформальдегидную смолу.

45 14. Гипсовая панель по п.1, где упомянутое смолообразное связующее имеет температуру стеклования в диапазоне от приблизительно 15 до 45°C.

15. Гипсовая панель по п.1, где упомянутое смолообразное связующее дополнительно содержит, по меньшей мере, одну добавку, придающую гидрофобность.

50 16. Гипсовая панель по п.1, где упомянутый волокнистый мат дополнительно включает эффективные количества мелких частиц известняка, стекла, глины, окрашивающих пигментов, биоцида, фунгицида, вспучивающегося материала, или их смесей.

17. Гипсовая панель по п.1, где упомянутый волокнистый мат имеет исходную массу в диапазоне от приблизительно 0,6 до 2,2 фунта на 100 квадратных футов.

18. Гипсовая панель по п.17, где упомянутый волокнистый мат имеет исходную массу в диапазоне от приблизительно 0,9 до 2,2 фунта на 100 квадратных футов.

19. Гипсовая панель по п.18, где упомянутый волокнистый мат имеет исходную массу от приблизительно 1,05 до 1,45 фунта на 100 квадратных футов.

20. Гипсовая панель по п.1, где упомянутая вторая облицовка включает крафт-бумагу.

21. Гипсовая панель по п.1, где упомянутая вторая облицовка включает волокнистый мат.

22. Гипсовая панель по п.1, где упомянутая вторая облицовка представляет собой волокнистый мат, включающий полотно нетканого материала, связанное вместе смолообразным связующим, и упомянутое полотно образовано из рубленого непрерывного стекловолокна, имеющего средний диаметр волокна в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм.

23. Гипсовая панель по п.1, где упомянутый гипсовый сердечник дополнительно содержит, по меньшей мере, одну добавку, придающую гидрофобность.

24. Гипсовая панель по п.1, где упомянутый гипсовый сердечник дополнительно содержит армирующее волокно.

25. Гипсовая панель по п.1, где упомянутый гипсовый сердечник дополнительно содержит биоцид.

26. Гипсовая панель по п.1, где упомянутая панель характеризуется огнестойкостью, достаточной для успешного прохождения испытания ASTM Method E84, Class 1.

27. Гипсовая панель, имеющая первую лицевую поверхность и вторую лицевую поверхность и мат нетканого волокнистого материала, прикрепленный к, по меньшей мере, одной из упомянутых лицевых поверхностей, где упомянутый мат включает полотно, связанное вместе смолообразным связующим и содержащее рубленое непрерывное стекловолокно, имеющее средний диаметр волокна в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм.

28. Способ изготовления изделия, содержащего слой гидравлически схватывающегося материала, имеющий первую и вторую лицевые поверхности, и прикрепленные к ним первую и вторую облицовки, при этом по меньшей мере упомянутая первая облицовка включает полотно нетканого стекловолокна, связанное вместе смолообразным связующим, и упомянутое стекловолокно состоит, по существу, из рубленого стекловолокна, имеющего средний диаметр волокна в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм и среднюю длину 6-18 мм, включающий:

а. обеспечение упомянутого мата нетканого волокнистого материала, включающего волокнистое полотно, составленное из рубленого непрерывного стекловолокна, имеющего средний диаметр волокна в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм и среднюю длину волокна 6-18 мм, связанное вместе смолообразным связующим;

б. получение водной суспензии, содержащей, по меньшей мере, одно соединение, выбираемое из группы, состоящей из безводного сульфата кальция, полугидрата сульфата кальция и гидравлически схватывающегося цемента;

с. распределение суспензии с получением слоя на упомянутой первой облицовке;

д. нанесение упомянутой второй облицовки поверх упомянутого слоя;

е. разделение получающегося в результате ламината на индивидуальные изделия; и
f. высушивание изделий.

29. Волокнистый мат, включающий полотно нетканого стекловолокна, связанное
5 вместе смолообразным связующим, при этом упомянутое стекловолокно состоит, по
существу, из рубленого стекловолокна, имеющего средний диаметр волокна в
диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм и редную длину волокна 6-18 мм.

30. Волокнистый мат по п.29, где, по меньшей мере, приблизительно 90 мас.%
10 упомянутого рубленого стекловолокна имеет диаметр в диапазоне от
приблизительно 9,5 до 12,5 мкм.

31. Волокнистый мат по п.29, где упомянутый мат характеризуется
проницаемостью, по меньшей мере, приблизительно 300 куб. фут·м/фут², измеренной
при испытании по Frazier.

32. Гидравлически схватывающаяся панель, содержащая:

15 а. слой гидравлически схватывающегося материала, имеющий первую и вторую
лицевые поверхности; и

б. первую и вторую облицовки, прикрепленные к упомянутым первой и второй
лицевым поверхностям, при этом по меньшей мере упомянутая первая облицовка
20 представляет собой волокнистый мат, включающий полотно нетканого
стекловолокна, связанное вместе смолообразным связующим, и упомянутое
стекловолокно состоит, по существу, из рубленого стекловолокна, имеющего
средний диаметр волокна в диапазоне от приблизительно 9,5 до 12,5 мкм и среднюю
длину волокна 6-18 мм.
25

30

35

40

45

50