

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034368**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|---|--|
| <p>(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.31</p> <p>(21) Номер заявки
201791640</p> <p>(22) Дата подачи заявки
2015.01.27</p> | <p>(51) Int. Cl. B27N 3/00 (2006.01)
C08L 97/00 (2006.01)
C08L 97/02 (2006.01)
G01N 21/29 (2006.01)
G01N 21/59 (2006.01)
B27N 3/18 (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01)</p> |
|---|--|

(54) **ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ ВОЛОКНА**

- | | |
|---|---|
| <p>(31) 20145090</p> <p>(32) 2014.01.28</p> <p>(33) FI</p> <p>(43) 2018.01.31</p> <p>(86) PCT/FI2015/050051</p> <p>(87) WO 2015/114211 2015.08.06</p> <p>(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮПМ-КЮММЕНЕ КОРПОРЕЙШН
(FI)</p> <p>(72) Изобретатель:
Пиетаринен Суви, Валконен Санна
(FI), Рингена Окко (DE)</p> <p>(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В. (RU)</p> | <p>(56) WO-A1-2013144453
WO-A1-2013144454
WO-A1-2011073531
US-A-4250382
WO-A2-02071045
WO-A1-0039565
EP-A1-0336029
WO-A1-2004038390
US-A1-2004094853</p> |
|---|---|

- (57) Изобретение относится к способу получения продукта на основе волокна, включающему стадии:
- а) нанесения связующего состава по меньшей мере на одну поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна, где подложка на основе волокна является шпоном, древесной щепой, бумагой, картоном или хлопком, и данный связующий состав получают, используя, по меньшей мере, полимеризуемое вещество, сшивающий агент и краситель, где краситель является лигнином, причем краситель используют в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет по меньшей мере 3 единицы; б) определения распределения нанесенного связующего состава по всей по меньшей мере одной поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна; в) на основании определения на стадии б) либо принятия обработанной по меньшей мере одной подложки на основе волокна для производства продукта на основе волокна, либо выбраковки обработанной по меньшей мере одной подложки на основе волокна из производства продукта на основе волокна, при этом обработанную по меньшей мере одну подложку на основе волокна принимают для производства продукта на основе волокна, когда значение контраста составляет 50% или менее, причем значение контраста определяют как $(D_s - D_t) / D_s \cdot 100\%$, где D_s является оптической плотностью в отраженном свете связующего состава, а D_t является оптической плотностью в отраженном свете поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна, содержащей нанесенный на нее связующий состав, которые измерены путем измерения оптической плотности в отраженном свете согласно стандартному методу ASTM D7305-08a. Изобретение также относится к продукту на основе волокна.

B1**034368****034368****B1**

Область техники

Изобретение относится к способу получения продукта на основе волокна и продукту на основе волокна.

Уровень техники

Современные способы производства в деревообрабатывающей промышленности имеют очень высокую производительность. Это приводит к высоким требованиям к надежности и эффективности контроля качества в течение данных способов. Хорошо известно, что традиционные способы контроля дефектов продукта в течение, например, производства фанеры приводят к высокой доле брака конечного продукта из-за задержки между действительным производством продукта и доступностью результатов испытания его качества. Для склеенных или пропитанных продуктов основные источники дефектов связаны со связующим и его взаимодействием с подложкой. Уже небольшие различия между различными партиями клея (например, вязкость или молекулярно-массовое распределение) или в свойствах подложки (например, содержание влаги или плотность) значительно изменяют адсорбцию и режим адсорбции связующего на подложке и внутри подложки. Следовательно, стадия склеивания является наиболее проблемной частью в способах производства фанеры. Проблемы при склеивании обычно можно увидеть только после горячего прессования, когда уже слишком поздно.

Авторы настоящего изобретения осознали необходимость в лучших системах контроля качества склеиваемых подложек, на которые был нанесен связующий состав. Настоящее изобретение относится к новому способу получения продукта на основе волокна, включающему способ контроля однородности нанесенного связующего состава.

Цель изобретения

Целью настоящего изобретения является предоставление нового типа способа получения продукта на основе волокна. Целью изобретения также является предоставление продукта на основе волокна.

Краткое описание изобретения

Способ получения продукта на основе волокна по настоящему изобретению представлен в п.1 формулы изобретения.

Продукт на основе волокна по настоящему изобретению представлен в п.8 формулы изобретения.

Краткое описание чертежа

Приложенный чертеж, который включен для обеспечения дальнейшего понимания изобретения и составляет часть данного технического описания, иллюстрирует воплощения изобретения и вместе с описанием помогает объяснить принципы изобретения.

Чертеж представляет собой иллюстрацию схемы технологического процесса согласно одному воплощению настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

Настоящее изобретение относится к способу получения продукта на основе волокна, включающему стадии:

а) нанесение связующего состава по меньшей мере на одну поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна, где подложка на основе волокна является шпоном, древесной щепой, бумагой, картоном или хлопком, и данный связующий состав получают, используя, по меньшей мере, полимеризуемое вещество, сшивающий агент и краситель, где краситель является лигнином, причем краситель используют в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет по меньшей мере 3 единицы;

б) определение распределения нанесенного связующего состава по всей по меньшей мере одной поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна;

с) на основании определения на стадии б) либо принятие обработанной по меньшей мере одной подложки на основе волокна для производства продукта на основе волокна, либо выбраковка обработанной по меньшей мере одной подложки на основе волокна из производства продукта на основе волокна, при этом обработанную по меньшей мере одну подложку на основе волокна принимают для производства продукта на основе волокна, когда значение контраста составляет 50% или менее, причем значение контраста определяют как $(D_s - D_t)/D_s \cdot 100\%$, где D_s является оптической плотностью в отраженном свете связующего состава, а D_t является оптической плотностью в отраженном свете поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна, содержащей нанесенный на нее связующий состав, которые измерены путем измерения оптической плотности в отраженном свете согласно стандартному методу ASTM D7305-08a.

Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что добавление красителя в связующий состав в количестве согласно настоящему изобретению облегчает определение распределения связующего состава, нанесенного на поверхность подложки на основе волокна. В особенности авторы изобретения обнаружили эффективный способ немедленной проверки распределения перед переходом к другим стадиям получения продукта на основе волокна. Это улучшает способ получения, потому что, если связующий состав равномерно нанесен на требуемую поверхность подложки на основе волокна, прочность продукта на основе волокна является хорошей. Информация о распределении связующего состава на ранней

стадии получения продукта на основе волокна значительно уменьшает, например, древесные отходы в течение способа получения.

Связующий состав получают с использованием, по меньшей мере, полимеризуемого вещества, сшивающего агента и красителя, причем краситель в способе по изобретению используют в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет по меньшей мере 3 единицы.

Соответствующий связующий состав является сравнительным связующим составом. Соответствующий связующий состав приготавливают соответствующим способом как связующий состав по настоящему изобретению, за исключением того, что исключают краситель. В случае если приготовление связующего состава включает добавление красителя в ранее полученный состав, содержащий сшивающий агент, полимеризованный с полимеризуемым веществом, соответствующий связующий состав приготавливают таким же образом, за исключением того, что краситель не добавляют в соответствующий связующий состав. В случае если приготовление связующего состава включает полимеризацию полимеризуемого вещества, сшивающего агента и красителя, при приготовлении соответствующего связующего состава краситель заменяют таким же количеством полимеризуемого вещества перед стадией полимеризации.

Настоящее изобретение также относится к продукту на основе волокна, отличающемуся тем, что данный продукт на основе волокна является фанерой, средний процент разрушения по древесине для данной фанеры составляет выше 60%, как определено в соответствии со стандартом EN314-1, и данный продукт на основе волокна содержит по меньшей мере одну подложку на основе волокна, содержащую связующий состав, нанесенный по меньшей мере на одну поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна, при этом данный связующий состав приготовлен с использованием, по меньшей мере, полимеризуемого вещества, сшивающего агента и красителя, где краситель является, по существу, чистым лигнином, при этом, по существу, чистый лигнин представляет собой лигнин с чистотой по меньшей мере 90%, причем краситель использован в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет по меньшей мере 3 единицы, и при этом значение контраста составляет 50% или менее, где значение контраста определяют как $(D_s - D_t)/D_s \cdot 100\%$, где D_s является оптической плотностью в отраженном свете связующего состава, а D_t является оптической плотностью в отраженном свете поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна, содержащей нанесенный на нее связующий состав, которые измерены путем измерения оптической плотности в отраженном свете согласно стандартному методу ASTM D7305-08a.

В одном воплощении настоящего изобретения полимеризуемое вещество является соединением, выбранным из класса фенолов. В одном воплощении настоящего изобретения полимеризуемое вещество выбирают из группы, состоящей из фенола, крезола, резорцина и их сочетаний. В одном воплощении настоящего изобретения полимеризуемое вещество является фенолом. В одном воплощении настоящего изобретения полимеризуемое вещество выбирают из группы, состоящей из гидроксифенолов на биологической основе и их производных.

В одном воплощении настоящего изобретения сшивающий агент выбирают из группы альдегидов. В одном воплощении настоящего изобретения группа альдегидов включает альдегид, производное альдегида, альдегидообразующее соединение и любое их сочетание. В одном воплощении настоящего изобретения производное альдегида представляет собой гексаметилентетраамин или триоксан. В одном воплощении настоящего изобретения сшивающий агент выбирают из группы, состоящей из ароматического альдегида, глиоксаля, фурфуролилового спирта, капролактама и гликольных соединений. Ароматический альдегид может быть фурфуролиловым альдегидом. В одном воплощении настоящего изобретения сшивающий агент является альдегидом, а предпочтительно формальдегидом, параформальдегидом или их сочетанием.

В одном воплощении настоящего изобретения для получения связующего состава используют по меньшей мере один катализатор. В одном воплощении настоящего изобретения катализатор является основанием. В одном воплощении настоящего изобретения катализатор является щелочным или щелочноземельным гидроксидом. В одном воплощении настоящего изобретения катализатор содержит соль или гидроксид щелочного металла. В одном воплощении настоящего изобретения катализатор выбирают из группы, состоящей из гидроксида натрия, гидроксида калия и их любых смесей. В одном воплощении настоящего изобретения катализатор является органическим амином.

В одном воплощении настоящего изобретения по меньшей мере одна поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна является любой частью от полной площади поверхности подложки на основе волокна. В одном воплощении настоящего изобретения по меньшей мере одна поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна составляет половину от полной площади поверхности подложки на основе волокна. В одном воплощении настоящего изобретения под по меньшей мере одной поверхностью по меньшей мере одной подложки на основе волокна подразумевают различные формы на поверхности подложки на основе волокна. В одном воплощении настоящего изобретения данная форма

представляет собой полосу или множество полос. В одном воплощении настоящего изобретения данная форма представляет собой пятно или множество пятен. Под "всей по меньшей мере одной поверхностью" по меньшей мере одной подложки на основе волокна понимают всю поверхность, на которую был нанесен связующий состав. Другими словами, "вся по меньшей мере одна поверхность" не обязательно является полной площадью поверхности подложки на основе волокна.

Измерение оптической плотности в отраженном свете является технологическим приемом количественного определения поглощения света материалами путем измерения отражающей способности, вычисления и предоставления информации об оптической плотности в отраженном свете. Оптическая плотность (D) в отраженном свете является свойством поглощения света материалом, выраженным в виде логарифма обратной величины коэффициента (R) отражения. Более высокая оптическая плотность в отраженном свете является показателем большего поглощения света. Оптическую плотность в отраженном свете вычисляют следующим образом: $D = \log_{10}(1/R) = -\log_{10}(R)$. Оптическую плотность в отраженном свете для подложки на основе волокна, на которую был нанесен связующий состав, измеряют, используя денситометр для измерения оптической плотности в отраженном свете или спектроденситометр, согласно стандартному методу испытания ASTM для оптической плотности в отраженном свете для печатной продукции D7305-08a (повторно утвержден в 2013 году). В ограниченном диапазоне значения оптической плотности в отраженном свете, полученные на денситометре, приблизительно пропорциональны толщине пленки связующего состава, то есть однородности нанесенного связующего состава.

Измерение оптической плотности в отраженном свете можно использовать для определения однородности пленки нанесенного связующего состава путем измерения оптической плотности в отраженном свете в обширной области. Множественные измерения оптической плотности в отраженном свете проводят в конкретных положениях на поверхности, на которую был нанесен связующий состав, чтобы определить средний результат. Например, проводят пять измерений: по одному в каждом углу в 25 мм от края поверхности, на которую был нанесен связующий состав, и одно в середине поверхности. Вычисляют среднее значение по этим пяти измерениям. Определяют контраст между подложкой на основе волокна, на которую был нанесен связующий состав, и связующим составом. Значение контраста является мерой однородности слоя связующего состава на поверхности подложки на основе волокна. Значение контраста, составляющее 50% или менее, является приемлемым.

В одном воплощении настоящего изобретения краситель используют в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, предпочтительно составляет по меньшей мере 5 единиц, более предпочтительно по меньшей мере 7 единиц, а еще более предпочтительно по меньшей мере 10 единиц.

В одном воплощении настоящего изобретения краситель используют в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет 3-18 единиц, предпочтительно 10-18 единиц, а более предпочтительно 14-17 единиц. Разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава также может быть выше 18 единиц, однако верхний предел шкалы Гарднера составляет 18 единиц.

В одном воплощении настоящего изобретения волокна подложки на основе волокна являются натуральными волокнами на основе древесины.

В одном воплощении настоящего изобретения подложка на основе волокна является шпоном. В одном воплощении настоящего изобретения подложка на основе волокна является древесиной или содержащим древесину материалом. В одном воплощении настоящего изобретения подложка на основе волокна является древесным продуктом на основе целлюлозы. В одном воплощении настоящего изобретения подложка на основе волокна является клееным слоистым продуктом.

В одном воплощении настоящего изобретения связующий состав наносят по меньшей мере на одну поверхность по меньшей мере двух листов шпона и по меньшей мере два листа шпона склеивают друг с другом с помощью связующего состава. В одном воплощении настоящего изобретения по меньшей мере два листа шпона склеивают друг с другом с помощью связующего состава под воздействием горячего прессования.

В одном воплощении настоящего изобретения шпон изготовлен из мягкой древесины. В одном воплощении настоящего изобретения шпон изготовлен из твердой древесины.

В одном воплощении настоящего изобретения шпон выбирают из группы, состоящей из соснового шпона, тополиного шпона, букового шпона, елового шпона и березового шпона. В одном воплощении настоящего изобретения шпон является еловым шпоном или сосновым шпоном. В одном воплощении настоящего изобретения шпон является березовым шпоном.

В одном воплощении настоящего изобретения стадия а) включает нанесение 80-250 г и более, предпочтительно 100-200 г связующего состава на квадратный метр шпона. Количество связующего состава, нанесенное на квадратный метр шпона согласно настоящему изобретению, приводит к хорошему контакту между связующим составом и шпоном, что приводит к хорошей прочности и хорошим показателям процента разрушения по древесине для продукта на основе волокна.

В одном воплощении настоящего изобретения подложка на основе волокна является древесной щепой, бумагой, картоном или хлопком. Древесная щепа является кусочками древесины, образованными путем рубки или дробления больших кусков древесины. Размер древесной щепы может изменяться.

В одном воплощении настоящего изобретения полимеризуемое вещество, сшивающий агент и краситель полимеризуют. В одном воплощении настоящего изобретения стадия приготовления связующего состава включает стадию полимеризации полимеризуемого вещества, сшивающего агента и красителя. В одном воплощении настоящего изобретения связующий состав по настоящему изобретению приготавливают, образуя водный состав, содержащий краситель, полимеризуемое вещество и сшивающий агент, и обеспечивая протекание реакций полимеризации между этими реагентами под воздействием нагрева данного состава. В одном воплощении настоящего изобретения связующий состав по настоящему изобретению приготавливают путем смешивания красителя с ранее полученным составом, содержащим сшивающий агент, полимеризованный с полимеризуемым веществом.

В одном воплощении настоящего изобретения водный состав, содержащий по меньшей мере полимеризуемое вещество и сшивающий агент, нагревают при температуре 30-95°C для обеспечения протекания реакций полимеризации до тех пор, пока не образуется связующий состав со значением вязкости 80-1200 сП.

В одном воплощении настоящего изобретения водный состав, содержащий по меньшей мере полимеризуемое вещество, сшивающий агент и краситель, нагревают при температуре 30-95°C для обеспечения протекания реакций полимеризации до тех пор, пока не образуется связующий состав со значением вязкости 80-1200 сП.

В воплощении настоящего изобретения краситель является лигнином. Фенольные соединения на основе древесины, в особенности лигнины, имеют похожую химическую структуру, как фенолформальдегидная смола. Поэтому образуется однородная дисперсная система компонентов, в которой по меньшей мере часть компонентов являются растворенными. Образование однородной дисперсной системы минимизирует фазовое разделение компонентов.

В данном техническом описании, если не указано другое, выражение "лигнин" следует понимать как лигнин, происходящий из любого подходящего источника лигнина. Лигнин может включать, по существу, чистый лигнин. Под выражением "по существу, чистый лигнин" следует понимать лигнин с чистотой по меньшей мере 90%, предпочтительно по меньшей мере 95%. В одном воплощении настоящего изобретения, по существу, чистый лигнин содержит не более 10%, предпочтительно не более 5% других компонентов. В качестве примеров таких других компонентов можно упомянуть экстрактивные вещества и углеводы, такие как гемицеллюлозы. В одном воплощении настоящего изобретения лигнин содержит менее 10 мас.%, предпочтительно менее 6 мас.% и более предпочтительно менее 4 мас.% углеводов. Количество углеводов, присутствующих в лигнине, можно измерить с помощью высокоэффективной ионообменной хроматографии с импульсным амперометрическим датчиком (ВЭАХ-ИАД) в соответствии со стандартом SCAN-CM71.

В одном воплощении настоящего изобретения зольность лигнина составляет менее 7,5 масс.%, предпочтительно менее 5 мас.% и более предпочтительно менее 3 мас.%. Зольность можно определить путем обугливания и быстрого сжигания образца лигнина так, чтобы соли щелочных металлов не расплавились перед тем, как органическое вещество было сожжено (например, 20-200°C в течение 30 мин, после чего температуру регулируют в интервале 200-600°C в течение 1 ч, после чего температуру регулируют в интервале 600-700°C в течение 1 ч), и окончательно образец лигнина прокаливают при 700°C в течение 1 ч. Зольность образца лигнина относится к массе, которая остается от образца после сгорания и прокаливания, и ее представляют в виде процента содержания сухого вещества в образце.

В одном воплощении настоящего изобретения лигнин выбирают из группы, состоящей из крафт-лигнина; лигнина, обработанного паровым взрывом; лигнина, полученного биологической переработкой; лигнина, полученного сверхкритическим разделением; гидролизного лигнина; быстро осажденного лигнина; лигнина, полученного из биомассы; лигнина из способа щелочной варки целлюлозы; лигнина из натронного способа варки целлюлозы; лигнина из органосольвентной варки целлюлозы и их сочетаний. В одном воплощении настоящего изобретения лигнин является лигнином на основе древесины. Лигнин может происходить из мягкой древесины, твердой древесины, однолетних растений или из их сочетания.

В одном воплощении настоящего изобретения лигнин является крафт-лигнином. Под "крафт-лигнином" в данном техническом описании необходимо понимать, если не указано другое, лигнин, который происходит из черного щелока сульфатной варки (крафт-варки) целлюлозы. Черный щелок является щелочным водным раствором остатков лигнина, гемицеллюлозы и неорганических химикатов, используемых в способе сульфатной варки целлюлозы. Черный щелок из способа варки целлюлозы содержит компоненты, происходящие из различных пород мягкой и твердой древесины в различных пропорциях. Лигнин можно выделить из черного щелока с помощью различных технологий, включая, например, осаждение и фильтрацию. Осаждение лигнина обычно начинается при значениях pH ниже 11-12. Различные значения pH можно использовать, чтобы осадить фракции лигнина с различными свойствами. Эти фракции лигнина отличаются друг от друга молекулярно-массовым распределением, например M_w и M_n .

полидисперсностью, содержаниями гемицеллюлозы и экстрактивных веществ. Молярная масса лигнина, осажденного при более высоком значении pH, выше молярной массы лигнина, осажденного при более низком значении pH. Также, молекулярно-массовое распределение фракции лигнина, осажденной при более низком значении pH, шире, чем у фракции лигнина, осажденной при более высоком значении pH. Осажденный лигнин можно очистить от неорганических примесей, гемицеллюлозы и древесных экстрактивных веществ, используя стадии кислой промывки. Дополнительной очистки можно достичь путем фильтрования.

В одном воплощении настоящего изобретения лигнин является быстро осажденным лигнином. Термин "быстро осажденный лигнин" в данном техническом описании следует понимать как лигнин, который был осажден из черного щелока в непрерывном способе путем уменьшения pH потока черного щелока, под влиянием избыточного давления 200-1000 кПа, вплоть до уровня осаждения лигнина с использованием подкислителя на основе диоксида углерода, предпочтительно диоксида углерода, и путем мгновенного сброса давления для осаждения лигнина. Способ получения быстро осажденного лигнина описан в патентной заявке FI 20106073. Время пребывания в указанном выше способе составляет менее 300 с. Частицы быстро осажденного лигнина, имеющие диаметр частиц менее 2 мкм, образуют агломераты, которые можно отделить от черного щелока, используя, например, фильтрование. Преимущество быстро осажденного лигнина состоит в его более высокой реакционной способности по сравнению с обычным крафт-лигнином. Быстро осажденный лигнин можно очистить и/или активировать, если это необходимо для дальнейшей обработки.

В одном воплощении настоящего изобретения лигнин отделяют от чистой биомассы. Способ отделения можно начать с разжижения биомассы с помощью сильной щелочи, после чего следует процесс нейтрализации. После щелочной обработки лигнин можно осадить так же, как представлено выше. В одном воплощении настоящего изобретения отделение лигнина от биомассы включает стадию ферментной обработки. Ферментная обработка модифицирует лигнин, подлежащий экстракции из биомассы. Лигнин, отделенный от чистой биомассы, не содержит серы.

В одном воплощении настоящего изобретения лигнин является лигнином, обработанным паровым взрывом. Паровой взрыв является технологией варки целлюлозы и экстракции, которую можно применять к древесине и другому волокнистому органическому материалу.

Под "лигнином, полученным биологической переработкой" в данном техническом описании необходимо понимать, если не указано другое, лигнин, который можно извлечь из оборудования или способа переработки, в котором биомассу превращают в топливо, химикаты и другие материалы.

Под "лигнином, полученным сверхкритическим разделением" в данном техническом описании необходимо понимать, если не указано другое, лигнин, который можно извлечь из биомассы с использованием технологии сверхкритического флюидного разделения или сверхкритической флюидной экстракции. Сверхкритические условия соответствуют температуре и давлению выше критической точки для данного вещества. При сверхкритических условиях отдельные жидкая и газовая фазы не существуют. Сверхкритическая водная или жидкостная экстракция является способом разложения и превращения биомассы в целлюлозный сахар путем применения воды или жидкости при сверхкритических условиях. Вода или жидкость, действуя в качестве растворителя, экстрагирует сахара из целлюлозного растительного материала, а лигнин остается в виде твердых частиц.

В одном воплощении настоящего изобретения лигнин является гидролизным лигнином. Гидролизванный лигнин может быть получен из целлюлозно-бумажных и лесохимических способов.

В одном воплощении настоящего изобретения лигнин происходит из органосольвентного способа. Органосольвентный способ является технологией варки целлюлозы, в которой используют органический растворитель для перевода лигнина и гемицеллюлозы в растворимое состояние.

В одном воплощении настоящего изобретения лигнин является обработанным щелочью лигнином. В одном воплощении настоящего изобретения обработанный щелочью лигнин получают перед приготовлением связующего состава по настоящему изобретению.

В одном воплощении настоящего изобретения обработанный щелочью лигнин получают, используя способ, включающий следующие стадии:

i) образование при нагреве при температуре 30-98°C водной дисперсной системы, содержащей щелочь и лигнин, где щелочь включает гидроксид щелочного металла, и

ii) нагрев дисперсной системы, образованной на стадии (i), при температуре 50-95°C.

В одном воплощении настоящего изобретения щелочь выбирают из группы, состоящей из гидроксида натрия, гидроксида калия и их смеси. В одном воплощении настоящего изобретения щелочь является гидроксидом натрия. В одном воплощении настоящего изобретения концентрация щелочи составляет 5-50 мас.% и предпочтительно 10-25 мас.% по отношению к полной массе дисперсной системы на стадии (i). В одном воплощении настоящего изобретения концентрация лигнина на стадии (i) составляет 10-50 мас.%, предпочтительно 20-50 мас.% и более предпочтительно 20-45 мас.% по отношению к полной массе дисперсной системы на стадии (i). В одном воплощении настоящего изобретения стадию (i) предпочтительно выполняют при температуре 30-80°C и более предпочтительно при темпера-

туре 30-70°C. В одном воплощении настоящего изобретения стадию (i) предпочтительно выполняют при температуре 71-94°C. В одном воплощении настоящего изобретения стадию (ii) выполняют в течение 15 мин - 24 ч, предпочтительно не дольше 5 ч, а более предпочтительно в течение 0,5-1,5 ч.

Обработанный щелочью лигнин имеет повышенную реакционную способность по сравнению с необработанным лигнином или так называемым сырым лигнином. Без ограничения изобретения какой-либо конкретной теорией о том, почему стадия (i) и стадия (ii) приводят к образованию более реакционноспособного лигнина, считают, что эти стадии приводят к макромолекулярной структуре лигнина, которая является открытой, в результате чего удаляют стерические затруднения, которые обычно блокируют реакционноспособные группы в структурах лигнина. Эти стадии, или так называемый способ обработки щелочью, также могут добавлять заряженные группы в макромолекулу лигнина. Преимущество использования обработанного щелочью лигнина, например для получения связующего состава, состоит в том, что совместимость и режим реакции являются намного лучше, чем в обычном случае, когда на стадии тепловой обработки или полимеризации был использован необработанный лигнин.

В одном воплощении настоящего изобретения краситель является лигнином, и лигнин имеет среднюю молекулярную массу 500-10000 г/моль и предпочтительно 2000-8000 г/моль.

В одном воплощении настоящего изобретения краситель является лигнином, и показатель полидисперсности лигнина составляет 1,5-15, предпочтительно 2-13, а более предпочтительно 3-9. Показатель полидисперсности в интервале 3-9 приводит к меньшему изменению при приготовлении связующего состава и, таким образом, делает более легким регулирование приготовления связующего состава.

Когда лигнин с интервалом среднемолекулярной массы и интервалом показателя полидисперсности по настоящему изобретению используют в качестве красителя, связующий состав частично проникает в шпон и частично остается на поверхности шпона. Таким образом, прочность фанеры, приготовленной из шпона, является хорошей.

Молекулярную массу лигнина можно определить, используя высокоэффективную эксклюзионную хроматографию.

В одном воплощении настоящего изобретения молекулярную массу лигнина определяют, используя высокоэффективную эксклюзионную хроматографию следующим образом. Выполняют два параллельных измерения. 0,1 М NaOH используют в качестве элюента. Калибровку осуществляют, используя стандарты полистиролсульфоната натрия, имеющие молекулярную массу 1100-73900 г/моль. Для контроля качества используют крафт-лигнин стандартного качества и стандарт молекулярной массы полистиролсульфоната. Используемые колонки являются предколонками PSS MCX, 1000 Å и 100000 Å разделительными колонками, заполненными матрицей из сополимера сульфированного стирола и дивинилбензола. Используют программу изократического режима. Время выполнения составляет 45 мин. Объем вводимой пробы составляет 50 мл. Поток составляет 0,5 мл/мин. Температура составляет 25°C. В результате хроматографии могут быть получены значения среднечисленной молекулярной массы (M_n), среднемолекулярной массы (M_w), пиковой молекулярной массы (M_p) и показателя полидисперсности (ППД).

Показатель полидисперсности (ППД) можно определить с помощью эксклюзионной высокоэффективной жидкостной хроматографии (ЭВЭЖХ). Показатель полидисперсности (ППД) является мерой распределения молекулярной массы в данном образце полимера. ППД вычисляют путем деления среднемолекулярной массы на среднечисленную молекулярную массу. ППД показывает распределение индивидуальных молекулярных масс в партии полимеров. Чем выше показатель полидисперсности красителя, тем шире интервал молекулярно-массового распределения красителя.

В одном воплощении настоящего изобретения подложка на основе волокна является древесной плитой, а связующий состав, по меньшей мере частично, абсорбирован по меньшей мере в одну поверхность по меньшей мере одной древесной плиты.

В одном воплощении настоящего изобретения нанесенный связующий состав равномерно распределен по всей по меньшей мере одной поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна, что определено визуально.

В воплощении настоящего изобретения значение контраста составляет 50% или менее и значение контраста определяют как $(D_s - D_t)/D_s \cdot 100\%$, где D_s является оптической плотностью в отраженном свете связующего состава, а D_t является оптической плотностью в отраженном свете поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна, содержащей нанесенный на нее связующий состав, которые измерены путем измерения оптической плотности в отраженном свете.

В воплощении настоящего изобретения продукт на основе волокна является фанерой, а средний процент разрушения по древесине для данной фанеры составляет выше 60%, предпочтительно выше 70% и более предпочтительно выше 80%. Процент разрушения по древесине является мерой прочности связующего состава. Процент разрушения по древесине определяют в соответствии со стандартом EN314-1.

В одном воплощении настоящего изобретения 80-250 г и более предпочтительно 100-200 г связующего состава наносят на 1 м² шпона.

В одном воплощении настоящего изобретения подложка на основе волокна является древесной

щепой.

Описанные выше в данном документе воплощения изобретения можно использовать в любом сочетании друг с другом. Несколько воплощений можно объединять вместе с образованием дополнительного воплощения изобретения.

Способ или продукт на основе волокна, к которым относится настоящее изобретение, могут включать по меньшей мере одно из воплощений изобретения, описанных выше в данном документе.

Преимущество способа по настоящему изобретению состоит в том, что способ обеспечивает простое и быстрое определение распределения связующего состава по поверхности подложки на основе волокна в течение способа получения продуктов на основе волокна. Это обусловлено высоким контрастом между цветом связующего состава и цветом подложки на основе волокна. Следовательно, способ улучшает способ получения продуктов на основе волокна в целом. Распределение связующего состава можно определять в режиме реального времени, что способствует обнаружению дефектов склеивания или пропитки. В результате уменьшается количество, например, древесных отходов. Способ также улучшает качество конечного продукта, поскольку однородность пленки связующего состава, нанесенной на подложку на основе волокна, влияет на прочность конечного продукта.

Примеры

Теперь будет дана подробная ссылка на воплощения настоящего изобретения, пример которых проиллюстрирован на приложенном чертеже.

Ниже описаны некоторые воплощения изобретения настолько подробно, что специалист способен использовать изобретение на основе данного описания. Не все стадии воплощений обсуждаются подробно, так как многие из стадий очевидны специалисту на основе данного технического описания.

На чертеже проиллюстрирован способ получения продукта на основе волокна согласно одному воплощению настоящего изобретения.

Перед нанесением связующего состава по меньшей мере на одну поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна приготавливают связующий состав. Для приготовления связующего состава используют, по меньшей мере, полимеризуемое вещество, сшивающий агент и краситель. Для приготовления связующего состава также можно использовать другие компоненты. Краситель используют в таком количестве, что это приводит по меньшей мере к 3 единицам разницы между цветом связующего состава и цветом соответствующего сравнительного связующего состава. Сравнительный связующий состав приготавливают при тех же условиях реакции и с использованием таких же количеств компонентов, как и связующий состав по настоящему изобретению, за исключением того, что краситель исключают из приготовления сравнительного связующего состава. Цвет связующего состава и сравнительного связующего состава измеряют по шкале Гарднера.

Связующий состав, приготовленный как описано выше, затем наносят по меньшей мере на одну поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна. Связующий состав можно наносить на всю площадь поверхности подложки на основе волокна. Связующий состав также можно нанести на определенные области на поверхности подложки на основе волокна. Такие области могут иметь форму полос, пятен или любую другую форму.

После нанесения связующего состава на поверхность подложки на основе волокна определяют распределение нанесенного связующего состава по всей поверхности, которая была предназначена для покрытия. Определение можно осуществлять визуально. Определение также можно осуществлять путем определения значения контраста, как описано в настоящем описании выше.

Обработанную подложку на основе волокна затем либо принимают для производства продукта на основе волокна, либо выбраковывают из производства продукта на основе волокна на основании описанной выше стадии определения.

Пример 1. Приготовление связующего состава.

В данном примере получали связующий состав на основе лигнина, фенола и формальдегида (ЛФФ). Использовали следующие компоненты и их количество:

Материал	Концентрация (%)	Масса (г)
NaOH	50	80
Вода		145
Крафт-лигнин	73	205
Формальдегид	40	475
Фенол	90	300

В данном примере и в примерах 2 и 7 молекулярно-массовое распределение лигнина определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ, и среднемассовая молекулярная масса лигнина, использованного в этих примерах, составляла 4000-6000 г/моль. Показатель полидисперсности лигнина, использованного в этих примерах, определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ, и показатель полидисперсности лигнина, использованного в этих примерах, составлял 4-5.

Сначала получали синтетический фенолформальдегидный (ФФ) связующий состав путем полиме-

ризации фенола и формальдегида в присутствии воды и гидроксида натрия (NaOH) в качестве катализатора. Формальдегид постепенно добавляли в водную композицию фенола и после этого температуру образованного состава повышали до 80-90°C. Состав подвергали тепловой обработке при этой температуре до тех пор, пока не достигали значения вязкости 295 сП. Вязкость измеряли при 25°C с использованием ротационного вискозиметра. К этому составу физически примешивали лигнин, используемый в качестве красителя.

Лигнин также может являться обработанным щелочью лигнином. Обработанный щелочью лигнин можно приготовить так, как описано в примере 2.

Молекулярно-массовое распределение образованного связующего состава определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ. Согласно полученным результатам среднемассовая молекулярная масса образованного связующего состава составляла 900-10000 г/моль.

Показатель полидисперсности образованного связующего состава определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ. Согласно полученным результатам, показатель полидисперсности образованного связующего состава составлял 7.

Разницу в цвете связующего состава, образованного, как описано выше, и соответствующего связующего состава, образованного аналогичным образом, за исключением добавления лигнина, определяли по шкале Гарднера, как описано в примере 3. Согласно полученным результатам разница в цвете, измеренная по шкале Гарднера, составляла 10 единиц.

Связующий состав, образованный, как указано выше, далее использовали для получения продукта на основе волокна.

Пример 2. Приготовление связующего состава.

В данном примере получали связующий состав на основе ЛФФ. Использовали следующие компоненты и их количество:

Материал	Концентрация (%)	Масса (г)
NaOH	50	103
Вода		136
Крафт-лигнин	73	145
Формальдегид	37	268
Фенол	90	118

Сначала приготавливали обработанный щелочью лигнин следующим образом. Воду и часть гидроксида натрия (65 г) смешивали и начинали нагрев смеси. Затем лигнин медленно диспергировали в смеси гидроксида натрия и воды с перемешиванием и одновременно повышали температуру до 60°C. Когда весь лигнин был диспергирован, дисперсную систему нагревали при температуре примерно 76°C в течение примерно 1 ч.

Затем к полученной, как описано выше, смеси, содержащей обработанный щелочью лигнин, постепенно добавляли фенол, после чего также постепенно добавляли первую часть формальдегида (125 г). Образованный состав затем подвергали тепловой обработке при температуре 70-80°C для обеспечения реакции содержащихся в нем реагентов друг с другом. В течение этой стадии тепловой обработки состава в состав добавляли вторую часть формальдегида (143 г). После добавления формальдегида в состав состав подвергали тепловой обработке в течение еще 10 мин, после чего в состав добавляли последнюю часть катализатора, NaOH (38 г). Снова состав подвергали тепловой обработке при температуре примерно 80-90°C в течение примерно 2 ч и 47 мин, после чего способ заканчивали путем охлаждения реакционного состава.

Молекулярно-массовое распределение образованного связующего состава определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ. Согласно полученным результатам среднемассовая молекулярная масса образованного связующего состава составляла 11000-12000 г/моль.

Показатель полидисперсности образованного связующего состава определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ. Согласно полученным результатам показатель полидисперсности образованного связующего состава составлял 8.

Разницу в цвете связующего состава, образованного, как описано выше, и соответствующего связующего состава, образованного аналогичным образом, за исключением добавления обработанного щелочью лигнина, определяли по шкале Гарднера, как описано в примере 3. В соответствующем связующем составе обработанный щелочью лигнин заменяли таким же количеством фенола перед стадией полимеризации. Согласно полученным результатам разница в цвете, измеренная по шкале Гарднера, составляла 17 единиц.

Связующий состав, образованный, как указано выше, далее использовали для получения продукта на основе волокна.

Пример 3. Окрашивание ФФ связующего состава лигнином и анализ изменения цвета по шкале Гарднера.

Целью данного испытания было создание способа оценки цвета сравнительного связующего состава

ва (фенолформальдегидный связующий состав, ФФ связующий состав) и помимо этого оценки изменения цвета в связующем составе, вызванного добавлением лигнина или обработанного щелочью лигнина (лигнин-фенолформальдегидный связующий состав, связующий состав на основе ЛФФ).

Связующий состав на основе ЛФФ (образец 8) приготавливали, как описано в примере 2. ФФ связующий состав (сравнительный образец 0) приготавливали соответствующим образом, за исключением того, что обработанный щелочью лигнин заменяли таким же количеством фенола перед стадией полимеризации.

Связующие составы разбавляли водой до концентрации 1 г (сухой массы связующего состава) на литр. Разбавленный связующий состав помещали в пробирку и цвет разбавленного раствора определяли визуально путем сравнения цвета разбавленного раствора с цветом сравнительных образцов лаборатории Гарднера.

Обработанный щелочью лигнин или не обработанный щелочью лигнин (сухой лигнин) затем добавляли к разбавленному ФФ связующему составу согласно табл. 2 в концентрации 10 г/л. Содержание лигнина в обработанном щелочью лигнине составляло 30%. Образцы и их описание представлены в табл. 1.

Раствор затем также разбавляли до концентрации 1 г/л. Цвет раствора определяли визуально путем сравнения цвета раствора с цветом сравнительных образцов лаборатории Гарднера. Цвет связующего состава с добавлением лигнина или без добавления лигнина представлен в табл. 2.

Таблица 1. Образцы и их описание

Образец	Описание
0	Сравнительный
1	Обработанный щелочью 1
2	Обработанный щелочью 2
3	Обработанный щелочью 3
4	Обработанный щелочью 4
5	Обработанный щелочью 5
6	Сухой лигнин 1
7	Сухой лигнин 2
8	Лигнин, полимеризованный с получением ФФ связующего состава

Таблица 2. Количество лигнина и обработанного щелочью лигнина и результаты измерений цвета

Образец	Сухой связующий состав (г)	Фенол в разбавленном образце (г)	Добавленный обработанный щелочью лигнин (г)	Добавленный сухой лигнин (г)	Лигнин/Фенол (%)	Значение по шкале Гарднера
0	1	0,5	0	0	0	<1
1	1	0,5	0,17	0	10	3
2	1	0,5	0,5	0	30	5
3	1	0,5	0,83	0	50	10
4	1	0,5	1,67	0	100	13
5	1	0,5	3,33	0	200	18
6	1	0,5	0	0,1	20	3
7	1	0,5	0	0,15	30	6
8	1	0,5	0	0	50	18

Согласно полученным результатам добавление лигнина изменяло цвет разбавленного связующего состава. Изменение отмечали сразу после добавления обработанного щелочью лигнина и когда порошок сухого лигнина диспергировали в связующем составе. Также согласно полученным результатам добавление сухого или обработанного щелочью лигнина давало похожий отклик по шкале Гарднера. Образцы 1 и 6 не принимали для производства продукта на основе волокна, потому что разница цвета связующего состава и цвета соответствующего сравнительного связующего состава (образец 0) составляла менее 3 единиц.

Пример 4. Окрашивание ФФ связующего состава дубильной кислотой и анализ изменения цвета по шкале Гарднера

Цель данного испытания состояла в оценке изменения цвета связующего состава, вызванного добавлением дубильной кислоты.

ФФ связующий состав приготавливали так, как описано в примере 1.

Связующий состав разбавляли водой до концентрации 1 г (сухой массы смолы) на литр. Разбавленный связующий состав помещали в пробирку и цвет разбавленного раствора определяли визуально путем сравнения цвета разбавленного раствора с цветом сравнительных образцов лаборатории Гарднера.

Дубильную кислоту (CAS: 1401-55-4, C₇H₅₂O₄₆), которая является специальным типом танина, затем добавляли в разбавленный ФФ связующий состав согласно табл. 3. К 1 г связующего состава добав-

ляли 0, 1, 2 или 4 г дубильной кислоты и раствор перемешивали. Молекулярно-массовое распределение дубильной кислоты определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ, и среднемассовая молекулярная масса используемой дубильной кислоты составляла 1700 г/моль. Показатель полидисперсности используемой в данном примере дубильной кислоты определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ, и показатель полидисперсности используемой дубильной кислоты составлял 1,5.

Раствор затем разбавляли до концентрации 1 г/л. Цвет раствора определяли визуально путем сравнения цвета раствора с цветом сравнительных образцов лаборатории Гарднера. Цвет связующего состава с добавлением дубильной кислоты или без добавления дубильной кислоты представлен в табл. 3. Содержание сухого вещества (ССВ) в связующем составе определяли путем нагрева образца при температуре 60°C в течение 6 ч.

Таблица 3. Количество дубильной кислоты и результаты измерения цвета

Образец	Сухой связующий состав (г)	ССВ в связующем составе (%)	Разбавленный связующий состав (г)	Танин/Фенол (%)	Добавленный танин (г)	Значение по шкале Гарднера
0	1	45,8	2,2	0	0	<1
1	1	45,8	2,2	200	1	3
2	1	45,8	2,2	400	2	6
3	1	45,8	2,2	800	4	11

Согласно полученным результатам добавление дубильной кислоты изменяло цвет разбавленного связующего состава. Изменение отмечали сразу после добавления дубильной кислоты в связующий состав. Образец 1 не принимали для производства продукта на основе волокна, потому что разница цвета связующего состава и цвета соответствующего сравнительного связующего состава (образец 0) составляла менее 3 единиц.

Пример 5. Окрашивание ФФ связующего состава флавоновым красителем кверцитрином и анализ изменения цвета по шкале Гарднера.

Цель данного испытания состояла в оценке изменения цвета связующего состава, вызванного добавлением флавонового красителя кверцитрина.

ФФ связующий состав приготавливали так, как описано в примере 1.

Связующий состав разбавляли водой до концентрации 1 г (сухой массы смолы) на литр. Разбавленный связующий состав помещали в пробирку и цвет разбавленного раствора определяли визуально путем сравнения цвета разбавленного раствора с цветом сравнительных образцов лаборатории Гарднера.

Краситель кверцитрин (CAS: 522-12-3) затем добавляли в разбавленный ФФ связующий состав согласно табл. 4. К 1 г связующего состава добавляли 0, 0,5, 1 или 2 г красителя кверцитрина и раствор перемешивали.

Раствор затем разбавляли до концентрации 1 г/л. Цвет раствора определяли визуально путем сравнения цвета раствора с цветом сравнительных образцов лаборатории Гарднера. Цвет связующего состава с добавлением красителя кверцитрина или без добавления красителя кверцитрина представлен в табл. 4.

Таблица 4. Количество красителя кверцитрина и результаты измерения цвета

Образец	Сухой связующий состав (г)	ССВ в связующем составе (%)	Разбавленный связующий состав (г)	Добавленный краситель кверцитрин (г)	Значение по шкале Гарднера
0	1	45,8	2,2	0	<1
1	1	45,8	2,2	0,5	3
2	1	45,8	2,2	1	5
3	1	45,8	2,2	2	8

Согласно полученным результатам добавление красителя кверцитрина значительно изменяло цвет разбавленного связующего состава. Изменение отмечали сразу после добавления красителя кверцитрина в связующий состав. Образец 1 не принимали для производства продукта на основе волокна, потому что разница цвета связующего состава и цвета соответствующего сравнительного связующего состава (образец 0) составляла менее 3 единиц.

Вместо красителя кверцитрина можно аналогичным образом использовать в качестве красителя любой другой краситель, такой как изохинолиновый краситель, полиеновый краситель, пирановый краситель, хромоновый краситель, нафтохиноновый краситель, хиноновый краситель, антрахиноновый краситель, хромоновый краситель, бензопирановый краситель, индигоидный краситель или индоловый краситель.

Пример 6. Использование связующего состава для получения фанеры.

Связующий состав из примера 1 или примера 2 использовали в производстве фанеры. Использовали еловый шпон.

Связующий состав наносили на поверхность по меньшей мере одной стороны шпона. Распределение нанесенного связующего состава по поверхности шпона определяли следующим образом. Оптическую плотность (D_i) в отраженном свете поверхности, на которую был нанесен связующий состав, измеряли с помощью измерения оптической плотности в отраженном свете согласно стандартному методу испытания ASTM для оптической плотности в отраженном свете для печатного материала D7305-08a (повторно утвержден в 2013 году). Проводили пять отдельных измерений: в каждом углу и в середине поверхности, на которую был нанесен связующий состав. Вычисляли среднее значение по этим пяти измерениям. Оптическую плотность (D_s) в отраженном свете связующего состава также измеряли с помощью измерения оптической плотности в отраженном свете. Значение контраста определяли как $(D_s - D_i)/D_s \cdot 100\%$. Значение контраста составляло 20%, когда использовали связующий состав из примера 1, и 15%, когда использовали связующий состав из примера 2. Значение контраста нашли подходящим, и обработанный шпон приняли для производства фанеры.

Принятый шпон использовали при производстве фанеры следующим образом. Листы древесного шпона соединяли друг с другом с помощью связующего состава с образованием фанеры. Листы древесного шпона со связующим составом спрессовывали с помощью технологии горячего прессования. Используемая температура горячего прессования фанеры составляла примерно 130°C. Для определения оптимального времени горячего прессования, необходимого для различной фанеры, следили за повышением температуры самого внутреннего клеевого шва фанерной панели. Время горячего прессования представляло собой время, которое требовалось для достижения 100°C, плюс две минуты для отверждения связующего состава.

Пример 7. Приготовление связующего состава и нанесение связующего состава на шлаковату.

Сначала получали связующий состав на основе ЛФФ. Использовали следующие компоненты и их количество:

Материал	Концентрация (%)	Масса (г)
NaOH	50	110
Вода		225
Лигнин	70	170
Формальдегид	37	1090
Фенол	90	535
Мочевина	100	110
Бура	100	45
Борная кислота	100	25

Сначала смешивали воду, гидроксид натрия, фенол и лигнин. Затем в дисперсную систему добавляли буру и компоненты оставляли реагировать в течение 1 ч при 50°C. Затем добавляли формальдегид и дисперсную систему нагревали при температуре 65°C в течение 2,5 ч. Дисперсную систему затем оставляли охлаждаться до 40°C и добавляли борную кислоту и мочевину соответственно.

Лигнин также может являться обработанным щелочью лигнином. Обработанный щелочью лигнин можно приготовить так, как описано в примере 2.

Молекулярно-массовое распределение образованного связующего состава определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ. Согласно полученным результатам среднемолекулярная масса образованного связующего состава составляла 5000-6500 г/моль.

Показатель полидисперсности образованного связующего состава определяли с помощью эксклюзионной ВЭЖХ. Согласно полученным результатам показатель полидисперсности образованного связующего состава составлял 7,5.

Разницу в цвете связующего состава, образованного, как описано выше, и соответствующего связующего состава, образованного аналогичным образом, за исключением добавления лигнина, определяли по шкале Гарднера, как описано в примере 3. В соответствующем связующем составе лигнин заменяли таким же количеством фенола перед стадией полимеризации. Согласно полученным результатам разница в цвете, измеренная по шкале Гарднера, составляла 16 единиц.

Связующий состав, образованный, как указано выше, затем наносили на шлаковату следующим образом. Смесь вулканических пород и кокса подавали в печь. Расплаву позволяли вытекать со дна печи на прядильную машину, которая пряла волокна шлаковаты с получением шлаковаты с волокнистой структурой. Прядение продолжали, при этом небольшие количества связующего состава, приготовленного, как указано выше, и масла распыляли на отдельные волокна шлаковаты, то есть подложки на основе волокна, чтобы нанести связующий состав на шлаковату. Волокна шлаковаты, на которые был нанесен связующий состав, затем собирали на ленточном транспортере.

Распределение нанесенного связующего состава по всей поверхности волокон шлаковаты определяли путем визуального обнаружения того, что поверхность волокон была окрашена. Согласно визуальному определению шлаковату принимали для производства продукта на основе волокна, то есть мата из отвержденной шлаковаты.

Пример 8. Нанесение связующего состава на древесную щепу.

Связующий состав из примера 1 или примера 2 наносили на древесную щепу. Связующий состав наносили по меньшей мере на одну поверхность древесной щепы. Распределение нанесенного связующего состава по всей поверхности древесной щепы определяли так, как описано в примере 5.

Значение контраста составляло 30%, когда использовали связующий состав согласно примеру 1, и 15%, когда использовали связующий состав согласно примеру 2.

Значение контраста нашли приемлемым и обработанную древесную щепу приняли для производства продукта на основе волокна.

Для специалиста в данной области очевидно, что с развитием технологии основные идеи настоящего изобретения можно применять различным образом. Таким образом, настоящее изобретение и его воплощения не ограничены описанными выше примерами; наоборот, они могут изменяться в пределах объема формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения продукта на основе волокна, отличающийся тем, что данный способ включает стадии:

а) нанесение связующего состава по меньшей мере на одну поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна для получения обработанной по меньшей мере одной подложки на основе волокна, где в качестве подложки используют шпон, древесную щепу, бумагу, картон или хлопок и где связующий состав получают, используя, по меньшей мере, полимеризуемое вещество, сшивающий агент и краситель, где краситель является лигнином, причем краситель используют в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет по меньшей мере 3 единицы;

б) определение распределения нанесенного связующего состава по всей поверхности по меньшей мере одной подложки;

с) на основании определения на стадии б) либо использование обработанной по меньшей мере одной подложки для производства продукта на основе волокна, либо выбраковка обработанной по меньшей мере одной подложки из производства продукта на основе волокна, при этом обработанную по меньшей мере одну подложку используют для производства продукта на основе волокна, когда значение контраста составляет 50% или менее, причем значение контраста определяют как $(D_s - D_t) / D_s \cdot 100\%$, где D_s является оптической плотностью в отраженном свете связующего состава, а D_t является оптической плотностью в отраженном свете поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна, содержащей нанесенный на нее связующий состав, которые определены путем измерения оптической плотности в отраженном свете согласно стандартному методу ASTM D7305-08a.

2. Способ по п.1, в котором краситель используют в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, предпочтительно составляет по меньшей мере 5 единиц, более предпочтительно по меньшей мере 7 единиц, а еще более предпочтительно по меньшей мере 10 единиц.

3. Способ по любому из пп.1, 2, в котором краситель используют в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет 3-18 единиц, предпочтительно 10-18 единиц, а более предпочтительно 14-17 единиц.

4. Способ по п.1, в котором стадия а) включает нанесение 80-250 г и более предпочтительно 100-200 г связующего состава на 1 м² шпона.

5. Способ по любому из пп.1-4, в котором при получении связующего состава полимеризуемое вещество, сшивающий агент и краситель полимеризуют.

6. Способ по любому из пп.1-5, в котором лигнин имеет среднемассовую молекулярную массу 500-10000 г/моль и предпочтительно 2000-8000 г/моль.

7. Способ по любому из пп.1-6, в котором показатель полидисперсности лигнина составляет 1,5-15, предпочтительно 2-13, а более предпочтительно 3-9.

8. Продукт на основе волокна, отличающийся тем, что данный продукт является фанерой, средний процент разрушения по древесине которой составляет выше 60%, как определено в соответствии со стандартом EN314-1, и данный продукт содержит по меньшей мере одну подложку на основе волокна, содержащую связующий состав, нанесенный по меньшей мере на одну поверхность по меньшей мере одной подложки на основе волокна, при этом связующий состав приготовлен с использованием, по меньшей мере, полимеризуемого вещества, сшивающего агента и красителя, где краситель представляет собой лигнин с чистотой по меньшей мере 90%, причем краситель использован в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет по меньшей мере 3 единицы, и при этом значение контраста составляет 50% или менее, где значение контраста определено

как $(D_s - D_t)/D_s \cdot 100\%$, где D_s является оптической плотностью в отраженном свете связующего состава, а D_t является оптической плотностью в отраженном свете поверхности по меньшей мере одной подложки на основе волокна, содержащей нанесенный на нее связующий состав, которые определены путем измерения оптической плотности в отраженном свете согласно стандартному методу ASTM D7305-08a.

9. Продукт на основе волокна по п.8, в котором краситель использован в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, предпочтительно составляет по меньшей мере 5 единиц, более предпочтительно по меньшей мере 7 единиц, а еще более предпочтительно по меньшей мере 10 единиц.

10. Продукт на основе волокна по любому из пп.8, 9, в котором краситель использован в таком количестве, что разница между цветом связующего состава и цветом соответствующего связующего состава, приготовленного без использования красителя, измеренная по шкале Гарднера, составляет 3-18 единиц, предпочтительно 10-18 единиц, а более предпочтительно 14-17 единиц.

11. Продукт на основе волокна по любому из пп.8-10, который содержит по меньшей мере одну древесную плиту в качестве подложки на основе волокна и в котором связующий состав, по меньшей мере частично, абсорбирован в поверхность по меньшей мере одной древесной плиты.

12. Продукт на основе волокна по любому из пп.8-10, который содержит шпон в качестве подложки на основе волокна.

13. Продукт на основе волокна по п.12, в котором 80-250 г и более предпочтительно 100-200 г связующего состава нанесено на 1 м^2 шпона.

14. Продукт на основе волокна по любому из пп.8-13, в котором средний процент разрушения по древесине составляет выше 70% и предпочтительно выше 80%.

