



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

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2005135639/03**, **12.04.2004**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.04.2004

(30) Конвенционный приоритет:
17.04.2003 US 10/417,344

(43) Дата публикации заявки: **20.03.2006**

(45) Опубликовано: **10.08.2009** Бюл. № **22**

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 5397631 A**, **14.03.1995**. **US 5772846 A**,
30.06.1998. **US 5112678 A**, **12.05.1992**. **US**
4067939 A, **10.01.1978**. **US 2002/0155282 A1**,
24.10.2002. **US 6808793 B2**, **26.10.2004**. **RU**
2085394 C1, **27.07.1997**.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **17.11.2005**

(86) Заявка РСТ:
US 2004/011216 (12.04.2004)

(87) Публикация РСТ:
WO 2004/094743 (04.11.2004)

Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву,
рег.№ 146**

(72) Автор(ы):

**РЭНДАЛЛ Брайан Г. (US),
СМИТ Расселл С. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ДЖИ-ПИ ДЖИПСУМ
КОРПОРЕЙШН (US)**

(54) УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ОБЛИЦОВАННАЯ МАТАМИ ГИПСОВАЯ ПЛИТА

(57) Реферат:

Влагоустойчивая строительная панель включает гипсовую плиту, которая состоит из каркаса отвержденного гипса, размещенного посередине и облицованного волокнистыми матами. Свободная поверхность одного из указанных матов предварительно покрыта композицией минерального пигмента, необязательно неорганического клеевого связующего и гидрофобного, устойчивого к УФ полимерного латексного клеевого

связующего. Указанный состав наносят на указанную поверхность в виде водной композиции для покрытия. При сушке и схватывании эта водная композиция для покрытия покрывает указанный мат таким образом, что по существу никакое волокно указанного мата нельзя увидеть выступающим из указанного покрытия. Технический результат: повышение водостойкости панели и стойкости к воздействию УФ. 13 з.п. ф-лы, 1 ил., 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

E04C 2/26 (2006.01)*B32B 13/02* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005135639/03, 12.04.2004**(24) Effective date for property rights:
12.04.2004(30) Priority:
17.04.2003 US 10/417,344(43) Application published: **20.03.2006**(45) Date of publication: **10.08.2009 Bull. 22**(85) Commencement of national phase: **17.11.2005**(86) PCT application:
US 2004/011216 (12.04.2004)(87) PCT publication:
WO 2004/094743 (04.11.2004)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. S.A.Dorofeevu, reg.№ 146**

(72) Inventor(s):

**REhNDALL Brajan G. (US),
SMIT Russell S. (US)**

(73) Proprietor(s):

DZhI-PI DZhIPSUM KORPOREJShN (US)**(54) IMPROVED GYPSUM BOARD LINED WITH MATS**

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: moisture-resistant panel includes gypsum board, which consists of hardened gypsum frame installed in the middle and lined with fibrous mats. Free surface of one of specified mats is previously coated with composition of mineral pigment, optionally inorganic glue binder and hydrophobic polymer latex glue binder resistant UV.

Specified composition is applied on specified surface in the form of water composition for coating. During drying and setting, this water composition for coating covers specified mat so that substantially neither fiber of specified mat may be seen as protruding out of specified coat.

EFFECT: increased water-resistance of panel and resistance to action of ultraviolet rays.

14 cl, 1 dwg, 2 ex

Данное изобретение относится к усовершенствованной гипсовой плите, облицованной волокнистым матом, например к гипсовой плите, облицованной стекловолокнистым матом. Более конкретно, настоящее изобретение относится к гипсовой плите, облицованной волокнистым матом, которую изготавливают с использованием предварительно покрытого волокнистого мата. Покрытие на предварительно покрытом мате включает высушенную водную смесь минерального пигмента или наполнителя, органического связующего, включающего гидрофобный, устойчивый к УФ полимерный латексный клей, и необязательно второго связующего, состоящего из неорганического клея.

Настоящее изобретение особенно целесообразно для использования при наружном применении, когда ожидают, что на гипсовую плиту, облицованную волокнистым матом, будет оказываться воздействие как УФ лучей, так и высокой влажности или сырости в течение установки или использования. Другие области применения и использования будут очевидны из детального описания изобретения, которое следует ниже.

Панели гипсовых стеновых плит, которые включают каркас отвержденного гипса, расположенного между двумя листами обклеочной бумаги, долгое время использовались в качестве строительных элементов при строительстве зданий, где панели использовались для создания перегородок или стен комнат, шахт лифта, лестничных колодцев, потолков и тому подобного.

При попытках ослабить или преодолеть проблемы, связанные с использованием гипсовых стеновых плит, облицованных бумагой, в областях использования, в которых ожидается воздействие влаги, предшествующий уровень техники подходил к решению проблемы различными путями в течение долгих лет.

Один подход к проблеме заключался в обработке бумаги, составляющей облицовку стеновой плиты, водостойким материалом, иногда называемым гидрофобным. Примером материала, который используют для обработки обклеочной бумаги для придания водостойких характеристик, является полиэтиленовая эмульсия. Такая обработка предназначена для предотвращения расслаивания многослойной бумажной облицовки путем снижения тенденции бумаги поглощать воду, что является главной причиной расслаивания, и для предотвращения проникновения воды через бумагу в гипс и разрушения связей между обклеочной бумагой и гипсовым каркасом.

Другой подход к данной проблеме включал введение в рецептуру, из которой изготавливают гипсовый каркас, материала, который придает улучшенные водостойкие свойства самому каркасу отвержденного гипса. Такая добавка стремится понизить водопоглощающую тенденцию каркаса и уменьшить характеристики растворимости отвержденного гипса. Примерами таких добавок являются восково-битумные эмульсии и восковые эмульсии.

Хотя были осуществлены усовершенствования путем создания гипсовых стеновых плит, изготовленных в соответствии с данными описаниями, дальнейшие усовершенствования все еще возможны. Опыт показывает, что даже с такими конструкциями бумажная облицовка расслаивается, и гипсовый каркас эродирует из-за разрушающего воздействия влаги. Проблема особенно осложняется действием теплой воды на гипсовый каркас, который включает либо восковую эмульсию, либо восково-битумную эмульсию, обычно используемые в качестве водостойких добавок в каркас. В то время как каркасы, содержащие такие материалы, обладают относительно хорошими водостойкими характеристиками в присутствии воды при комнатной температуре, данные характеристики начинают ослабевать при

температурах, превышающих 70°F, и имеют тенденцию исчезать в присутствии воды с температурой примерно 100°F или выше.

В другом коммерчески успешном подходе предлагается строительная панель, включающая водостойкий каркас отвержденного гипса, расположенный между двумя пористыми волокнистыми матами, смотри патент США №4647496. Предпочтительная форма мата описана в виде стекловолокнистого мата, полученного из нитей стекловолокна, ориентированных случайным образом и связанных вместе полимерным связующим. Такие панели отличаются от традиционных гипсовых стеновых плит тем, что волокнистый мат заменяет бумагу в качестве облицовочного(ых) материала(ов) гипсового каркаса. В таких конструкциях отвержденный гипс из каркаса простирается, по меньшей мере, частично в облицовку, представляющую собой волокнистый мат, с получением неразъемного соединения/связи между гипсом и матом.

Интенсивные наружные испытания показали, что водостойкие облицованные стекловолокнистыми матами гипсовые плиты такого типа, которые описаны в вышеуказанном патенте '496, обладают более хорошей атмосферостойкостью, включая водостойкость, чем водостойкие гипсовые плиты, покрытые водостойкой обклеечной бумагой. В одном из последних усовершенствований данной технологии, как описано в U.S. 5397631, облицованная волокнистым матом гипсовая плита покрыта латексным полимером. Покрытие, которое действует в качестве барьера как для жидкости, так и для пара (проницаемость пара примерно 1,2 перм (ASTM E-96)), получают из водной композиции для покрытия, включающей примерно от 15 до 45 мас.% полимерных твердых веществ, примерно от 20 до 65 мас.% наполнителя и примерно от 15 до 45 мас.% воды, наносимой для получения загрузки твердых веществ, по крайней мере, примерно 50 фунт. на 1000 кв. футов, например приблизительно 110 фунт. на 1000 кв. футов. Предпочтительным полимером для использования по данному патенту является латексный полимер, который продается Unocal Chemicals Division корпорации Unocal под торговой маркой 76 RES 1018. Полимер представляет собой стирол-акриловый сополимер, который имеет относительно низкую температуру пленкообразования. Полученную из полимера композицию водного покрытия не наносят на облицованную волокнистым матом гипсовую плиту, пока плита не будет приготовлена. Нанесенное впоследствии покрытие эффективно сушат при температурах печи в диапазоне примерно от 300° до 400°F. Если желательно, можно использовать коалесцирующий агент для снижения температуры пленкообразования полимера.

Недавно была разработана гипсовая плита, облицованная покрытым волокнистым матом, с неожиданно эффективной влагостойкостью, имеющая преимущественно неорганическое покрытие на мате, см. опубликованную заявку США 20020155282, которая приведена здесь в качестве ссылки. Использованный для изготовления гипсовой плиты мат был предварительно покрыт преимущественно неорганическим покрытием, и предварительно покрытый волокнистый мат использовали в качестве, по меньшей мере, одной облицовки при изготовлении гипсовой плиты. Неожиданно было обнаружено, что покрытие на предварительно покрытом мате обладало достаточной пористостью, чтобы дать возможность парам воды проникать через мат в процессе изготовления плиты, но придавало плите неожиданно эффективную влагостойкость. Использование предварительно покрытого мата для изготовления плиты значительно упрощало изготовление плиты. Покрытие состояло из минерального пигмента (пигментированного материала наполнителя),

неорганического связующего и латексного полимерного связующего. В частности, покрытие включало высушенную (или отвержденную) водную смесь минерального пигмента, первого связующего из полимерного латексного клея и второго связующего из неорганического клея. По сухой массе первое полимерное латексное связующее составляло не более чем примерно 5,0% от массы покрытия, а второе неорганическое связующее составляло, по меньшей мере, примерно 0,5% массовых от общей массы покрытия.

Второе неорганическое связующее, предпочтительно, включало неорганическое соединение, такое как оксид кальция, силикат кальция, сульфат кальция, оксихлорид магния, оксисульфат магния или гидроксид алюминия. В одном варианте осуществления второе связующее было представлено в виде собственного компонента в минеральном пигменте, как в случае, когда минеральный пигмент включает тригидрат алюминия, карбонат кальция, сульфат кальция, оксид магния или некоторые глины и пески. Отношение, по массе, минерального пигмента к полимерному латексному клею в покрытии, как правило, превышало 15:1.

Полимерные латексные клеи, описанные для использования в данной конструкции панели, включали бутадиен-стирольный каучук (БСК), стирол-бутадиен-стирол (СБС), этилен-винилхлорид (ЭВХ), поливинилиденхлорид (ПВДХ), модифицированный поливинилхлорид (ПВХ), поливиниловый спирт (ПВС), этилен-винилактат (ЭВА) и поливинилацетат (ПВА). Полимерный латекс, используемый в коммерческом варианте данной конструкции плиты, представлял собой бутадиен-стирольный каучуковый (БСК) латекс.

В то время как панель, изготовленная в соответствии с данным описанием, показала превосходную водостойкость для внутренних областей использования, данная панель не способна удовлетворительно работать в наружных областях использования. Впоследствии после долговременных тестов воздействия было определено, что в плохое функционирование панели при наружном использовании вносит вклад разрушение полимера БСК под воздействием УФ.

Задачи, признаки и преимущества изобретения будут понятны из следующего далее более детального описания конкретных вариантов осуществления изобретения и иллюстрирующего сопровождающего чертежа. Чертеж выполнен схематично и не является обязательным для масштабирования, а только в общих чертах приведены признаки изобретения.

Единственный чертеж представляет собой схематический вид установки для изготовления гипсовой плиты по настоящему изобретению и плиты, которая на ней собирается.

Как показано на чертеже, влагостойкую строительную панель 10 по настоящему изобретению можно изготовить скреплением отвержденного каркаса гипсовой панели 23, по меньшей мере, с одним и, предпочтительно, с двумя волокнистыми матами 14 и 16, причем, предпочтительно, оба преимущественно представляют собой стекловолокнистые маты. Поверхность, по меньшей мере, одного из матов (и необязательно обоих матов) предварительно покрывают высушенным (термоотвержденным) покрытием (показано позицией 15 на чертеже) водной композиции для покрытия, содержащей комбинацию (например, смесь) минерального пигмента или наполнителя, органического связующего из устойчивого к действию УФ полимерного латексного клея, имеющего подходящий уровень гидрофобности (гидрофобный, устойчивый к действию УФ полимерный латекс), и, необязательно, второго связующего из неорганического клея. Под "предварительно покрытым"

понимают, что мат имеет высушенное связывающее покрытие, которое изначально представляло собой водную композицию для покрытия, как в дальнейшем определено более детально, нанесенную на его поверхность, перед тем как мат используют для изготовления гипсовой плиты по настоящему изобретению.

Не все устойчивые к действию УФ полимерные латексные клеи подходят для использования в настоящем изобретении. Если полимерный клей не демонстрирует удовлетворительный уровень гидрофобности, что определяется легко проводимым тестированием, которое подробно описано ниже, и, кроме того, не обеспечивает, в сочетании с минеральным пигментом или наполнителем и необязательным неорганическим клеем, желаемый уровень пористости при изложенных ниже уровнях использования, что также определяется легко проводимым тестированием, которое подробно описано ниже, полимерный клей не подходит для использования в композиции для покрытия по настоящему изобретению для изготовления предварительно покрытого волокнистого мата.

Используемые в описании и формуле изобретения термины гидрофобный, гидрофобность и аналогичные имеют намерение охватить полимеры, которые дают трехминутное значение Кобба в тесте определения значения Кобба, как детально описано ниже, ниже примерно 1,5 граммов и, предпочтительно, ниже примерно 0,5 граммов.

Так или иначе, предварительно покрытый волокнистый мат, используемый при получении гипсовой плиты по настоящему изобретению, можно изготовить, нанося водную композицию для покрытия, содержащую указанные твердые составляющие, на волокнистый мат в количестве, по сухой массе, эквивалентном, по меньшей мере, 40 фунтам, обычно от 45 и до 100 фунтов, на 1000 кв. футов поверхности мата. Обычно сухое покрытие присутствует в количестве, эквивалентном, по крайней мере, 50 фунтам, в зависимости от толщины стекловолокнистого мата.

Были обнаружены определенные, стойкие к УФ латексные полимеры желаемой гидрофобности, и определено, что данные полимеры можно использовать для получения предварительно покрытого волокнистого мата, примененного, в конечном счете, для изготовления улучшенной гипсовой плиты, особенно применимой для наружной отделки. Было также обнаружено, что маты, покрытые композициями, приготовленными с использованием таких гидрофобных, стойких к УФ латексных смол (полимеров), в пределах определенных композиционных ограничений, являются достаточно пористыми для использования при получении гипсовой плиты по настоящему изобретению и что такие предварительно покрытые волокнистые маты дают гипсовую плиту, имеющую исключительные характеристики сопротивляемости атмосферным условиям.

Каркас гипсовой плиты также предпочтительно включает водостойкую добавку, и облицованная покрытым матом плита имеет массовый эквивалент не более чем примерно 2500 фунтов на 1000 кв. футов площади поверхности плиты (для 1/2" плиты).

Гипсовые плиты, изготовленные из предварительно покрытого волокнистого мата по настоящему изобретению, имеют превосходные характеристики сопротивляемости атмосферным условиям, и, соответственно, их можно эффективно использовать в течение неограниченного периода времени в качестве стабильной основы для наружного использования, включая длительное воздействие солнца, длительный контакт с водой и высокую влажность.

В дополнение к предоставлению улучшенных эксплуатационных свойств в условиях высокой влажности огнестойкость облицованных стекловолокнистым матом

гипсовых плит по настоящему изобретению, в частности, также усилена, прежде всего, неорганическим покрытием мата.

Гипсовый каркас водостойкой строительной панели по настоящему изобретению представляет собой, в основном, тип, используемый в тех гипсовых строительных продуктах, которые известны как гипсовая стеновая плита, стена сухой кладки, гипсовая плита, основание из узких гипсокартонных листов под штукатурку и обшивка гипсовыми листами. Гипсовый каркас такого продукта получают, смешивая воду с порошкообразным безводным сульфатом кальция или полугидратом сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$), также известным как обожженный гипс, с получением водной гипсовой суспензии и после этого оставляя суспензионную смесь гидратироваться или схватываться в дигидрат сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), который представляет собой относительно твердый материал. Каркас продукта будет, в общем, содержать, по меньшей мере, примерно 85 мас. процентов отвержденного гипса, хотя настоящее изобретение не ограничивается каким-либо конкретным содержанием гипса в каркасе.

Композиция, из которой приготовлен отвержденный гипсовый каркас строительной панели, может включать разнообразные необязательные добавки, включая, например, добавки, которые обычно включаются в гипсовую стеновую плиту. Примеры таких добавок включают ускорители схватывания, замедлители схватывания, пенообразующие агенты, армирующие волокна и диспергирующие агенты.

Предпочтительный гипсовый каркас по настоящему изобретению также включает одну или несколько добавок, которые улучшают водостойкие свойства каркаса. В частности, гипсовая плита, облицованная покрытым волокнистым матом, для использования в настоящем изобретении преимущественно содержит гипсовый каркас, который обладает водостойкими свойствами. Преимущественный способ придания водостойких свойств гипсовому каркасу заключается во включении в гипсовую композицию, из которой изготовлен каркас, одной или нескольких добавок, которые улучшают способность отвержденной гипсовой композиции сопротивляться разрушению под действием воды, например сопротивляться растворению.

Примеры материалов, которые, как сообщалось, являются эффективными для улучшения водостойких свойств гипсовых продуктов, представляют собой: поливиниловый спирт, содержащий или не содержащий небольшое количество поливинилацетата; резинаты металлов; воск или асфальт или их смеси, обычно применяемые в виде эмульсии; смесь воска и/или асфальта и, кроме того, вазелин и перманганата калия; нерастворимые в воде термопластические органические материалы, такие как нефть и природный асфальт, каменноугольный деготь, и термопластичные синтетические полимеры, такие как поливинилацетат, поливинилхлорид, сополимер винилацетата и винилхлорида и акриловые полимеры; смесь металлсодержащего канифольного мыла, водорастворимой соли щелочноземельного металла и топочного мазута; смесь нефтяного воска в форме эмульсии и топочного мазута, соснового дегтя или каменноугольного дегтя; смесь, включающую в себя топочный мазут и канифоль; ароматические изоцианаты и диизоцианаты; органические полисилоксаны, например соединения типа, который описан в патентах США №3455710; 3623895; 4136687; 4447498 и 4643771; силиконаты, такие как продаваемые Dow Corning в виде Dow Corning 772; восковую эмульсию и эмульсию воск-асфальт, каждая из которых содержит или не содержит такие материалы, как сульфат калия, алюминаты щелочных или щелочноземельных металлов, и портланд-цемент; эмульсию воск-асфальт, приготовленную добавлением

к смеси плавленного воска и асфальта маслорастворимого, вододиспергирующего эмульгирующего агента, и смешиванием вышеупомянутых компонентов с раствором, в котором содержится в качестве диспергирующего агента сульфонат щелочного металла продукта конденсации полиарилметилена. Также можно использовать смеси
5 этих добавок.

Для улучшения водостойкости гипсовых продуктов также можно использовать смесь материалов, а именно: одного или нескольких компонентов, выбранных из поливинилового спирта, силиконатов, восковой эмульсии и эмульсии воск-асфальт
10 вышеуказанных типов, например, как описано в вышеуказанном патенте США №3935021, который включен здесь ссылкой во всей своей полноте.

Типично, каркас облицованной волокнистым матом гипсовой плиты имеет плотность примерно от 40 до 55 фунтов на куб. фут, обычно примерно от 46 до 50 фунтов на куб. фут. Конечно, в конкретных областях применения при желании можно
15 использовать каркасы, имеющие более высокую и более низкую плотность.

Изготовление каркасов с заранее заданными плотностями можно осуществить, используя известные методы, например введением подходящего количества пены (мыла) в водную гипсовую суспензию, из которой каркас формируют или отливают.

По настоящему изобретению, по меньшей мере, одна поверхность каркаса гипсовой плиты облицована предварительно покрытым волокнистым матом. Основываясь на испытаниях, заявители определили, что покрытие волокнистым матом является в основном непроницаемым для жидкой воды. Неожиданно оказалось, что
20 покрытие является достаточно пористым, чтобы позволить воде в водной гипсовой суспензии, из которой изготавливают гипсовый каркас, испаряться через поры в процессе производства плиты. Таким образом, покрытый мат готовят заранее (предварительно покрытым) и используют при изготовлении облицованной матом гипсовой плиты.

Облицованную предварительно покрытым волокнистым матом гипсовую плиту можно эффективно изготовить, как хорошо известно, формированием водной гипсовой суспензии, которая содержит избыток воды, и помещением гипсовой суспензии на горизонтально ориентированное движущееся полотно предварительно
30 покрытого волокнистого мата, причем покрытая поверхность мата ориентирована в другую сторону от осаждаемой гипсовой эмульсии. В предпочтительном варианте осуществления изобретения другое движущееся полотно волокнистого мата, которое необязательно также может представлять собой предварительно покрытый
35 волокнистый мат, но, например, также может представлять собой стекломат, мат, изготовленный из смеси стекловолокна и синтетических волокон, или предварительно обработанный мат, затем помещают на свободную верхнюю поверхность водной гипсовой суспензии. С помощью нагревания избыток воды испаряется через
40 предварительно покрытый мат по мере того, как обожженный гипс гидратируется и схватывается.

Волокнистый(е) мат(ы) включает(ют) волокнистый материал, который способен образовывать сильную связь с отвержденным гипсом, входящим в состав каркаса гипсовой плиты, посредством связывания, подобного механическому, между
45 пустотами волокнистого мата и частями гипсового каркаса, заполняющего эти пустоты. Примеры таких волокнистых материалов включают (1) минералоподобный материал, такой как стекловолокно, (2) синтетические полимерные волокна и (3) их смеси или композиции. Стекловолоконистые маты предпочтительны для получения
50 предварительно покрытых матов. Мат(ы) могут включать непрерывные или

ограниченные нити или волокна и могут быть в тканой или нетканой форме.

Нетканые маты, например, изготовленные из рубленых прядей и непрерывных нитей, можно удовлетворительно использовать, и они менее затратны, чем тканые материалы. Нити таких матов типично соединяют друг с другом с образованием единой структуры посредством подходящего связующего. Волокнистый мат может иметь диапазон толщины, например, приблизительно от 10 до 40 мил, причем обычно подходит толщина мата примерно от 15 до 35 мил. Вышеуказанные волокнистые маты известны и имеются в продаже во многих видах.

Один подходящий волокнистый мат для изготовления предварительно покрытого мата, используемого в настоящем изобретении, представляет собой стекловолокнистый мат, содержащий штапелированные нетканые стекловолокнистые пряди, ориентированные случайным образом и связанные вместе полимерным связующим, обычно карбамидоформальдегидным полимерным связующим.

Стекловолокнистые маты такого типа имеются в продаже, например, под торговой маркой DURA-GLASS корпорации Manville Building Materials и под торговой маркой BUR или кровельный мат корпорации Elk. Пример такого мата, который применим для изготовления покрытого мата для получения гипсовой плиты, используемой в строительстве, имеет номинально толщину 33 мил и включает стекловолокна диаметром от 13 до 16 микрон. Подходящим является мат производства Jons Manville, изготовленный из волокон с номинальным размером 13 микрон (мат 7594). Хотя в определенных областях строительства можно использовать более толстый мат и более толстые волокна, стекловолокнистый мат с номинальной толщиной 20 мил, который включает стеклянные волокна с диаметром примерно 10 микрон, также является подходящим для использования в настоящем изобретении. Маты, подходящие для изготовления покрытого мата, применимого в настоящем изобретении, имеют базовую массу, которая обычно составляет примерно от 10 до 30 фунтов на тысячу квадратных футов площади поверхности мата.

Типично, но не исключительно, стекловолокнистые маты, используемые в качестве основной подложки предварительно покрытых матов, используемых в настоящем изобретении, формуют во влажном состоянии в непрерывное нетканое полотно, любой поддающейся обработке ширины, на длинносеточных обезвоживающих машинах.

Предпочтительно, используют наклоненную вверх сетку, имеющую несколько линейных футов укладки очень разбавленного исходного сырья, после чего следует несколько линейных футов высоковакуумного удаления воды. После этого следует «устройство для нанесения покрытий поливом», которое наносит связующее для стекловолокна, и печь, которая удаляет избыток воды и отверждает связующее, формируя устойчивую структуру мата.

Композиция покрытия, которую наносят на одну свободную поверхность вышеописанного волокнистого мата для изготовления предварительно покрытого мата для использования в настоящем изобретении, включает водную комбинацию преимущественно минерального пигмента или наполнителя, органического связующего, представляющего собой гидрофобный, устойчивый к УФ полимерный латексный клей, и, необязательно, второго неорганического связующего, представляющего собой неорганический клей. На основе сухой массы двух важнейших компонентов (100%) органическое связующее составляет, по меньшей мере, примерно 1% и не более примерно 17% по массе, причем оставшаяся часть составляет минеральный пигмент или наполнитель. Необязательно также может присутствовать второе неорганическое связующее, предпочтительно, составляющее, по меньшей мере,

примерно 0,5% массовых от общей массы сухого (отвержденного) покрытия, но не более чем примерно 20% массовых покрытия. Массовое отношение минерального пигмента или наполнителя к полимерному латексному клеевому (органическому) связующему может превышать 15:1 и в некоторых случаях может превышать 20:1, но
5 обычно составляет, по меньшей мере, примерно 5:1.

Таким образом, подходящие композиции покрытия для изготовления
предварительно покрытого мата, применимого в настоящем изобретении, могут
содержать по сухой массе трех указанных компонентов (100%) примерно от 75 до 99
10 процентов минерального пигмента или наполнителя, обычно примерно от 83 до 95
процентов минерального пигмента или наполнителя, примерно от 0 до 20 процентов
неорганического клея, обычно примерно от 0 до 10 процентов, и примерно от 1 до 17
процентов гидрофобного, устойчивого к УФ полимерного латексного клея
(органического связующего), обычно примерно от 1 до 12 процентов.

15 В добавление к двум необходимым и одному необязательному компонентам водная
композиция для покрытия также будет включать воду в количестве, достаточном для
придания композиции требуемых реологических свойств (например, вязкости),
которые подходят для выбранной формы нанесения композиции для удерживания на
20 поверхности и внутри полостей волокнистого мата, и другие необязательные
ингредиенты, такие как красители (например, пигменты), загустители или агенты,
обеспечивающие реологический контроль, пеноподаватели, диспергаторы и
консерванты. При использовании совокупное количество данных других
ингредиентов в составе покрытия обычно находится в диапазоне от 0,1 до 5% и
25 обычно не превышает примерно 2% от трех указанных компонентов.

Для получения предварительно покрытого мата можно использовать любой
подходящий метод нанесения водной композиции покрытия на основу волокнистого
мата, например нанесение покрытия валиком, нанесение покрытия наливом,
30 нанесение покрытия ножевым устройством, нанесение покрытия распылением и
аналогичные, включая их комбинацию. После нанесения водной композиции для
покрытия на мат композицию сушат (отверждают), обычно нагреванием, получая
предварительно покрытый мат. Предварительно покрытый мат, изготовленный в
соответствии с данным описанием, является непроницаемым для жидкости, но
35 позволяет проникать парам воды. Действительно, неожиданный аспект настоящего
изобретения состоит в том, что предварительно покрытый мат, изготовленный с
использованием композиции покрытия по настоящему изобретению, т.е. имеющий в
качестве одного существенного компонента гидрофобный, устойчивый к УФ
40 полимерный латексный клей, является достаточно пористым для использования при
приготовлении гипсовой плиты непрерывным способом.

Как отмечено выше, минеральный пигмент или наполнитель составляет основной
компонент состава покрытия. Примеры минеральных пигментов, подходящих для
изготовления покрытых матов, применимых в настоящем изобретении, включают, но
45 не ограничиваются этим, следующие вещества: известковую муку (карбонат кальция),
глинозем, песок, слюду, тальк, гипс (дигидрат сульфата кальция), тригидрат
алюминия (АТГ), оксид сурьмы или комбинацию любых двух или более данных
веществ.

50 Минеральный пигмент обычно поставляется в сыпучем виде. Для того чтобы
минеральный пигмент был эффективным для изготовления покрытого мата для
использования в настоящем изобретении, пигмент должен иметь такой размер частиц,
чтобы, по меньшей мере, 95% частиц пигмента проходили через проволочное сито

размером 100 меш. Предпочтительно, чтобы из пигмента была удалена большая часть, если не все количество, тонкодисперсных частиц. Было обнаружено, что присутствие избыточного количества тонкодисперсных частиц в композиции покрытия негативно влияет на пористость предварительно покрытого мата.

Предпочтительным минеральным пигментом является известняк, имеющий средний размер частиц около 40 мкм. Такие материалы коллективно и индивидуально в альтернативе называют минеральными пигментами или «наполнителями» в оставшейся части данной заявки.

Второй существенный компонент, гидрофобный, устойчивый к действию УФ полимерный латексный связующий клей, включает, но не ограничивается этим, полимеры и сополимеры, содержащие звенья акриловой кислоты, метакриловой кислоты (совместно называемых (мет)акриловыми кислотами), их сложных эфиров (совместно называемых (мет)акрилатами) или акрилонитрила.

Обычно данные латексы изготавливают эмульсионной полимеризацией мономеров с этиленовой ненасыщенностью. Такие мономеры могут включать (мет)акриловую кислоту, 2-гидроксиэтил(мет)акрилат, 2-гидроксипропил(мет)акрилат, 2-гидроксибутил(мет)акрилат, метил(мет)акрилат, этил(мет)акрилат, пропил(мет)акрилат, изопропил(мет)акрилат, бутил(мет)акрилат, амил(мет)акрилат, изобутил(мет)акрилат, трет-бутил(мет)акрилат, пентил(мет)акрилат, изоамил(мет)акрилат, гексил(мет)акрилат, гептил(мет)акрилат, октил(мет)акрилат, изооктил(мет)акрилат, 2-этилгексил(мет)акрилат, нонил(мет)акрилат, децил(мет)акрилат, изодецил(мет)акрилат, ундецил(мет)акрилат, додецил(мет)акрилат, лаурил(мет)акрилат, октадецил(мет)акрилат, стеарил(мет)акрилат, тетрагидрофурурил(мет)акрилат, бутоксиэтил(мет)акрилат, этоксиэтиленгликоль(мет)акрилат, бензил(мет)акрилат, циклогексил(мет)акрилат, феноксиэтил(мет)акрилат, полиэтиленгликольмоно(мет)акрилат, полипропиленгликольмоно(мет)акрилат, метоксиэтиленгликоль(мет)акрилат, этоксиэтоксиэтил(мет)акрилат, метоксиполиэтиленгликоль(мет)акрилат, метоксиполипропиленгликоль(мет)акрилат, дициклопентадиен(мет)акрилат, дициклопентанил(мет)акрилат, трициклодеканил(мет)акрилат, изоборнил(мет)акрилат и борнил(мет)акрилат. Другие мономеры, которые могут сополимеризоваться с (мет)акриловыми мономерами, обычно в незначительных количествах, включают стирол, диацетон(мет)акриламид, изобутоксиметил(мет)акриламид, N-винилпирролидон, N-винилкапролактam, N,N-диметил(мет)акриламид, трет-октил(мет)акриламид, N,N'-диэтил(мет)акриламид, N,N'-диметиламинопропил(мет)акриламид, (мет)акрилоилморфолин; сложные виниловые эфиры, такие как гидроксибутилвиниловый эфир, лаурилвиниловый эфир, цетилвиниловый эфир и 2-этилгексилвиниловый эфир; сложные эфиры малеиновой кислоты; сложные эфиры фумаровой кислоты, и аналогичные соединения.

Также можно использовать гидрофобный, устойчивый к действию УФ полимерный латексный связующий клей, предпочтительно, основанный на (мет)акрилатном полимерном латексе, где (мет)акрилатный полимер представляет собой низший алкильный сложный эфир, такой как метиловый, этиловый или бутиловый сложный эфир акриловой и/или метакриловой кислоты, и сополимеры таких сложных эфиров с незначительными количествами других сополимеризующихся мономеров с этиленовой ненасыщенностью (таких как стирол), которые, как известно из уровня техники, подходят для получения устойчивых к УФ (мет)акриловых полимерных латексов. Другим подходящим сомономером является винилацетат, который можно

использовать в качестве сомономера, например, с бутилакрилатом в соотношении 70:30 или менее винилацетата к бутилакрилату.

Одним особенно подходящим гидрофобным, устойчивым к УФ полимерным латексным связующим клеем является NeoCar® Acrilic 820. NeoCar® Acrilic 820 представляет собой гидрофобный латекс с ультрамалым размером частиц, поставляемый Dow Chemical Company и очевидно полученный путем сополимеризации высокоразветвленного винилового сложного эфира с акрилатом. Другие подходящие гидрофобные, устойчивые к УФ полимерные латексные связующие клеи включают Glascol® C37 и Glascol® C44, поставляемые Ciba Specialties Chemical Corporation; Rhoplex® AC-1034, поставляемый Rohm & Haas; и UCAR® 626, поставляемый Dow Chemical Company.

Используемые в данной спецификации и в формуле изобретения термины гидрофобный, гидрофобность и аналогичные предназначены для охвата устойчивых к УФ полимеров, которые обеспечивают трехминутную величину Кобба ниже примерно 1,5 граммов для предварительно покрытого волокнистого мата. Устойчивые к УФ полимеры, которые демонстрируют трехминутную величину Кобба ниже примерно 0,5 граммов, являются особенно предпочтительными для изготовления предварительно покрытого волокнистого мата. Трехминутную величину Кобба для полимера определяют путем простой процедуры, которая подобна процедуре TAPPI T441. Согласно данной процедуре покрытый тестируемый мат готовят покрытием стандартного стекломата водным составом для покрытия и сушат при 230°F (110°C) в течение 20 минут. Рецептuru для покрытия готовят, объединяя 70 массовых частей известняка, имеющего средний размер частиц около 40 мкм (GFP 102, поставляемый Global Stone Filler Products или эквивалентный), с 17 массовыми частями (по сухому твердому веществу) латексного полимера и тщательно перемешивая в течение 30 секунд. Водную рецептuru наносят на мат, используя простое ножевое устройство для нанесения покрытия, для получения по массе сухого вещества примерно 22 граммов покрытия на кв. фут стекломата (стандартный стекломат - Johns Manville мат 7594 или эквивалентный).

Получают квадратный образец покрытого мата с размером 5,25 дюйма на 5,25 дюйма, взвешивают и затем закрепляют в 100 см² кольце Кобба. В кольцо как можно быстрее наливают сто миллилитров теплой (120°F (49°C)) воды и удерживают там в течение 2 минут и 50 секунд. Затем воду выливают из кольца как можно быстрее (без контакта с любой другой частью образца). После отмеченных трех минут используют гауч-валик с листом промокательной бумаги (прокатывают вперед и назад один раз) для удаления избытка влаги с образца. Затем образец взвешивают и увеличение массы записывают. Тест повторяют еще раз и среднее из двух значений увеличения массы считают трехминутной величиной Кобба для образца. Еще раз, только устойчивые к УФ латексные смолы, демонстрирующие трехминутную величину Кобба 1,5 г или ниже в данном тесте, являются приемлемыми для использования в настоящем изобретении.

Как отмечено выше, латексный полимер также должен удовлетворять определенному уровню пористости при использовании в сочетании с минеральным наполнителем при изготовлении предварительно покрытого стекломата. Тест на пористость проводят с тем же самым образцом покрытого мата, приготовленным указанным выше способом. Тест на пористость является модификацией процедуры TAPPI T460, метода Герли для измерения сопротивления воздуха у бумаги. В данной процедуре образец покрытого мата (приблизительно 2 дюйма на 5 дюймов)

5 зажимают между измерительными диафрагмами размером 1 дюйм² плотномера Герли, модель 4110. Внутренний цилиндр отпускают и дают опуститься под своим собственным весом (т.е. только под силой тяжести) и регистрируют общее затраченное время (измеряемое в секундах) между мгновением, когда внутренний цилиндр входит
 10 во внешний цилиндр прибора до тех пор, пока отметка 100 мл на внутреннем цилиндре достигнет внешнего цилиндра (войдет во внешний цилиндр). Затем тест повторяют с образцом, лицевая сторона которого развернута (ориентирована) в противоположном направлении. Пористость, сообщенная в секундах, включает
 15 среднюю величину из двух повторных экспериментов для каждого образца. Подходящий полимер демонстрирует пористость менее примерно 45 секунд, предпочтительно менее примерно 20 секунд. При пористости выше, чем примерно 45 секунд, поверхность раздела гипсового каркаса и покрытого мата имеет более
 20 высокий риск к расслоению (т.е. к образованию пузырей), поскольку пары воды ищут путь для выхода в процессе отверждения плиты. Предпочтительно, пористость также составляет примерно более 2 секунд для минимизации проступания гипса в процессе изготовления плиты.

25 Необязательным компонентом композиции для покрытия является неорганическое клеевое связующее. Примеры неорганических клеевых связующих, которые можно использовать в комбинации с полимерным(и) клеевым(и) латексным(и) связующим(и) в композиции для покрытия для получения предварительно покрытого волокнистого мата, применимого в настоящем изобретении, включают, но не ограничиваются этим,
 30 нижеследующее: оксид кальция, силикат кальция, сульфат кальция (безводный или полугидрат), оксихлорид магния, оксисульфат магния и другие сложные неорганические связующие некоторых элементов Группы ПА (щелочноземельных металлов), а также гидроксид алюминия.

35 Одним из примеров сложного неорганического связующего является обычный портланд-цемент, который представляет собой смесь различных кальциево-алюминиевых силикатов. Однако портланд-цемент схватывается при гидратации, что может привести к созданию смеси для покрытия с коротким сроком хранения. Кроме того, сложными неорганическими связующими, которые схватываются при гидратации, являются оксихлорид и оксисульфат магния.
 40 Рецептуры для покрытия, приготовленные с такими неорганическими связующими, должны быть использованы быстро, или емкость, содержащая водную композицию для покрытия, должна быть подготовлена к работе в течение короткого периода времени.

45 Оксихлориды или оксисульфаты магния, гидроксид алюминия и силикат кальция очень плохо растворяются в воде и являются применимыми необязательными неорганическими клеевыми связующими по настоящему изобретению. Неорганические клеевые связующие, которые быстро растворяются в воде, такие как силикат натрия, не могут быть использованы в покрытиях, которые, как
 50 предполагается, будут подвергаться воздействию тепла и/или высокой влажности в течение долгого периода. Одним предпочтительным неорганическим клеевым связующим для изготовления покрытого мата, применимого в настоящем изобретении, является негашеная известь (CaO). Негашеная известь не гидратируется в смеси для покрытия, но затвердевает путем медленного превращения в известняк,
 55 используя диоксид углерода из воздуха. Негашеная известь нерастворима (или очень трудно растворима) в воде.

Неорганический пигмент или наполнитель, в своей основе содержащий природное неорганическое клеевое связующее, также может быть использован и часто является

предпочтительным для изготовления покрытого мата, используемого в настоящем изобретении. Примеры таких наполнителей, некоторые перечислены с природным связующим, включают (но не ограничиваются этим) нижеследующее: известняк, содержащий негашеную известь (СаО), глинозем, содержащий силикат кальция, песок, содержащий силикат кальция, тригидрат алюминия, содержащий гидроксид алюминия, цемент с добавкой золы уноса и оксид магния, содержащий сульфат или хлорид магния или оба данных соединения. В зависимости от уровня гидратации гипс может быть как минеральным пигментом, так и неорганическим клеевым связующим, но он очень мало растворим в воде и в твердом состоянии является кристаллическим, что делает его хрупким и слабым в качестве связующего. В результате, гипс обычно не является предпочтительным для использования в качестве необязательного неорганического клеевого связующего.

Наполнители, которые в своей основе включают неорганическое клеевое связующее в качестве составной части и которые затвердевают при гидратации, также преимущественно действуют как подавители пламени. В качестве примера тригидрат алюминия (АТГ), сульфат кальция (гипс) и оксихлорид и окисульфат магния содержат молекулы воды, связанные в их молекулярной структуре. Эта вода, называемая также кристаллизационной водой или водой гидратации, выделяется при достаточном нагревании, действительно подавляя пламя.

Таким образом, недорогие неорганические минеральные пигменты и наполнители с такими свойствами, как описанные в предыдущем параграфе, могут обеспечить три (3) важных вклада в смесь для покрытия: наполнитель, связующее и подавитель пламени.

Для того чтобы предварительно покрытый мат был наиболее применимым при изготовлении гипсовой плиты, облицованной покрытым матом, по настоящему изобретению, предпочтительно, скатывание покрытого мата в рулоны непрерывного листа. В результате, покрытый мат не может быть столь жестким и хрупким, чтобы сломаться при изгибании. Для достижения этой цели оказывается, что содержание неорганического клеевого связующего в покрытии мата, когда оно присутствует в составе, не должно превышать примерно 20% массовых от общей сухой массы покрытия и обычно составляет менее примерно 10%. Рулоны покрытого стекловолоконистого мата, подходящие для изготовления облицованной покрытым матом гипсовой плиты по настоящему изобретению, были куплены в Atlas Roofing Corporation в виде 50 s дюйма Gold, Coated Glass Facer (CGF).

В предпочтительном варианте осуществления изобретения количество и вязкость водной композиции для покрытия, наносимой на поверхность волоконистого мата, должны быть достаточными для внедрения поверхности мата по существу полностью в покрытие в такой степени, чтобы при визуальном контроле (т.е. в отсутствие увеличения) по существу не было видно никакого волокна, проступающего через впоследствии высушенное покрытие. Кроме того, водная композиция для покрытия будет проникать, по меньшей мере, частично в полости волоконистого мата.

Количество требуемого покрытия зависит от толщины мата. При использовании стекловолоконистого мата с номинальной толщиной 33 мил (изготовленного с использованием волокон примерно 16 микрон) количество покрытия после высыхания должно быть эквивалентно, по меньшей мере, примерно 40 фунтам, предпочтительно примерно 50 фунтам на 1000 кв. футов поверхности мата; при использовании стекловолоконистого мата номинальной толщиной 20 мил (изготовленного с использованием волокон с размером примерно 10 микрон) может быть использовано

меньшее количество покрытия. Хотя в других конкретных случаях можно использовать большие или меньшие количества покрытия, считается, что для большинства применений количество покрытия будет находиться в диапазоне примерно от 50 до 120 фунтов на 1000 кв. футов мата (по сухому твердому веществу).

В особенно предпочтительной форме наносимое на 33 мил мат из волокон с номинальным размером 13 микрон сухое покрытие должно весить примерно от 45 до 60 на 1000 кв. футов плиты.

Что касается толщины покрытия, трудно измерить толщину из-за шероховатой природы подложки волокнистого мата, на которую наносится покрытие. Грубо говоря, толщина покрытия обычно должна составлять, по меньшей мере, примерно 6 мил, но если стекломат относительно тонкий и покрытие эффективно высушено, иногда может быть достаточным покрытие толщиной в 3 мил. В общем, обычно необходимая толщина не превышает примерно 30-40 мил.

Композицию для покрытия можно нанести на волокнистый мат любым подходящим способом, например распылением, кистью, поливочным покрытием, покрытием ножом, валиком и их комбинацией, причем часто предпочтительным является покрытие валиком. Количество влажной (водной) наносимой композиции может варьироваться в широком диапазоне. Полагают, что количество в диапазоне примерно от 70 или 100 до 150 или 180 фунтов водной композиции для покрытия на 1000 кв. футов мата является удовлетворительным для большинства областей применения.

Как только нанесенная на поверхность волокнистого мата водная композиция для покрытия высыхает, обычно в сушильном шкафу, при температуре и в течение времени, которые достаточны для удаления воды из композиции для покрытия и соединения, гидрофобный, устойчивый к УФ полимерный латексный клей образует клейкое покрытие без разрушения покрытия или мата. На подходящие температуры и время будет сильно влиять используемое оборудование, и эти данные специалисты в данной области могут получить, используя рутинный эксперимент.

Влагоустойчивые строительные панели по настоящему изобретению, включающие гипсовую плиту, облицованную предварительно покрытым волокнистым матом, можно изготовить с использованием существующей производственной линии для гипсовой стеновой плиты, как показано на чертеже. Обычно сухие ингредиенты, из которых формируют гипсовый каркас, предварительно смешивают и затем загружают в смеситель такого типа, который обычно называют многолопастным смесителем. Воду и другие жидкие составляющие, такие как мыло, используемые при изготовлении каркаса, дозированно подают в многолопастный смеситель, где они соединяются с желаемыми сухими ингредиентами с образованием водной гипсовой суспензии. Пену (мыло) обычно добавляют в суспензию в многолопастном смесителе для контроля плотности образовавшегося в результате каркаса.

Гипсовую суспензию распределяют через одно или несколько выходных отверстий из смесителя на движущийся лист (волокнистый мат) 16, который бесконечен по длине, подается из своего рулона на формующий стол 21 и продвигается конвейером 22. Лист 16 включает покрытие 15, которое составляет нижнюю поверхность листа, который подают на формующий стол. Как описано выше, покрытие включает высушенную водную смесь минерального пигмента, органического связующего, включающего гидрофобный, устойчивый к УФ полимерный латексный клей, и, необязательно, второго связующего, включающего неорганический клей.

Один поток гипсовой суспензии может подаваться через выходное отверстие 17 для

подачи относительно тонкого слоя водной суспензии обожженного гипса 18 на непокрытую поверхность листа 16. Данный тонкий слой гипсовой суспензии 18 является до некоторой степени плотнее, чем водная гипсовая суспензия, которую используют для формирования главной части каркаса гипсовой плиты (суспензия для
 5 основного каркаса подается через выходное отверстие 19 для получения слоя гипсовой суспензии 23). Данная область более высокой плотности каркаса проникает в пустоты волокнистого мата и помогает сформировать сильную связь между частью каркаса с низкой плотностью и облицовкой, представляющей собой предварительно
 10 покрытый мат. Типично, суспензия, используемая для формирования тонкого слоя (18), примерно на 18-20% плотнее, чем суспензия (23), используемая для получения основной части каркаса.

В данном иллюстративном варианте осуществления лист 16, таким образом, образует один из облицовочных листов гипсовой плиты. В предпочтительной форме
 15 лист представляет собой предварительно покрытый волокнистый мат такого типа, который описан выше, применимый по настоящему изобретению. Как отмечено выше, предварительно покрытый мат подают покрытой стороной наружу от гипсовой суспензии. Суспензия (предпочтительно, более плотная суспензия 18) проникает в
 20 достаточной степени внутрь и через предварительно покрытый стекломат на обратную сторону или непокрытую сторону мата, образуя связь между впоследствии отвержденным гипсом, волокнистым матом и сухим клеевым покрытием, ранее нанесенным на волокнистый мат. Таким образом, при отверждении образуется
 25 сильная клеевая связь между отвержденным гипсом и предварительно покрытым волокнистым матом. Частично, из-за покрытия на поверхности мата суспензия не проникает полностью через мат.

В качестве общей практики при изготовлении обычных облицованных бумагой гипсовых плит две противоположные краевые части листа 16 постепенно изгибают
 30 вверх от своей средней плоскости и затем края поворачивают внутрь на краях, чтобы обеспечить облицовку для краев полученной в результате плиты. Одно из преимуществ предварительно покрытого мата, используемого в сочетании с настоящим изобретением, заключается в том, что он показывает достаточную
 35 гибкость для образования приемлемых краев плиты.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения другой волокнистый мат 14, также подаваемый в рулонной форме, берут с вальца и подают вокруг вальца 7 на верхнюю часть гипсовой суспензии 23, получая облицованный лист 9, таким образом, прослаивая гипсовую суспензию (каркас) между двумя движущимися
 40 стекловолокнистыми листами. Таким образом, волокнистые маты 16 и 14 формируют облицовку на отвержденном гипсовом каркасе, который получают из гипсовой суспензии, изготавливая гипсовую плиту с противоположно расположенными облицовками из волокнистых матов. Мат 14, предпочтительно, изготовлен из смеси
 45 стекловолокна и полиэфирных волокон, как описано в патенте США №5883024. Одним источником такого мата является мат Johns Manville 8802. Мат также может представлять собой стандартный стекловолокнистый мат, или обработанный или
 50 покрытый стекломат, или обработанный или покрытый мат из смеси стекловолокна и синтетического волокна. Мат 14 накладывают на верхнюю часть гипсовой суспензии. Таким образом, как указано выше, также образуется сильная связь между данным матом и гипсовым каркасом, как описано ранее.

Традиционные формирующие валки и края направляющих устройств (не показаны) типично используют для формирования и сохранения краев композиционного

материала, пока гипс не схватится в достаточной степени для сохранения своей формы. После наложения (верхнего) волокнистого мата 14 "сэндвич" волокнистых матов и гипсовой суспензии можно спрессовать до желаемой толщины между пластинами (не показано). Альтернативно, волокнистые маты и суспензию можно спрессовать до желаемой толщины вальцами или другим способом. Затем непрерывный сэндвич суспензии и наложенного облицовочного материала перемещается конвейером(ами) 22. Суспензия 23 схватывается по мере того, как она перемещается.

Хотя улучшения можно осуществить, используя гипсовый каркас, который имеет только одну из своих поверхностей, облицованную предварительно покрытым волокнистым матом, как изложено в настоящем описании, считается, что для некоторых областей использования может являться целесообразным изготовление плиты, имеющей обе поверхности, облицованные предварительно покрытым волокнистым матом. Известны облицованная волокнистым матом гипсовая плита и способы ее изготовления, как описано, например, в указанном выше патенте США №4647496, в патенте Канады №993779 и патенте США №3993822. Масса плиты (номинальная толщина 1/2") обычно не должна превышать примерно 2500 фунтов на 1000 кв. фут. Типично, плита будет весить, по меньшей мере, примерно 1900 фунт. на 1000 кв. фут.

Способность предварительно покрытого волокнистого мата, используемого в настоящем изобретении, пропускать через себя пары воды является важной чертой настоящего изобретения и является такой, что характеристики высушивания плиты существенно не меняются относительно плиты, облицованной обычной бумажной облицовкой. Это означает, что промышленные условия сушки, типично используемые при непрерывном изготовлении гипсовых плит, также можно использовать при изготовлении плит, облицованных предварительно покрытыми матами, по настоящему изобретению. Примеры условий сушки включают температуры сушилки (сушильной печи), составляющие примерно от 200°F до 700°F, причем время сушки составляет примерно от 30 до 60 минут, при производительности линии примерно от 70 до 400 линейных футов в минуту.

Плиту по настоящему изобретению можно эффективно использовать во многих наружных применениях в дополнение к тем, которые указывались ранее. Например, покрытую плиту можно использовать в областях, где обычное гипсовое покрытие наносят в качестве несущей поверхности для вышележащих материалов, таких как деревянная обшивка, наружная штукатурка, синтетическая штукатурка, алюминий, кирпич, включая тонкий кирпич, наружная плитка, каменный наполнитель и мрамор. Некоторые из вышеуказанных отделочных материалов можно использовать преимущественно таким образом, что они присоединяются непосредственно к покрытой плите. Плиту также можно использовать в качестве компонента внешних изолирующих систем, коммерческих систем настила крыши и внешних несущих стен. Кроме того, плиту можно эффективно использовать в областях использования, как правило, не включающих использование облицованных бумагой гипсовых плит. Примеры таких областей использования включают стены, связанные с саунами, плавательными бассейнами, душем или в качестве основы или компонента вторичного атмосферостойкого барьера.

Примеры, которые следуют далее, являются иллюстративными и не ограничивают объем изобретения.

ПРИМЕР 1

Предварительно покрытый волокнистый мат можно изготовить, вначале получая следующую композицию для покрытия.

	Ингредиенты	Количество, мас.%
5	Водный акриловый латекс (45% твердых веществ) (NeoCar®820)	18,7
	Известняк (GFP 102 от Global Stone Filler Products)	65,3
	Этилгидроксипропилцеллюлоза загуститель/стабилизатор Bermocoll 230FQ	0,04
	Акрилатные загустители Paragum 501, 109	0,19, 0,19
	Краситель Englehard W 1241	0,47
10	Аммиак	0,37
	Добавляемая вода	14,74

Водную композицию покрытия можно нанести валиком или устройством с ножом для нанесения покрытий (или их комбинацией) на мат из стекловолокна Johns Manville 7594 при норме расхода примерно 30 граммов на квадратный фут (примерно 65 фунтов на 1000 квадратных футов). Влажную композицию покрытия можно высушить в обычном сушильном шкафу. Масса сухой основы покрытия должна составлять примерно 22 грамма на квадратный фут (примерно 50 фунтов на 1000 квадратных футов). При визуальном осмотре покрытие должно полностью покрывать мат из стекловолокна, и волокна не должны выдаваться из мата. Предварительно покрытый мат, изготовленный по данному примеру, подходит для изготовления гипсовой плиты в соответствии со следующим примером.

ПРИМЕР 2

Предварительно покрытый мат из стекловолокна получают из Atlas в форме рулона (50 3/4 Inch Gold облицовка из покрытого стекловолокна) и используют для изготовления панелей гипсовых плит. Покрытый мат изготавливают из непокрытого мата, имеющего основную массу примерно 2 фунта на 100 квадратных футов. Основа мата состоит из нитей стекловолокна с номинальным диаметром 13 микрон, ориентированных в случайном порядке и связанных вместе мочевиноформальдегидной клеящей смолой. Предварительно покрытый мат имеет толщину примерно 30 мил и пористость примерно 7 секунд.

Плиту непрерывной длины изготавливают из гипсовой суспензии, содержащей примерно 55% по массе полугидрата гипса, и предварительно покрытого мата Atlas на обычной машине для изготовления стеновых плит. Суспензию осаждают на одном непрерывном листе покрытого мата, который перемещают со скоростью 180 линейных футов в минуту, достаточной для получения плиты толщиной 5/8 дюйма, в то время как непрерывный лист волокнистого мата Johns Manville 8802 осаждают на противоположную поверхность гипсовой суспензии. Сушку гипсовой плиты ускоряют, нагревая композитную структуру в печи примерно при 600°F в течение примерно тридцати минут, пока панель не станет почти сухой, и затем при 250°F в течение примерно пятнадцати минут, пока она полностью не высохнет. Определяют, что плотность панели, облицованной покрытым матом, составляет примерно 47 фунтов на куб. фут.

Гипсовая панель, облицованная покрытым матом, изготовленная по настоящему изобретению, способна противостоять воздействию воды в течение неограниченного периода времени, как при внутреннем, так и при наружном использовании, и предлагает значительно улучшенную огнестойкость. Вкратце можно сказать, что улучшенный продукт на основе гипса по настоящему изобретению обладает водостойкими свойствами, которые, по меньшей мере, равны или превосходят продукты предшествующего уровня техники, и что это достигается в продукте,

который более легко и экономично изготавливать по сравнению с продуктами предшествующего уровня техники.

Необходимо понимать, что, в то время как изобретение было описано в связи с конкретными вариантами его осуществления на практике, предшествующее описание и примеры предназначены для иллюстрации, но не для ограничения объема изобретения. Если это конкретно не указано иным образом, все проценты являются массовыми. Во всем описании и формуле изобретения термин "примерно" предназначен для схватывания + или -5%.

Другие аспекты, преимущества и модификации будут очевидны специалисту в данной области, к которой относится изобретение, и данные аспекты и модификации находятся внутри объема изобретения, которое ограничивается только прилагаемой формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Влагоустойчивая строительная панель, выполненная путем (1) наслаивания гипсовой суспензии, образующей гипсовый каркас между двумя волокнистыми матами с по меньшей мере одним из матов, представляющим собой предварительно покрытый мат, причем предварительно покрытый мат имеет покрытую сторону и непокрытую сторону и ориентирован таким образом, что гипсовый каркас сцеплен с непокрытой стороной предварительно покрытого мата; в которой предварительно покрытый мат содержит стекловолокно с номинальным диаметром примерно от 10 до 16 мкм; причем предварительно покрытый мат имеет покрытие, включающее комбинацию (i) минерального пигмента, (ii) гидрофобного, устойчивого к УФ полимерного латексного клеевого связующего и необязательно (iii) неорганического клеевого связующего, и масса покрытия составляет примерно от 40 до 120 фунтов на 1000 квадратных футов мата; при этом устойчивое к УФ полимерное латексное клеевое связующее выбрано из группы, состоящей из латексных полимеров и латексных сополимеров акриловой кислоты, сложных эфиров акриловой кислоты, метакриловой кислоты, сложных эфиров метакриловой кислоты и акрилонитрила, причем покрытие включает устойчивое к УФ полимерное латексное клеевое связующее по массе сухого вещества покрытия, в количестве по меньшей мере примерно от 1% и не более чем примерно 17 мас.% покрытия, и

(2) затвердевания суспензии гипса с образованием гипсового каркаса, в которой предварительно покрытый мат выполнен пористым, для испарения воды через него из гипсового каркаса при изготовлении панели, причем предварительно покрытый мат имеет трехминутную величину Кобба ниже примерно 0,5 г.

2. Панель по п.1, в которой мат без покрытия имеет базисную массу от 10 до 30 фунтов на 1000 квадратных футов.

3. Панель по п.1, которая имеет плотность гипсового каркаса от 40 до 55 фунтов на кубический фут.

4. Панель по п.1, в которой минеральный пигмент составляет примерно от 75 до 99 мас.% покрытия, неорганическое клеевое связующее составляет примерно от 0 до 20 мас.% покрытия и гидрофобное, устойчивое к УФ полимерное латексное клеевое связующее составляет примерно от 1 до 12 мас.% покрытия.

5. Панель по п.4, в которой минеральный пигмент составляет примерно от 83 до 95 мас.% покрытия, неорганическое клеевое связующее составляет примерно от 0 до 10 мас.% покрытия и гидрофобное, устойчивое к УФ полимерное латексное клеевое связующее составляет примерно от 1 до 12 мас.% покрытия.

6. Панель по п.1, в которой указанная комбинация из (i) минерального пигмента, (ii) гидрофобного, устойчивого к УФ полимерного латексного клеевого связующего и необязательно (iii) неорганического клеевого связующего нанесена на поверхность волокнистого мата в виде водной композиции для покрытия и высушена с получением предварительно покрытого мата, причем указанная водная композиция для покрытия при сушке и схватывании покрывает волокнистый мат до такой степени, что, по существу, никакие из волокон указанного мата нельзя увидеть выступающими из указанного покрытия.

7. Панель по п.6, в которой водная композиция для покрытия включает примерно от 0,1 до 5 мас.% одной или нескольких добавок, выбранных из группы, состоящей из загустителя, диспергатора, красителя, противовспенивателя и противостарителя.

8. Панель по п.6, в которой указанная водная композиция для покрытия покрывает волокнистый мат в количестве, эквивалентном не более чем примерно 100 фунтов на 1000 квадратных футов мата.

9. Панель по п.8, в которой указанный мат без покрытия имеет базисную массу от 10 до 30 фунтов на 1000 квадратных футов.

10. Панель по п.1, в которой гипсовый каркас включает водостойкую добавку в количестве по меньшей мере примерно 0,2 мас.% достаточном, чтобы улучшить водостойкие свойства каркаса.

11. Панель по п.10, в которой количество водостойкой добавки составляет примерно от 0,3 до 10 мас.%.

12. Панель по п.11, в которой указанная водостойкая добавка выбрана из группы, состоящей из восковой эмульсии, восково-битумной эмульсии, поливинилового спирта, полисилоксана, силиконата и их смесей.

13. Панель по п.11, имеющая массу 1/2" плиты, не превышающую примерно 2500 фунтов на 1000 кубических футов.

14. Панель по п.1, в которой один из волокнистых матов выполнен, по существу, из стекловолокна, а другой волокнистый мат выполнен, по существу, из смеси стекловолокна и синтетического волокна.

