



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010118020/05, 09.10.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.10.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
09.10.2007 US 60/978,571

(43) Дата публикации заявки: 20.11.2011 Бюл. № 32

(45) Опубликовано: 20.05.2013 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2214430 C2, 20.10.2003. WO 2005033241
A1, 14.04.2005. EP 0447692 A1, 25.09.1991. US
20030114631 A1, 19.06.2003. SU 240147 A,
21.03.1969. RU 2184131 C2, 27.06.2002.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 11.05.2010(86) Заявка РСТ:
US 2008/011625 (09.10.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/048598 (16.04.2009)

Адрес для переписки:

105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр.
1, секция 1, эт.3, "ЕВРОМАРКПАТ"

(72) Автор(ы):

**ГУ Цумин (US),
БРЕЙДИ Ричард Л. (US),
СТЕЙБ Роналд Р. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

ГЕРКУЛЕС ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)**(54) СОДЕРЖАЩИЕ СШИВАЮЩИЙ АГЕНТ КЛЕЕВЫЕ КОМПОЗИЦИИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к клеевой композиции для склеивания лигноцеллюлозных материалов. Клеевая композиция включает сшивающий агент, некарбамидный разбавитель, который содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 75 мас.% в пересчете на общую влажную массу композиции, а также водную смесь источника белка. Сшивающий агент по существу не содержит формальдегида и может быть выбран из группы, включающей полиамидоамин-эпихлоргидриновые смолы, полиамин-эпихлоргидриновые смолы,

изоцианат, эпоксид, альдегидкрахмалы, содержащие альдегидные функциональные группы, альдегид, альдегидные функциональные смолы как сшивающие агенты, выбранные из группы, включающей сшивающие агенты на глиоксалевого основе и глиоксалированные полиакриламидами и их смеси. Некарбамидный разбавитель представляет собой по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, включающей диэтиленгликоль, пропиленгликоль, 2-метоксиэтанол, глицерин, производное глицерина, этиленкарбонат, пропиленкарбонат, метилпирролидон,

низкомолекулярный полиэтиленгликоль, метоксиполиэтиленгликоль, сахарозу, лактозу, сорбит, мальтодекстрин, циклодекстрин, углевод, кукурузную патоку, гидролизированный полисахарид, сульфат натрия, фосфат натрия, хлорид натрия, квасцы, бентонит, алюмосиликат, алюмосиликат щелочного металла, водорастворимое органическое соединение, формамид, ацетамид, N-метилпирролидинон, растительное масло,

силиконовое масло и минеральное масло. Клеевая композиция обладает низкими значениями вязкости, при сохранении хороших адгезивных свойств. Для изготовления лигноцеллюлозного композита клеевую композицию наносят на лигноцеллюлозный субстрат, с последующим отверждением клеевой композиции и получением лигноцеллюлозного композита. 3 н. и 13 з.п. ф-лы, 5 табл., 41 пр.

RU 2 4 8 2 1 5 1 C 2

RU 2 4 8 2 1 5 1 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C09J 111/00 (2006.01)*B32B 27/04* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010118020/05, 09.10.2008**(24) Effective date for property rights:
09.10.2008

Priority:

(30) Convention priority:
09.10.2007 US 60/978,571(43) Application published: **20.11.2011 Bull. 32**(45) Date of publication: **20.05.2013 Bull. 14**(85) Commencement of national phase: **11.05.2010**(86) PCT application:
US 2008/011625 (09.10.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/048598 (16.04.2009)

Mail address:

**105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str. 1,
sektija 1, eht.3, "EVROMARKPAT"**

(72) Inventor(s):

**GU Tsumin (US),
BREJDI Richard L. (US),
STEJB Ronald R. (US)**

(73) Proprietor(s):

Hercules Incorporated (US)**(54) ADHESIVE COMPOSITIONS CONTAINING CROSS-LINKING AGENT**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to an adhesive composition for gluing lignocellulose materials. The adhesive composition contains a cross-linking agent, a non-carbamide diluent which is contained in an amount ranging from about 0.01 wt % to about 75 wt % with respect to the total wet mass of the composition, as well as an aqueous mixture of a protein source. The cross-linking agent essentially does not contain formaldehyde and can be selected from a group comprising polyamidoamine-epichlorohydrin resins, polyamine-epichlorohydrin resins, isocyanate, epoxide, aldehyde starches containing aldehyde functional groups, aldehyde, aldehyde functional resins as cross-linking agents selected from a group comprising glyoxal-based cross-linking agents and glyoxalated polyacrylamides and mixtures thereof. The non-carbamide diluent is at least one compound selected from a group comprising

diethylene glycol, propylene glycol, 2-methoxyethanol, glycerol, glycerol derivative, ethylene carbonate, propylene carbonate, methylpyrrolidone, low-molecular polyethylene glycol, methoxypolyethylene glycol, saccharose, lactose, sorbitol, maltodextrin, cyclodextrin, carbohydrate, corn syrup, hydrolysed polysaccharide, sodium sulphate, sodium phosphate, sodium chloride, alum, bentonite, aluminosilicate, alkali metal aluminosilicate, water-soluble organic compound, formamide, acetamide, N-methylpyrrolidone, vegetable oil, silicone oil and mineral oil. To prepare a lignocellulose composite, the adhesive composition is applied onto a lignocellulose substrate, followed by curing the adhesive composition and obtaining a lignocellulose composite.

EFFECT: adhesive composition has low viscosity while maintaining good adhesive properties.

16 cl, 5 tbl, 41 ex

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение относится к клеевой композиции для склеивания лигноцеллюлозных материалов. Изобретение также относится к способу изготовления лигноцеллюлозных композитов с использованием описанной клеевой композиции и к лигноцеллюлозным композитам, изготовленным с применением описанного способа.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Клеи для дерева, приготовленные из сочетания полиамидоамин-эпихлоргидриновой смолы (ПАЭ смола) и соевого белка, используют в качестве альтернатив формальдегидсодержащим клеям, таким как карбамидоформальдегидные (КФ) смолы, фенолоформальдегидные (ФФ) смолы и меламинаформальдегидные (МФ) смолы (заявка на патент US №10/438147). Эксплуатационные свойства ПАЭ/соевых клеев достаточно уверенно выигрывают в сравнении со свойствами формальдегидсодержащих материалов. ПАЭ/соевую клеевую систему успешно применяют для изготовления фанеры из лиственных пород древесины (Brown, Valerie J., "Better Bonding with Beans" in Environmental Health Perspectives, 113(8):A538-A541, 2005, и "Columbia Forest Products Launches a Revolution in Plywood Adhesives", Environmental Building News, 14(6):9, 2005). Однако применение ПАЭ или другой свободной от формальдегида клеевой системы со сшивающим агентом/соей для изготовления других древесных композиционных материалов, таких как древесностружечная плита, древесноволокнистая плита средней плотности (ДПСП) и древесностружечная плита с ориентированным расположением стружки (OSB), требует клеевой системы более низкой вязкости.

Для изготовления древесностружечной плиты, ДПСП и OSB на композицию бумаги, включающую древесную целлюлозу, обычно напыляют клей, что требует низковязкой клеевой системы. Разбавление клея дополнительной водой до более низкой вязкости является ограничивающим вариантом, поскольку добавление слишком большого количества воды может вызвать избыток в прессе водяного пара или потребует длительной выдержки в прессе для удаления избытка воды. В случае системы соя/ПАЭ одним путем понижения вязкости является понижение вязкости/молекулярной массы ПАЭ смолы (заявка на патент US №11/895122, US 20080050602 A1). Другим путем достижения более низкой вязкости при одновременном сохранении содержания сухого вещества является применение мочевины в качестве нелетучего денатурирующего средства/разбавителя для существенного снижения содержания сои (заявка на патент US №11/779558, US 20080021187 A1). Таким образом, в обычных системах для достижения хороших эксплуатационных характеристик используют мочевины, однако на рынке была бы желательна некарбамидная альтернатива.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В одном из вариантов выполнения изобретения клеевая композиция для склеивания лигноцеллюлозных материалов включает сшиватель (сшивающий агент) и некарбамидный разбавитель, который содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 75 мас.% в пересчете на общую влажную массу композиции.

Объектом настоящего изобретения является также клеевая композиция для склеивания лигноцеллюлозных материалов, которая включает следующие компоненты:

- (а) водная смесь белка,
- (б) сшивающий агент и
- (в) некарбамидный разбавитель, где некарбамидный разбавитель содержится в

количестве от примерно 0,01 до примерно 75 мас.% в пересчете на общую влажную массу композиции.

Сшивающий агент представляет собой по существу свободный от формальдегида сшивающий агент, как правило, выбранный из группы, включающей полиамидоамин-эпихлоргидриновую смолу, полиамин-эпихлоргидриновую смолу, изоцианат, эпоксид, альдегидкрахмал, альдегид, альдегидную смолу и их смеси.

Объектом настоящего изобретения является также способ изготовления лигноцеллюлозных композитов с использованием описанной клеевой композиции.

Этот способ включает нанесение описанной клеевой композиции на лигноцеллюлозные материалы и получение композита отверждением клеевой композиции. Тип нанесения клеевой композиции и процесс формирования варьируют в зависимости от типа изготавливаемого лигноцеллюлозного композита. Клеевую композицию отверждают нагреванием.

Объектом настоящего изобретения являются также лигноцеллюлозные композиты, изготовленные по описанному способу.

Было установлено, что добавление выбранных нелетучих добавок, отличных от мочевины, в по существу свободные от формальдегида, содержащие сшивающий агент клеевые композиции может сохранить хорошие адгезивные свойства при одновременном обеспечении более низких значений вязкости композиции, которые можно использовать для многих целей.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Понятие "включающий" и его грамматические вариации, встречающееся в настоящем описании, использовано во включающем смысле как "содержащий" или "включающий", а не в исключаящем смысле как "состоящий только из". Понятие, встречающееся во множественном и единственном числе, используемое в настоящем описании, следует воспринимать как охватывающее "множественный", а также "единственный" варианты.

Понятие "лигноцеллюлозные материалы" означает продукт любого типа, который содержит лигнин. Неограничивающие примеры включают дефибрерную древесную массу, опилки, древесные частицы, пучок древесных волокон, натуральный шпон, древесную плиту, древесный брикет, шпунтованную доску.

В одном из вариантов выполнения изобретения клеевая композиция для склеивания лигноцеллюлозных материалов включает сшиватель (сшивающий агент) и некарбамидный разбавитель, который содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 75 мас.% в пересчете на общую влажную массу композиции.

В другом варианте выполнения изобретения клеевая композиция для склеивания лигноцеллюлозных материалов включает:

(а) водную смесь белка,

(б) сшивающий агент и

(в) некарбамидный разбавитель, где сшивающий агент представляет собой по существу свободный от формальдегида сшивающий агент и где некарбамидный разбавитель содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 75 мас.% в пересчете на общую влажную массу композиции.

Белок содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 50 мас.%, предпочтительно от 0,1 до 20 мас.%, более предпочтительно от 1 до 15 мас.%, в пересчете на общую влажную массу композиции. Когда рассчитывают процентное содержание белка, под белком подразумевают фактическое количество белка, обнаруженное в источнике белка; например, соевая мука обычно содержит

примерно 50 мас.% белка в пересчете на сухое вещество. Клеи на белковой основе в данной области техники известны хорошо. Приемлемые для применения при выполнении настоящего изобретения источники белка включают казеин, кровяную кормовую муку, перьевую муку, кератин, желатин, коллаген, клейковину, пшеничную 5 клейковину (пшеничный белок), сывороточный белок, зеин (кукурузный белок), кормовую муку из рапсового жмыха, кормовую муку из жмыха семян подсолнечника и сою.

Соя является особенно эффективным для выполнения настоящего изобретения 10 источником белка. Сою можно использовать в форме изолятов соевого белка, соевой муки, соевой муки грубого помола или поджаренной сои. Соевый белок обычно получают в форме соевой муки (примерно 50 мас.% белка в пересчете на сухое вещество) измельчением обработанных соевых хлопьев до размеров частиц от 100 до 200 меш. Соевую муку можно дополнительно очищать (обычно экстракцией 15 растворимых углеводов растворителем) с получением концентрата соевого белка, который содержит примерно 65 мас.% белка в пересчете на сухое вещество. Обезжиренную сою можно в дальнейшем очищать с получением изолята соевого белка (ИСБ), который обладает содержанием белка по меньшей мере примерно 85 20 мас.% в пересчете на сухое вещество.

Соевая мука, приемлемая для применения в клеях, может быть приготовлена удалением некоторого количества или большей части масла из соевых бобов с получением остаточной соевой муки грубого помола, которую в дальнейшем 25 измельчают до исключительно тонкодисперсной соевой муки. Для экстракции основной части неполярных масел из измельченных соевых бобов используют, как правило, гексан, хотя приемлемыми средствами удаления масла являются также методы экструзии/экстракции. Остаточный в соевых хлопьях после экстракции гексан удаляют, как правило, по одному из двух методов: обработка в установке для 30 удаления растворителя (УУР) или с использованием отпарной системы для удаления растворителя (СОР). Применение метода УУР приводит к более жесткой тепловой обработке сои (максимальная температура: примерно 120°C, продолжительность пребывания: от 45 до 70 мин), чем в методе СОР (максимальная температура: примерно 70°C, продолжительность пребывания: от 1 до 60 с). Осуществление метода 35 УУР приводит к получению более темного продукта, как правило, называемого соевой мукой грубого помола или поджаренной соей. Понятия "соевая мука грубого помола" и "поджаренная соя" обычно используют как взаимозаменяющие для названия соевых продуктов, обработанных по методу УУР.

Способность белковой фракции соевого продукта растворяться или 40 диспергироваться в воде определяют испытанием на показатель диспергируемости белка (ПДБ). Это испытание описывают как следующее: образец соевых бобов измельчают, смешивают в указанном соотношении с водой и перемешивают при заданной скорости (7500 об/мин) в течение указанного времени (10 мин). С 45 использованием метода сжигания определяют содержание азота в измельченных соевых бобах и экстракте. Значение ПДБ представляет собой коэффициент содержания азота в экстракте, деленный на содержание азота в исходных бобах.

Белковая фракция обработанных в УУР соевых продуктов характеризуется более 50 низкой растворимостью/диспергируемостью в воде, чем у соевых продуктов, обработанных по методу с СОР, на что указывают более низкие значения ПДБ. Соевая мука грубого помола (поджаренная соя) обладает, как правило, значениями ПДБ 20 или меньше, тогда как обработанные с СОР соевые продукты обладают

значениями ПДБ в интервале от 20 до 90.

Белок, используемый при выполнении изобретения, может быть предварительно обработан или модифицирован для улучшения его растворимости, диспергируемости и/или реакционной способности. Так, например, соевый белок можно использовать в полученном виде, или он может быть дополнительно модифицирован с достижением улучшенных эксплуатационных свойств. В патенте US 7060798, содержание которого в полном объеме включено в настоящее описание в качестве ссылки, речь идет о методах модификации белка и его введении в клей.

Сшивающий агент (б) представляет собой по существу свободный от формальдегида сшивающий агент. Этим сшивающим агентом может служить по меньшей мере тот, который выбран из полиамидоамин-эпихлоргидриновых смол (ПАЭ смол), полиамин-эпихлоргидриновых смол, изоцианатов, эпоксидов, альдегидкрахмалов, альдегидов, альдегидных смол и их смесей. Альдегидкрахмалы включают диальдегидкрахмал, а также другие крахмалы, которые содержат альдегидные функциональные группы. Альдегидные смолы включают сшивающие агенты на глиоксалевого основе и глиоксалированные полиакриламида. Примерами эффективных альдегидов являются глиоксаль и глутаровый альдегид. Примеры альдегидных функциональных смол как сшивающих агентов включают продукты Sequarez[®] 755 (фирмы RohmNova, Могадор, шт.Огайо), PPD M-5054[®] (фирмы Hercules Incorporated, Уилмингтон, шт.Делавэр) и глиоксалированные полиакриламида, такие как продукт Hercobond[®] 1000 (фирмы Hercules Incorporated, Уилмингтон, шт.Делавэр).

Сшивающий агент содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 50 мас.% в пересчете на общую массу композиции.

ПАЭ смолы технически доступны у ряда поставщиков, включающего фирму Hercules Incorporated, Уилмингтон, шт.Делавэр. ПАЭ смолы получают в двухстадийном способе, в котором вначале реакцией поликонденсации полиалкиленполиамин с поликарбоновой кислотой, как правило, включающей реакцию диэтилентриамин (ДЭТА) и адипиновой кислоты, получают полиамидоамин. Уже описано несколько методов получения полиамидоаминов, осуществление которых обеспечивает регулирование молекулярной массы и структуры полиамидоамин. К ним относится применение монофункциональных регуляторов молекулярной массы для регулирования молекулярной массы, представленных в патентах US 5786429, US 5902862 и US 6222006, которые все включены в настоящее описание в качестве ссылок. Другой метод регулирования молекулярной массы полиамидоамин обсуждается в US 6908983 и US 6554961.

Затем в водном растворе проводят реакцию полиамидоамин с эпихлоргидрином с получением ПАЭ смолы. Получение термореактивной ПАЭ смолы изложено в US 4853431, US 5019606, US 5171795, US 5189142, US 5189142 и US 5614597.

Сшивающие смолы на основе глиоксаль в данной области техники известны (см., например, US 3869296, US 3917659 и US 4471487). Глиоксаль-карбамидная связующая композиция представлена в US 5435841. В US 5395440 представлено глиоксаль-карбамидное связующее вещество, которое также содержит соль щелочного металла окисленной борной кислоты и гидроксид кальция. В US 4284758 описаны продукты реакции конденсации алкилированный глиоксаль/циклический карбамид, которые являются превосходными свободными от формальдегида сшивающими смолами для текстильных материалов. В US 4343655 описаны смолы, при получении которых глиоксаль взаимодействует с циклическим карбамидом.

Связующее вещество, полученное из глиоксаля и полигидроксисоединения, представлено в US 5114999. Продукты реакции конденсации циклический карбамид/глиоксаль/полиол и их применение при обработке текстильных материалов и бумаги описаны в US 4455416. Композиции для нанесения покрытия на бумагу описаны в US 4537634, они содержат понижающее растворимость вещество для связующего вещества, полученного из глиоксаля и вицинального полиола.

Некарбамидные разбавители (в) представляют собой низколетучие водорастворимые или диспергируемые в воде соединения, которые в воде сообщают низкую вязкость. Неограничивающие примеры этих соединений включают диэтиленгликоль, пропиленгликоль, 2-метоксиэтанол, глицерин и производные глицерина, этиленкарбонат, пропиленкарбонат, метилпирролидон, низкомолекулярный полиэтиленгликоль и производные наподобие метоксиполиэтиленгликоля, сахарозу, лактозу, сорбит, мальтодекстрин, циклодекстрин, углевод, сиропы и гидролизованные низкомолекулярные полисахариды или олигосахариды, неорганические соли, такие как сульфат натрия, фосфат натрия, хлорид натрия и квасцы, бентонит, алюмосиликат, алюмосиликат щелочного металла, водорастворимые органические соединения, такие как формамид и ацетамид, N-метилпирролидинон, поверхностно-активные вещества, эмульгаторы, масла, такие как растительное масло, силиконовое масло, минеральные масла и другие масла и смеси вышеуказанных веществ.

В одном варианте выполнения изобретения разбавитель представляет собой соединение, которое содержит спиртовую функциональную группу. В предпочтительном варианте разбавитель содержит несколько спиртовых функциональных групп в одной и той же молекуле, в частности диолы и полиолы.

В некоторых вариантах выполнения изобретения предпочтительные некарбамидные разбавители включают глицерин, сахарозу, сорбит, кукурузную патоку и гидрированную кукурузную патоку.

Некарбамидный разбавитель содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 75 мас.% в пересчете на общую влажную массу клеевой композиции. Некарбамидный разбавитель содержится, как правило, в количестве от примерно 5 до примерно 60 мас.%, а более типично от примерно 10 до примерно 50 мас.%, в пересчете на общую влажную массу клеевой композиции.

В другом варианте некарбамидные разбавители можно использовать со сшивающими агентами без присутствия белка. Некарбамидный разбавитель, действующий как носитель для сшивающего агента, способен повышать содержание сухого вещества в клеевой системе, а также понижать стоимость. Некарбамидный разбавитель содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 90 мас.% в пересчете на общую влажную массу клеевой композиции. В заявке на патент US 11/467669 предлагаются небелковые системы азетидиниевой смолы с мочевиной.

В других вариантах выполнения настоящего изобретения в описанную клеевую композицию можно добавлять по меньшей мере одну вспомогательную добавку (г).

Вспомогательные добавки, которые могут быть введены в клеевую композицию, включают сухие разбавители, модификаторы вязкости, пеногасители, биоциды и наполнители, такие как пшеничная мука, мука из древесной коры, мука из ореховой скорлупы и мука из стержня кукурузного початка.

Компоненты клеевой композиции объединяют в приемлемом смесителе и перемешивают до тех пор, пока не образуется гомогенная смесь. Можно прибегать к различным порядкам добавления. Так, например, в воду можно вводить источник

белка, такой как соевая мука, затем разбавитель. По другому варианту в воду можно вводить разбавитель, после чего источник белка. Тепловая обработка смесей источника белка/воды/разбавителя не обязательна. Сшивающий агент добавляют, как правило, близко ко времени применения, поскольку некоторые сшивающие агенты в композиции могут обладать ограниченной стабильностью.

Клеевые композиции готовят, как правило, со значениями содержания сухого вещества в интервале от 5 до 75 мас.%, более типично в интервале от 10 до 65 мас.%, а наиболее типично в интервале от 20 до 60 мас.%. Наиболее эффективное отношение сшивающего агента к белку в клеевой композиции обычно зависит от склеиваемого материала, типа используемого белка и физико-химических свойств сшивающего агента. Массовое отношение белка к сшивающему агенту, используемых в клеевых композициях, находится, как правило, в интервале от 100:1 до 0,1:1, более типично в интервале от 25:1 до 0,5:1, а наиболее типично в интервале от 20:1 до 1:1 (на сухую массу). Когда рассчитывают отношение белка к сшивающему агенту, под белком подразумевают фактическое количество белка, обнаруженное в источнике белка.

Для регулирования реакционной способности клеевой композиции, которая является термореактивной, можно регулировать значение pH клеевой композиции.

Для регулирования периодов отверждения, которые обычно варьируются в зависимости от применения, можно использовать температуру отверждения и pH. Значение pH, как правило, находится в интервале от примерно 5 до 10. Так, например, ПАЭ смолы являются более реакционноспособными вблизи диапазона от нейтральной до щелочной реакции, при pH от примерно 6 до 10, и обычно регулирование pH внутри этого диапазона дает повышение реакционной способности.

Как отмечено выше, клеевые композиции представляют собой термореактивные материалы, и их как таковые отверждают применением тепла и необязательно давления. Типичные температуры отверждения клеевых композиций находятся в интервале от 50 до 250°C, более типично в интервале от 80 до 200°C, а наиболее типично в интервале от 100 до 180°C. Периоды отверждения при этих температурах могут находиться в интервале от 20 с до одного часа, более типично от одной до 30 мин, а наиболее типично от 2 до 10 мин.

Необязательно прилагаемое давление находится в интервале от примерно атмосферного до примерно 1000 фунтов/кв.дюйм. Используют, как правило, давления в интервале от примерно 25 до примерно 500 фунтов/кв.дюйм, а более типично от примерно 25 до примерно 250 фунтов/кв.дюйм.

Вязкость клеевой композиции находится, как правило, в интервале от примерно 10 до примерно 100000 сП (как это определяют по вискозиметру Брукфилда с валом 2 при 30 об/мин), а более типично в интервале от примерно 20 до примерно 20000 сП, еще более типично от примерно 30 до примерно 10000 сП. Соответствующая вязкость зависит от конкретного применения.

Другой вариант выполнения настоящего изобретения включает способ изготовления лигноцеллюлозных композитов. Этот способ включает нанесение клеевой композиции на содержащий лигнин материал и отверждение клеевой композиции с получением содержащего лигнин композита.

Клеевые композиции по настоящему изобретению добавляют к приемлемым материалам в интервале от 1 до 25 мас.%, предпочтительно в интервале от 1 до 12 мас.%, а наиболее предпочтительно в интервале от 2 до 10 мас.%, в пересчете на общую массу клеевой композиции и материала.

Клеевая композиция может быть нанесена применением метода нанесения

покрытия валиком, нанесения покрытия ножевым устройством, экструзией, нанесением покрытия наливом, машин для нанесения покрытий вспениванием и машин для нанесения покрытий напылением, одним примером которых является
 5 прядильный диск для нанесения смолы. Более низковязкие композиции по настоящему изобретению особенно эффективны для нанесения покрытия напылением и нанесения с помощью прядильного диска, в частности, при изготовлении древесностружечной плиты, ДПСП и древесностружечной плиты с ориентированным расположением
 стружки.

10 Клеевая композиция по настоящему изобретению может быть использована в изготовлении фанеры из листовых пород древесины, древесностружечной плиты, ДПСП и древесностружечной плиты с ориентированным расположением стружки. Эта композиция особенно эффективна для древесностружечной плиты, ДПСП и
 15 древесностружечной плиты с ориентированным расположением стружки, где часто используют более низковязкие композиции.

Например, для изготовления фанеры клеевая композиция может быть нанесена на поверхности слоев по методу нанесения покрытия валиком, нанесения покрытия
 20 ножевым устройством, нанесения покрытия наливом или напылением. Затем несколько слоев накладывают друг на друга с получением листов требуемой толщины. Далее составная панель может быть подвергнута необязательному прессованию при комнатной температуре для скрепления структуры (холодное
 прессование). Это может быть осуществлено под давлением от 25 до 250 фунтов/кв. дюйм в течение от 1 до 10 мин. Затем панели или листы помещают в нагретый пресс
 25 (например, на плиту) и спрессовывают для эффекта скрепления и отверждения материалов в картон. Наклеиванием поверхности шпона листовых пород на такой материал, как древесностружечная плита, древесностружечная плита с
 ориентированным расположением стружки (OSB), вафельная плита,
 30 древесноволокнистая плита (включая древесноволокнистую плиту средней плотности и высокой плотности), пиломатериалы с параллельными пучками волокон (ПППВ), расщепленные пучки пиломатериалов (LSL) и другие аналогичные материалы, может быть также изготовлена фанера из листовых пород древесины.

В случаях древесностружечной плиты, ДПСП и древесностружечной плиты с
 35 ориентированным расположением стружки клеевую композицию обычно наносят на композицию бумаги напылением или прядильным диском с последующим наклеиванием в виде слоев лицевая сторона/сердцевина/лицевая сторона, затем частичным скреплением при комнатной температуре и конечным скреплением в
 40 нагретом прессе. Для эффективного напыления или нанесения на композицию бумаги с помощью прядильного диска эта композиция должна обладать достаточно низкой вязкостью. В предпочтительном варианте вязкость для напыления или нанесения с помощью прядильного диска составляет меньше 10000 сП, а более предпочтительная
 вязкость равна меньше 5000 сП.

45 Применение низколетучих некарбамидных разбавителей позволяет готовить более низковязкие клеевые композиции соя/сшивающий агент при эквивалентном содержании сухого вещества или композиций с более высоким содержанием сухого вещества при эквивалентной вязкости. Эти добавки обладают тем дополнительным
 50 преимуществом перед мочевиной, что соевая мука не должна быть подвергнута предварительной термической обработке для удаления уреазы, которая в композициях с мочевиной приводит к образованию аммиака. Более того, некоторые некарбамидные добавки, такие как, например, диолы или полиолы, обеспечивают,

когда их используют взамен мочевины, улучшенное сохранение клеем прочности.

Следующие примеры приведены только для иллюстративных целей, а не предназначены для ограничения объема формулы изобретения.

Общий для примеров метод

Для примеров использовали следующие методы/испытания.

(1) Вязкость по вискозиметру Брукфилда (ВБ) определяли с использованием вискозиметра DV-II (фирма Brookfield Viscosity Lab, Миддлборо, шт. Миннесота).

Выбранный вал (номер 2) присоединяли к прибору, который настраивали на скорость 30 об/мин. Вал вискозиметра Брукфилда погружали в композицию таким образом, чтобы не захватывать им никаких воздушных пузырьков, и затем приводили во вращение с вышеупомянутой скоростью в течение 3 мин при 24°C. Единицами служили сантипуазы (сП).

(2) Прочность клеевого соединения. Прочность клеевого соединения определяли с использованием системы автоматизированной оценки склеивания (САОС, фирмы AES, Inc., Корваллис, шт. Орегон). Полосы кленового шпона 20 мм × 117 мм (параллельно волокнам) × 0,7-0,8 мм (толщина) спрессовывали между собой в станке в форме пачки. Зона совмещения составляла 5 мм со временем отверждения 2 мин при 121°C и давлении 2 МПа в зоне совмещения. После отверждения образцы охлаждали на воздухе в течение 8 с в станке с последующим испытанием пачки на сдвиг в станке. Для определения прочности клеевого соединения во влажном состоянии после прессования и отверждения образцы удаляли, вымачивали в течение 1 ч при комнатной температуре в дистиллированной (ДИ) воде, а затем извлекали из воды и испытывали в мокром состоянии в станке. Одночасовое вымачивание, как было установлено, является адекватным для полного смачивания линии соединения. Значения прочности клеевого соединения приведены для зоны разрушения нагрузка/нахлестка (фунтов/кв. дюйм).

(3) Древесностружечные панели. Небольшие панели (10 дюймов × 10 дюймов) изготавливали в лаборатории помещением сердцевинной композиции бумаги (испытание на внутреннюю связь) или лицевой композиции бумаги (испытание на разрушающее напряжение - ИРН) во вращающийся барабан (2 фута в диаметре × 1 фут шириной с отражающими пластинами). Клей напыляли на вращающуюся композицию с использованием перистальтического насоса и воздушного атомизационного сопла. Панели изготавливали в плексигласовой форме размером 10 дюймов × 10 дюймов и предварительно спрессовывали с металлической пластиной. Предварительно изготовленный мат прессовали в прессе Карвера (Carver) 12 дюймов × 12 дюймов с брусами 11/16 дюйма (сердцевинными) или 1/2 дюйма (лицевыми) с обеих сторон для ограничителей толщины. Время отверждения составляло 5 мин при 170°C. Для испытания на внутреннюю связь из охлажденных панелей вырезали центр 3 дюйма × 3 дюйма и для испытаний на внутреннюю связь (ВС) вырезали кусочки (9) 1 дюйм × 1 дюйм. Испытание на ВС проводили аналогично стандарту ASTM D1037-99. Для определения средних значений плотности каждый кусочек измеряли на массу, длину, ширину и толщину. К этим кусочкам с помощью клея-расплава (Cool-Lok 34-250A фирмы National Starch, Бриджуотер, шт. Нью-Джерси) приклеивали алюминиевые ушки и оставляли остывать. Испытания на ВС проводили с помощью динамометра Шимпо (Shimpo) и результаты усредняли для 9 образцов. Для испытания на ИРН вырезали 8 кусочков 8 дюймов × 1 дюйм и испытание на ИРН проводили аналогично стандарту ASTM D1037-99. Пролет составлял 6 дюймов, испытание проводили с помощью динамометра Шимпо. Для установления значений

плотности каждый кусочек измеряли на массу, длину, ширину и толщину. Для каждой композиции строили график зависимости ИРН от плотности, данные аппроксимировали к прямой линии и нормализовали к 44 фунтам/куб.фут.

Примеры с 1 по 15

В примерах с 1 по 13 20 г соевой муки (Prolia 200/20 или Prolia 100/90) смешивали с 90 г воды. Затем образцы либо подвергали тепловой обработке, либо не подвергали тепловой обработке. Тепловая обработка состояла в выдержке соевой смеси при 80°C в течение 30 мин, охлаждении до 50°C и выдержке при 50°C в течение 1 ч. Далее в соевые смеси добавляли разбавителей (40 г) совместно с 0,1% продукта Proxel® GXL (фирма Arch Chemicals, Норуолк, шт.Коннектикут) в качестве консерванта (исключая пример 1). Общее содержание сухого вещества в примерах, если не указано иное, составляло 40%. Композицию соевой муки с соевым маслом (пример 13) готовили перемешиванием этой смеси при 23°C в течение 5 мин с получением стабильной эмульсии. Вязкость определяли по вискозиметру Брукфилда с валом 2 при 30 об/мин. Данные содержатся в таблице I.

Значения вязкости, перечисленные в таблице I, указывают на низковязкие, текучие композиции в примерах с 1 по 13. Конечные клеевые композиции по изобретению могут быть приготовлены просто добавлением сшивающего агента с достижением в общем низких значений вязкости. В противоположность этому содержащая 40% сухого вещества смесь всего лишь соевой муки и воды (пример 14, без разбавителя) оказывается густой и вовсе не течет. Для того чтобы добиться аналогичной вязкости без разбавителя, содержание сухого вещества должно быть близким к 13,3% (пример 15). Значения вязкости при применении разбавителей по настоящему изобретению (примеры со 2 по 13) ниже, чем при применении в качестве разбавителя мочевины (пример 1).

Таблица I				
Данные вязкости с разбавителем				
Пример	Соевая мука	Разбавитель	Нагретый	Вязкость, сП
1 (сравнительный)	200/20	мочевина	да	565
2	200/20	сахароза	да	478
3	200/20	сахароза	нет	76
4	200/20	глицерин	да	250
5	200/20	глицерин	нет	30
6	200/20	NaCl	да	487
7	200/20	NaCl	нет	28
8	100/90	сахароза	нет	520
9	100/90	глицерин	нет	232
10	100/90	NaCl	нет	240
11	100/90	Na ₂ SO ₄ (45% сухого вещества)	нет	450
12	100/90	CH ₃ CO ₂ Na	нет	250
13	100/90	Соевое масло	нет	380
14 (сравнительный)	100/90	Отсутствует (40% сухого вещества)	нет	Нетекучий
15 (сравнительный)	100/90	Отсутствует (13,3% сухого вещества)	нет	580

Примеры с 16 по 28

В примерах с 16 по 27 используют смеси соя+разбавитель примеров с 1 по 11 и 15. Пример 16 с мочевиной является контрольным и одновременно с этим контрольным является пример 27 без разбавителя. В каждом примере, за исключением 28 (без ПАЭ), 10% ПАЭ смолы как сшивающего агента (Chemvisions CA 1000, 100 сП

фирмы Hercules Incorporated) в пересчете на содержание сухой смолы относительно содержания сухого вещества в сое + разбавитель в день САОС испытания смешивали со смесью соя + разбавитель. Так, например, на каждые 100 г сухого вещества в сое + разбавитель добавляли 10 г сухого вещества ПАЭ. Перед применением значение pH продукта СА1000 10%-ным NaOH доводили до 6,5-7,0. За прочностью клеевого соединения следили до 11 дня как за показателем стабильности смеси соя + разбавитель. Данные адгезии (САОС) в сухом и влажном состоянии представлены в таблице II в фунтах/кв. дюйм. Пример 28 показывает, что соевая мука без сшивающего агента обеспечивает очень слабую адгезию во влажном состоянии. В остальных примерах содержится сшивающий агент (ПАЭ).

Таблица II

Значения прочности клеевого соединения по САОС в фунтах/кв. дюйм

Пример	Соя/разбавитель из прим.	Добавка	Сушка, 1 день	Влажное состояние, 1 день	Сушка, 5 дней	Влажное состояние, 5 дней	Сушка, 10 дней	Влажное состояние, 10 дней	Сушка, 11 дней	Влажное состояние, 11 дней
16	1	Мочевина/нагрев	763	274					769	337
		СО	45	45					55	31
17	2	Сахароза/нагрев	842	406					979	432
		СО	54	63					127	38
18	3	Сахароза	822	336					849	366
		СО	26	28					79	65
19	4	Глицерин/нагрев	1018	535					1117	522
		СО	39	103					49	47
20	5	Глицерин	905	503					823	228
		СО	39	32					132	146
21	6	NaCl/нагрев	486	22						
		СО	25	22						
22	7	NaCl	458	49						
		СО	55	10						
23	8	Сахароза			745	245	577	247		
		СО			17	36	57	31		
24	9	Глицерин			1003	410	919	327		
		СО			114	56	65	37		
25	10	NaCl			503	2				
		СО			34	4				
26	11	Сульфат натрия	820	310						
		СО	55	10						
27	14	Отсутствует	899	394						
		СО	51	14						
28	14	Отсутствует, без ПАЭ	697	12						
		СО	73	5						

СО означает стандартное отклонение

Данные, перечисленные в таблице II, показывают, что разбавители, отличные от мочевины, позволяют сохранять адгезию во влажном и сухом состоянии в сравнении с композициями, не содержащими добавок, контрольными, так же хорошо или лучше, чем мочевина. Этот результат является неожиданным в том отношении, что обычные методы понижения вязкости и сохранения прочности основаны на применении мочевины. Сахароза и глицерин успешно работают с соевой мукой 200/20 (нагретой и ненагретой), а также с мукой 100/90 (ненагретой). Хлорид натрия вызывает большое ослабление адгезии, тогда как другие соли, такие как сульфат натрия, способны сохранять адгезию. Адгезия смесей сахарозы и глицерина с соей хорошо сохраняется в течение по меньшей мере 10 дней. Это - в дополнение к низкой вязкости растворов при высоком содержании сухого вещества (таблица I).

Примеры с 29 по 33

В примерах с 29 по 33 используют соевое масло и в качестве разбавителей сочетания глицерина с сульфатом натрия или хлоридом натрия. В примере 29 упомянута мочевина, использованная так, как в примере 1. В примере 30 13,3 г продукта Prolia 100/90 смешивали с 26,7 г соевого масла и 60 г воды. В примере 31 13,3 г продукта Prolia 100/90 смешивали с 13,3 г глицерина, 13,3 г NaCl и 60 г воды. В примере 32 13,3 г продукта Prolia 100/90 смешивали с 13,3 г глицерина, 13,3 г сульфата натрия и 60 г воды. В примере 33 22 г продукта Prolia 100/90 смешивали с 12 г

глицерина, 12 г сульфата натрия и 54 г воды. В примерах с 29 по 33 1 г сухого вещества ПАЭ смолы как сшивающего агента (Chemvisions CA1000 фирмы Hercules Incorporated) в день САОС испытания смешивали с 10 г сухого вещества сои+ разбавитель. Данные по адгезии в сухом и влажном состоянии (САОС) представлены в таблице III в фунтах/кв.дюйм.

Таблица III

Значения прочности клеевого соединения по САОС

Примеры	Разбавители	Общее содержание сухого вещества (%)	В сухом состоянии, фунтов/кв. дюйм	Во влажном состоянии, фунтов/кв. дюйм
29	Мочевина	40	778	322
30	Соевое масло	40	765	389
31	Глицерин - NaCl (1:1)	40	498	73
32	Глицерин - Na ₂ SO ₄ (1:1)	40	645	229
33	Глицерин - Na ₂ SO ₄ (1:1)	46	809	279

Пример 30 показывает, что в этом ряду оценок адгезия во влажном состоянии эмульсией соевая мука/соевое масло улучшается относительно адгезии при сочетании мочевины/соевая мука (пример 29). Пример 31 показывает, что из-за соевой муки с глицерином в присутствии хлорида натрия добиваются очень слабой адгезии во влажном состоянии. Примеры 32 и 33 показывают, что сочетания глицерин/сульфат натрия обуславливают намного улучшенные эксплуатационные свойства клея, чем сочетание глицерин/хлорид натрия.

Примеры с 34 по 39

Примеры с 34 по 39 демонстрируют изготовление древесностружечных панелей с различными композициями по изобретению, а также содержащих мочевины контрольных материалов. Таблица IV демонстрирует клеевые композиции, а также плотность изготовленных панелей и данные о ВС. В случаях каждой панели на композицию бумаги напыляли 7,25%-ный клей (в пересчете на сухое вещество к сухому веществу). Во всех случаях соотношение разбавитель/соя было равным 2:1 (в пересчете на сухое вещество к сухому веществу). Материалы примеров 34 и 35 обрабатывали теплом, как в примере 16, в то время как в примерах с 36 по 39 использовали соевую муку Prolia 100/90 без тепловой обработки, как в примере 24. Регулирование pH для клеевых композиций или сшивающих агентов не осуществляли, за исключением доведения pH клея в примере 39 до 10.

Таблица демонстрирует возможность изготовления древесностружечной плиты при высоком содержании сухого вещества с использованием глицеринового разбавителя. Варка/тепловая обработка композиции не является необходимой. Неожиданным было то, что при аналогичных плотностях панелей значения прочности внутренней связи в случаях композиций с глицерином оказывались выше, чем у содержащих мочевины композиции.

Таблица IV

Древесностружечные панели для ВС

Пример	Разбавитель	Рзб. + соя, сухое вещество, %	Сшивающий агент	Клей, сухое вещество, %	Плотность, фунтов/куб. фут	ВС, фунтов/кв. дюйм
34	Мочевина	40	10%-ный CA1000	36,7	40,8	35
35	Мочевина	45	10%-ный CA1000	40,4	40,1	48
36	Глицерин	50	10%-ный CA1000	44	43,3	86
37	Глицерин	50	5%-ный CA1000 5%-ный SR755	47	41,4	68
38	Глицерин	50	5%-ный CA1000 5%-ный M-5054	46,6	42,6	55
39	Глицерин	58,8	Kumene 450®, pH 10	50	40,2	67

Пример 40

Пример 40 (таблица V) демонстрирует вариант выполнения изобретения без белка. Клеевая смесь включала 200 г ПАЭ смолы (CA1300, 30%-ное содержание сухого вещества) плюс 180 г глицерина. Вязкость определяли с валом №2 при 30 об/мин. Древесностружечную плиту изготавливали с лицевой композицией бумаги с последующим испытанием на РН. На композицию бумаги напыляли 10,8%-ный клей. Хорошую панель получали с РН, равным РН контрольного образца с карбамидоформальдегидной смолой + катализатор (1855 фунтов/кв. дюйм).

Таблица V

Древесностружечные панели для ИРН

Пример	Разбавитель	Рзб. + соя, сухое вещество, %	Сшивающий агент	Клей, сухое вещество, %	Вязкость, сП	ИРН, фунтов/куб. фут
40	Глицерин	100 (без сои)	25%-ный CA130	63,1	511	1863

Пример 41

Этот пример демонстрирует применение муки с низким ПДБ вместе с некарбамидным разбавителем для приготовления смеси с высоким содержанием сухого вещества, которую можно использовать со сшивающим агентом. Смешение глицерина, воды и продукта ADM Kaysoy (поджаренная соя) при соотношении глицерин/соя 2/1 и 66%-ном общем содержании сухого вещества давало однородный продукт с вязкостью (вал 4, 30 об/мин) 6160 сП.

Вышеприведенное описание иллюстрирует и поясняет сущность настоящего изобретения. Более того, в этом описании показаны и представлены только предпочтительные варианты выполнения изобретения, но, как сказано выше, следует иметь в виду, что в него можно вносить изменения или модификации, не выходя при этом из объема концепции, которая представлена в настоящем описании, согласующиеся с вышеприведенным и/или умением или знанием соответствующей области техники. Далее, варианты, представленные в настоящем описании выше, предназначены для пояснения наилучших технических приемов, известных при выполнении изобретения и приемлемых для применения изобретения другими специалистами в данной области техники в таких или других вариантах и с различными модификациями, необходимыми для конкретных применений, представленных в настоящем описании. Соответственно, описание не предназначено для ограничения объема изобретения формой, представленной в настоящем описании.

Кроме того, предусмотрено то, что прилагаемая формула изобретения рассчитана на охват альтернативных вариантов.

Содержание всех публикаций, патентов и заявок на патенты, которые упоминаются в настоящем описании, включено в него в качестве ссылки, и с учетом любой и всех целей каждая отдельная публикация, патент или заявка на патент конкретно и индивидуально указана как включенная в качестве ссылки. В случаях несовместимостей превалирует настоящее изобретение.

Формула изобретения

1. Клеевая композиция, включающая

сшивающий агент, где сшивающий агент выбирают из группы, включающей полиамидоамин-эпихлоргидриновые смолы, полиамин-эпихлоргидриновые смолы, изоцианат, эпоксид, альдегидкрахмалы, содержащие, альдегидные функциональные группы, альдегид, альдегидные функциональные смолы как сшивающие агенты, выбранные из группы, включающей сшивающие агенты на глиоксалевого основе и глиоксалированные полиакриламиды, их смеси;

некарбамидный разбавитель, где некарбамидный разбавитель представляет собой по меньшей мере одно соединение, выбранное из группы, включающей диэтиленгликоль, пропиленгликоль, 2-метоксиэтанол, глицерин, производное глицерина, этиленкарбонат, пропиленкарбонат, метилпирролидон, низкомолекулярный полиэтиленгликоль, метоксиполиэтиленгликоль, сахарозу, лактозу, сорбит, мальтодекстрин, циклодекстрин, углевод, кукурузную патоку, гидролизированный полисахарид, сульфат натрия, фосфат натрия, хлорид натрия, квасцы, бентонит, алюмосиликат, алюмосиликат щелочного металла, водорастворимое органическое соединение, формамид, ацетамид, N-метилпирролидинон, растительное масло, силиконовое масло и минеральное масло; и

где некарбамидный разбавитель содержится в количестве от примерно 0,01 до примерно 75 мас.% в пересчете на общую массу композиции во влажном состоянии, и где сшивающий агент, по существу, не содержит формальдегида; и водную смесь источника белка.

2. Клеевая композиция по п.1, водную смесь источника белка которой готовят из смеси воды и по меньшей мере одного продукта, выбранного из группы, включающей соевую муку, концентрат соевого белка, соевый белковый изолят и их смеси.

3. Клеевая композиция по п.1, некарбамидный разбавитель которой выбирают из группы, включающей глицерин, сахарозу, кукурузную патоку, сорбит, гидрированную кукурузную патоку и их смеси.

4. Клеевая композиция по п.1, в которой белок в источнике белка содержится в количестве от примерно 0,01% до примерно 50 мас.% в пересчете на общую массу композиции во влажном состоянии.

5. Клеевая композиция по п.1, в которой сшивающий агент содержится в количестве от примерно 0,01% до примерно 50 мас.% в пересчете на общую массу композиции во влажном состоянии.

6. Клеевая композиция по п.1, в которой некарбамидный разбавитель содержится в количестве от примерно 5 до примерно 60 мас.% в пересчете на общую массу композиции во влажном состоянии.

7. Клеевая композиция по п.1, в которой сшивающий агент представляет собой полиамидоамин-эпихлоргидрин.

8. Клеевая композиция по п.1, содержание сухого вещества в которой находится в

интервале от примерно 5 до примерно 75 мас. %.

9. Клеевая композиция по п.1, в которой массовое отношение белка к сшивающему агенту находится в интервале от примерно 100:1 до примерно 0,1:1.

5 10. Способ изготовления лигноцеллюлозного композита, включающий нанесение клеевой композиции по п.1 на лигноцеллюлозный субстрат и отверждение клеевой композиции с получением лигноцеллюлозного композита.

11. Способ по п.10, в котором клеевую композицию наносят на лигноцеллюлозный субстрат в концентрации от примерно от 1 до примерно 25 мас. % в пересчете на
10 общую массу клеевой композиции и лигноцеллюлозного субстрата.

12. Способ по п.10, в котором во время отверждения прилагают давление и в котором давление находится в интервале от примерно атмосферного давления до примерно 1000 фунтов/кв.дюйм.

13. Способ по п.10, в котором клеевую композицию отверждают при температуре
15 от примерно 50 до примерно 250°C.

14. Способ по п.10, в котором лигноцеллюлозный субстрат представляет собой по меньшей мере один субстрат, выбранный из группы, включающей дефибрерную древесную массу, опилки, древесные частицы, пучок древесных волокон, натуральный
20 шпон, древесную плиту, древесный брикет и шпунтованную доску.

15. Лигноцеллюлозный композит, изготовленный согласно способу по п.10.

16. Лигноцеллюлозный композит по п.15, который выбирают из группы, включающей фанеру из лиственных пород древесины, древесностружечную плиту, древесноволокнистую плиту средней плотности, древесностружечную плиту с
25 ориентированным расположением стружки, вафельную плиту, древесноволокнистую плиту, пиломатериалы с параллельными пучками волокон, расщепленные пучки пиломатериалов и облицованную шпоном из лиственных пород древесины продукцию.

30

35

40

45

50