



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2015154786, 28.05.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.05.2014Дата регистрации:  
03.10.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
30.05.2013 EP 13169864.9

(43) Дата публикации заявки: 05.07.2017 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 03.10.2017 Бюл. № 28

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 30.12.2015(86) Заявка РСТ:  
EP 2014/061123 (28.05.2014)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/191491 (04.12.2014)Адрес для переписки:  
123242, Москва, пл. Кудринская, д. 1, а/я 35,  
"Михайлюк, Сороколат и партнеры - патентные  
поверенные"

(72) Автор(ы):

**КАЛЬВА, Норберт (DE),  
ДЕНК, Андре (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**Флуринг Текнолоджис Лтд. (MT)**(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2003048440 A1, 13.03.2003. RU  
2470794 C2, 27.12.2012. US 2009017223 A1,  
15.01.2009. US 2011199098 A1, 18.08.2011.**(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ СЛОЯ СМОЛЫ НА НЕСУЩЕЙ ПЛИТЕ**

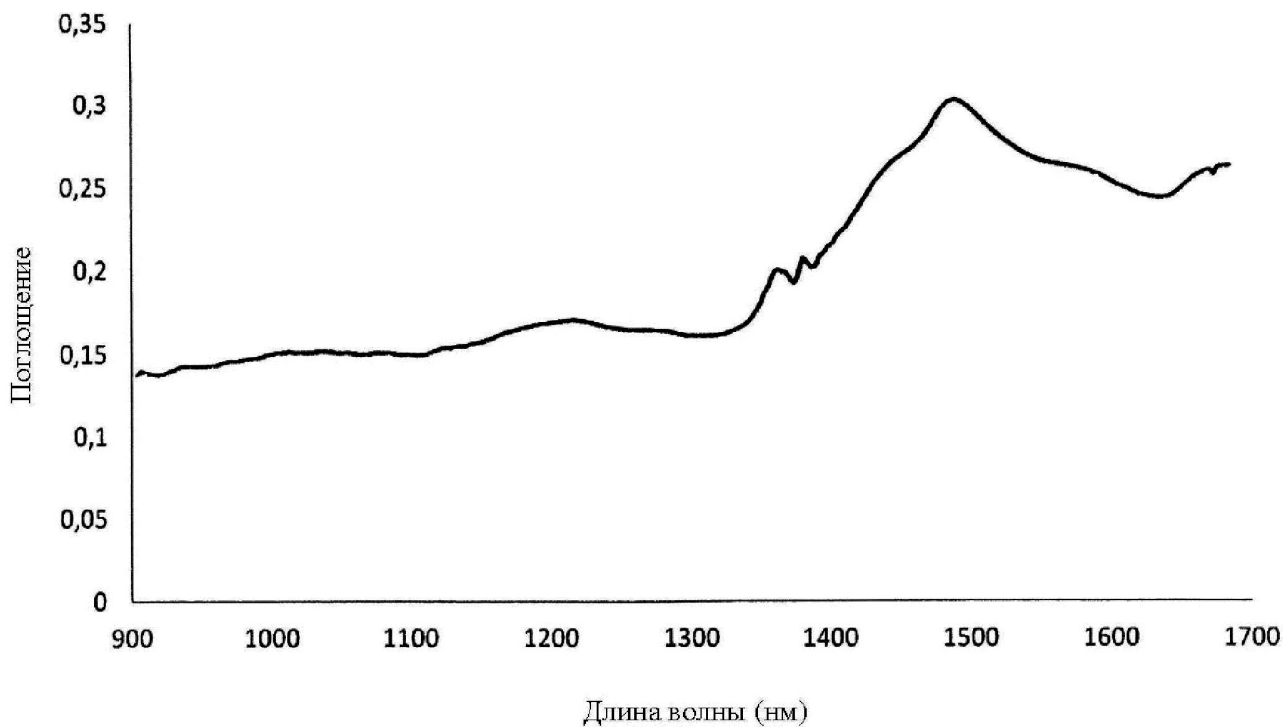
(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к способу определения влагосодержания на древесной плите. Способ определения влагосодержания по меньшей мере одного слоя смолы, обеспеченного по меньшей мере на одной древесной плите в качестве несущей плиты, где по меньшей мере между одним слоем смолы и несущей плитой предусматривают NIR-отражающий слой. Способ включает записи по меньшей мере одного NIR спектра по меньшей мере одного слоя смолы, обеспеченного по меньшей мере на одной несущей плите, с применением NIR-детектора в диапазоне длин волн от 900 до 1700 нм. Также способ включает определения влагосодержания слоя смолы путем сравнения NIR-спектра,

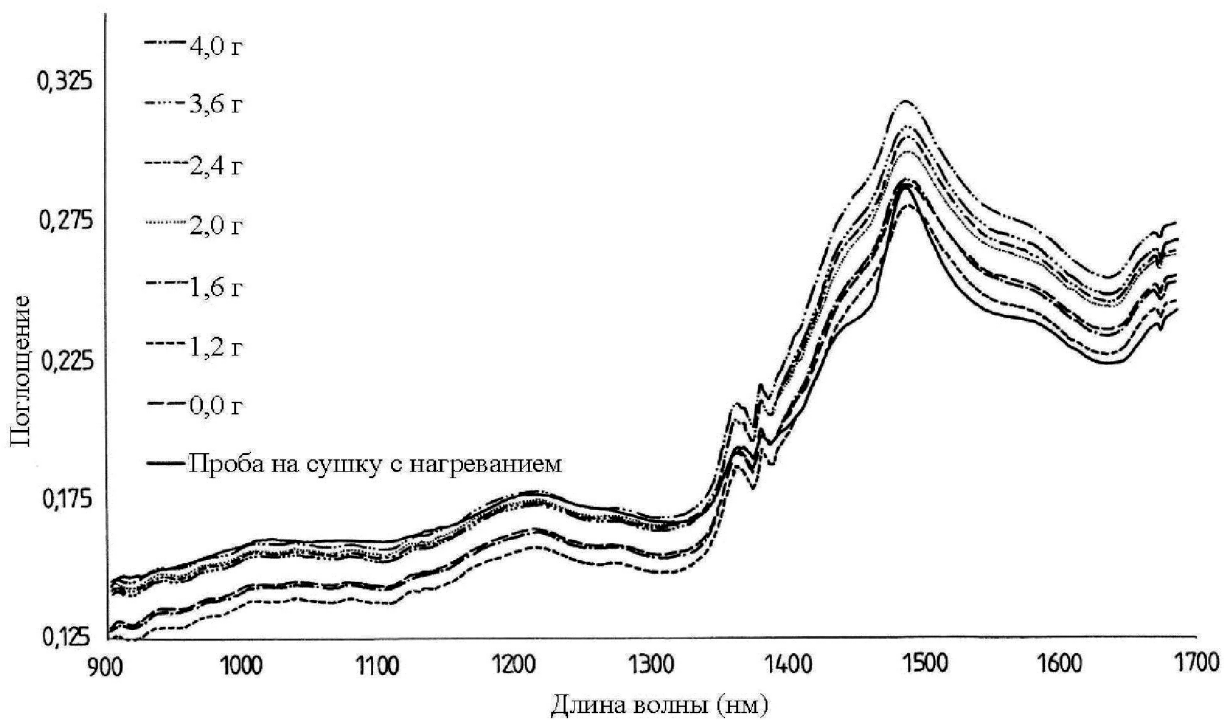
записанного для слоя смолы, подлежащего измерению, по меньшей мере с одним NIR-спектром, записанным по меньшей мере для одного эталонного образца с известным влагосодержанием посредством многовариантного анализа данных (MDA). Причем по меньшей мере один NIR-спектр, записанный по меньшей мере для одного эталонного образца с известным влагосодержанием, предварительно определяли с применением того же NIR-детектора в диапазоне длин волн от 900 до 1700 нм. Техническим результатом является создание способа, который обеспечивает возможность определения влагосодержания слоя смолы, предусмотренного

на древесной плите, который обеспечивает возможность достаточно точного определения

влажности. 2 н и 13 з.п. ф-лы, 3 табл., 4 ил.



Фиг.1 А



Фиг.1 В

RU 2632255 C2

RU 2632255 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015154786, 28.05.2014**(24) Effective date for property rights:  
**28.05.2014**Registration date:  
**03.10.2017**

Priority:

(30) Convention priority:  
**30.05.2013 EP 13169864.9**(43) Application published: **05.07.2017** Bull. № 19(45) Date of publication: **03.10.2017** Bull. № 28(85) Commencement of national phase: **30.12.2015**(86) PCT application:  
**EP 2014/061123 (28.05.2014)**(87) PCT publication:  
**WO 2014/191491 (04.12.2014)**

Mail address:

**123242, Moskva, pl. Kudrinskaya, d. 1, a/ya 35,  
"Mikhajlyuk, Sorokolat i partnery - patentnye  
poverennye"**

(72) Inventor(s):

**KALWA, Norbert (DE),  
DENK, Andre (DE)**

(73) Proprietor(s):

**Flooring Technologies Ltd. (MT)**(54) **METHOD OF RESIN LAYER HUMIDITY DETERMINATION ON CARRIER PLATE**

(57) Abstract:

FIELD: timber conversional industry.

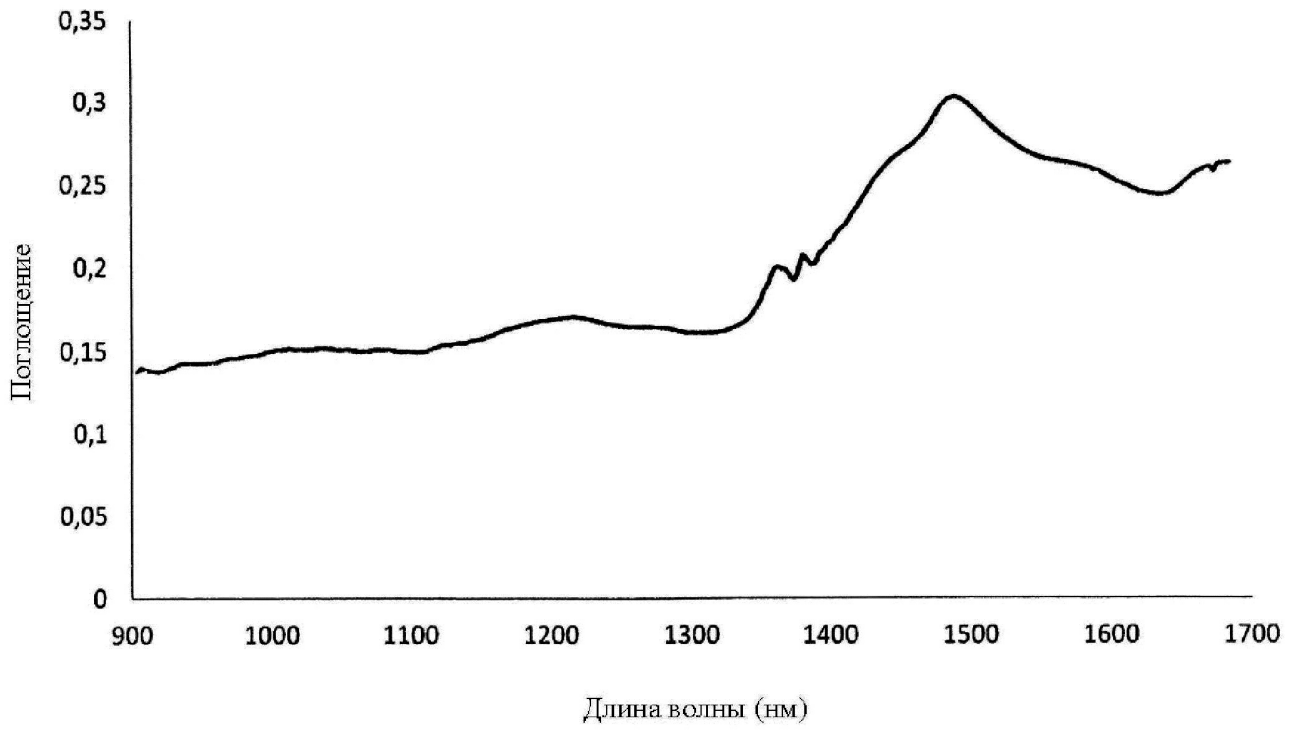
SUBSTANCE: method of humidity determination of at least one layer of resin provided on at least one wood board as a carrier plate, wherein an NIR reflective layer is provided between at least one resin layer and a base plate. The method includes recording at least one NIR spectrum of at least one resin layer provided on at least one carrier plate using an NIR detector in the wavelength range of 900 to 1700 nm. Also, the method includes determining the moisture content of the resin layer by comparing the NIR spectrum recorded for the

resin layer to be measured with at least one NIR spectrum recorded for at least one reference sample with a known moisture content by multivariate data analysis (MDA). Moreover, at least one NIR spectrum recorded for at least one reference sample with a known moisture content was previously determined using the same NIR detector in the wavelength range of 900 to 1700 nm.

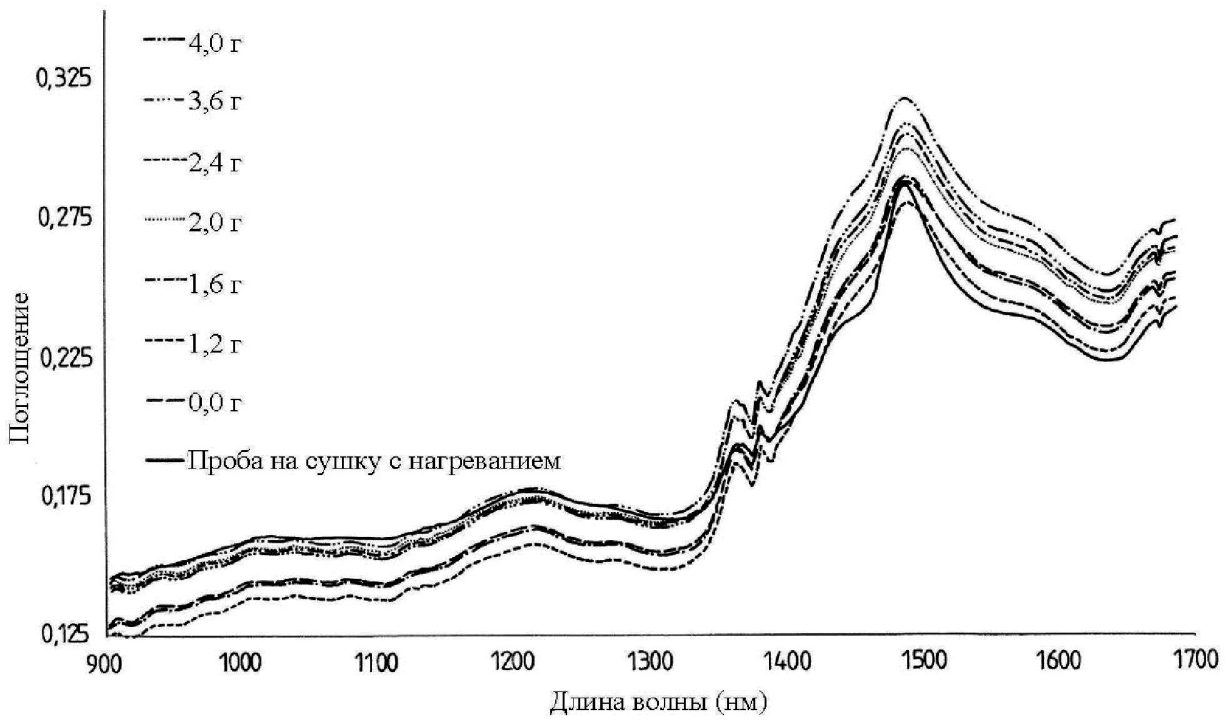
EFFECT: possibility of an accurate determination of humidity.

15 cl, 3 tbl, 4 dwg

C 2  
2 6 3 2 2 5 5  
R UR U  
2 6 3 2 2 5 5  
C 2



Фиг.1 А



Фиг.1 В

RU 2632255 C2

RU 2632255 C2

Настоящее изобретение относится к способу определения влагосодержания слоя смолы на несущей плите согласно ограничительной части пункта 1 формулы изобретения и применения NIR (ближнего инфракрасного) детектора для определения влагосодержания слоя смолы на несущей плите согласно пункту 14 формулы изобретения.

#### Описание

Древесные плиты имеют широкое распространение в качестве несущих материалов и применяются в разных областях. Таким образом, древесные плиты, среди прочего, известны благодаря их применению в качестве панелей настила пола, например, в виде ламинированных напольных покрытий, в качестве изоляционных плит внутри и снаружи помещений или также в качестве стеновых панелей. Такие плиты обычно изготавливают из древесных волокон, древесных щепок или стружки. Например, в случае ламинированных напольных покрытий применяют изготовленные из древесных волокон HDF-плиты (HDF = древесно-волоконистая плита повышенной плотности) с нанесенными на них разнообразными декоративными и защитными слоями.

Например, в качестве защитного или износостойкого слоя известно применение так называемой бумаги оверлей. Вышеуказанная бумага оверлей представляет собой тонкие листы бумаги, как правило, пропитанные меламиновой смолой, при этом с целью повышения износостойкости ламината или древесной плиты в смолу поверхностного слоя подмешивают стойкие к истиранию частицы, как например, частицы корунда. В другом варианте, помимо применения вышеуказанной бумаги оверлей, в качестве износостойкого слоя на поверхность плиты наносят порошок, который состоит, например, из натуральных или синтетических волокон, стойких к истиранию частиц и связующего средства. В этом случае также износостойкость и прочность поверхности плиты повышают, в частности, применяя стойкие к истиранию частицы.

Помимо вышеупомянутых износостойких слоев в виде бумаги оверлей или порошка со стойкими к истиранию частицами также известно нанесение жидкой смолы в качестве защитного слоя, в которой также могут содержаться стойкие к истиранию частицы, как например, частицы корунда или стеклянные шарики. Такой слой жидкой смолы известен также как жидкий поверхностный слой (EP 2338693 A1).

При производстве древесных плит с применением жидкого поверхностного слоя важным критерием для обеспечения качества является определение влажности в ходе процесса нанесения покрытия. При нанесении покрытий на древесные плиты, как например, древесные плиты, снабженные напечатанным декоративным слоем, водосодержащими термореактивными смолами, как например карбамидные или меламиновые смолы, воду, содержащуюся в смоле, следует уменьшить до определенного процентного содержания при помощи конвекции и/или облучения, например, с помощью инфракрасного (IR) или ближнего инфракрасного (NIR) излучения. С одной стороны, вода, подлежащая удалению, берет начало из водного раствора смолы, а с другой стороны дополнительная вода возникает из-за затвердевания смолы вследствие реакции конденсации. Это содержание воды должно находиться в относительно небольшом диапазоне, поскольку, в противном случае, могут возникнуть проблемы с качеством в ходе обработки или в конечном продукте.

Основной проблемой, которая возникает при определении влажности плит с жидкой структурой, является относительно неблагоприятное соотношение между содержанием воды в нанесенной смоле и общего веса покрытой плиты. Это соотношение составляет от приблизительно 1:30 до 1:50, что означает, что предусматриваются очень тонкие слои для нанесенного слоя жидкого поверхностного слоя. Из-за того, что процентное

содержание жидкого поверхностного слоя является небольшим по отношению к весу, сложно определить снижение влажности, например, гравиметрическим способом. Этот способ применяют, например, при определении остаточной влажности бумаги, пропитанной термоотверждающимися смолами. Там соотношение между носителем (5 бумагой) и смолой составляет приблизительно 1:1.

Определение влажности слоя смолы, который наносят на древесную плиту в виде жидкого поверхностного слоя, при помощи так называемой пробы на сушку с нагреванием также невозможно. Способ с пробой на сушку с нагреванием представляет собой наиболее точный способ определения влажности древесины, при котором образец 10 сушат при  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 24 часов в сушильном шкафу. Влажность древесины определяют, как отношение веса воды, содержащейся в древесине, к весу абсолютно сухой древесины (вес в абсолютно сухом состоянии). Таким образом, влажность древесины представляет собой отношение между сырым весом и сухим весом (весом в абсолютно сухом состоянии).

15 При применении пробы на сушку с нагреванием для древесной плиты, покрытой жидким поверхностным слоем, определяли бы не только влажность покрытия поверхностным слоем, но также влажность древесной плиты, так что получали бы только значение общей влажности плиты и покрытия. Проба на сушку с нагреванием или способ с нагреванием также не позволял бы кратковременного изменения или 20 вмешательства в процесс сушки в пределах технологической линии из-за того, что процесс сушки длится в течение 24 часов. Кроме того, такое определение влажности также можно осуществлять только с применением конечной покрытой плиты после выхода из технологической линии, и, таким образом, по этой причине также не предполагается вмешательство в производственный процесс.

25 При этом возможность герметизации древесной плиты, точнее, древесной несущей плиты, с помощью водонепроницаемой фольги также не подходила бы для решения этой проблемы, поскольку система покрытия будет пропускать влагу, происходящую от HWS-носителя, из плиты.

Таким образом, технической задачей настоящего изобретения является создание 30 способа, который обеспечивает возможность определения влагосодержания слоя смолы, например, жидкого поверхностного слоя, предусмотренного на древесной плите, который обеспечивает возможность достаточно точного определения влажности и, тем самым, может устранять недостатки качества, связанные с влагосодержанием слоя смолы.

35 Эта задача решается согласно настоящему изобретению при помощи способа с признаками, изложенными в пункте 1 формулы изобретения.

Соответственно, предусмотрен способ определения влагосодержания по меньшей мере одного слоя смолы, предусмотренного по меньшей мере на одной древесной плите в качестве несущей плиты, где между по меньшей мере одним слоем смолы и несущей 40 плитой предусмотрен NIR-отражающий слой. Способ по настоящему изобретению включает следующие стадии:

- запись по меньшей мере одного NIR-спектра по меньшей мере одного слоя смолы, обеспеченного по меньшей мере на одной несущей плите с применением NIR-детектора в диапазоне длин волн от 500 нм до 2500 нм, предпочтительно от 700 нм до 2000 нм, 45 особенно предпочтительно от 900 нм до 1700 нм;

- определение влагосодержания слоя смолы путем сравнения NIR-спектра, записанного для слоя смолы, подлежащего измерению, по меньшей мере с одним NIR-спектром, записанным по меньшей мере для одного эталонного образца с известным

влажностеродержанием посредством многовариантного анализа данных (MDA),

где по меньшей мере один NIR-спектр, записанный по меньшей мере для одного эталонного образца с известным влажностеродержанием предварительно определяли с применением того же NIR-детектора в диапазоне длин волн от 500 нм до 2500 нм, предпочтительно от 700 нм до 2000 нм, особенно предпочтительно от 900 нм до 1700 нм.

В варианте осуществления способа по настоящему изобретению дополнительный слой, также обозначаемый, как грунтовочный слой или NIR-отражающий слой, предусмотрен между по меньшей мере одним слоем смолы и несущей плитой, как например древесной плитой. Более подробно состав или свойство этого дополнительного отражающего слоя объясняется ниже.

Соответственно, способ по настоящему изобретению позволяет определять влажность или влажностеродержание слоя смолы, например, жидкого поверхностного слоя, который наносится на поверхность несущей плиты, например древесной плиты, сразу же после ее покрытия и/или сушки в известных устройствах для нанесения покрытия и сушки. Особенным преимуществом является то, что при применении NIR-детектора можно осуществлять определение влажности в тонком слое смолы, который размещен на несущей плите.

Влажностеродержание слоев смолы, подлежащее измерению, характеризуется значениями предпочтительно не более 15 вес. %, предпочтительно не более 10 вес. %, в частности предпочтительно не более 8 вес. %. В частности, предпочтительным является, чтобы влажностеродержание слоя смолы, которое подлежит определению, составляло 4-8 вес. %.

NIR-детекторы обеспечивают возможность определения влажности или содержания воды в разных материалах, как например, смолах, древесных материалах, древесных гранулах, зернах и так далее. Используя этот тип измерения в несколько десятых долей секунды осуществляется несколько сотен NIR-измерений, благодаря чему также гарантируется статистическая достоверность измеренных значений. Вследствие этого, крайне важно, чтобы в случае калибровки с применением пробы на сушку с нагреванием действительные значения влажности сравнивались со значениями, определенными с помощью спектроскопии. Это легко выполняется в случае зерен или древесных гранул, поскольку будет определяться общая влажность. При определении влажности в системе покрытия на древесном материале, а в случае настоящего изобретения в жидком поверхностном слое на древесной плите, описанный способ имеет недостаток в связи с дополнительным испарением воды из несущего материала.

Это достоверно не только для всех древесных плит, но также для несущих материалов, которые содержат остаточные количества влаги. Все из них можно использовать в качестве носителя для декоративной обработки в разных применениях. Они, как правило, печатаются и обеспечиваются износостойкими слоями на основе водных смол. В частности, ими могут быть древесностружечные плиты, древесноволокнистые плиты, OSB-плиты, фанера, стекло-магнезитовые плиты, древесно-полимерные композиты, полимерные плиты, цементно-стружечные/волокнистые плиты и гипсоволокнистые плиты. Этот список может быть расширен при необходимости, не претендуя на какую-либо полноту охвата.

В варианте осуществления в качестве несущей плиты или несущего материала применяют древесную плиту в виде древесноволокнистой плиты средней плотности (MDF), древесно-волокнистой плиты высокой плотности (HDF), или ориентированно-стружечной плиты, или фанерной плиты, цементно-волокнистой плиты и/или гипсоволокнистой плиты.

В соответствии с настоящим изобретением в способе определения влагосодержания слоя смолы, размещенного на несущей плите, как например, древесной плите, с применением NIR-детектора используют для сравнения тот факт, что NIR-излучение не проникает сквозь всю плиту, что означает - сквозь слой смолы и несущую плиту, а отражается от поверхности древесной плиты, в частности от NIR-отражающего слоя на напечатанном или грунтовочном слое. Таким образом, в способе по настоящему изобретению NIR-излучение проникает только и исключительно сквозь слой смолы, например, жидкий поверхностной слой, и отражается назад от поверхности древесной плиты, в частности от напечатанного NIR-отражающего слоя. Отраженное NIR-излучение характерным образом поглощается слоем смолы, и записанный NIR-спектр используют для определения влагосодержания.

NIR-спектр, записанный для слоя смолы, как например, меламиновой смолы имеет четкую широкую полосу поглощения с максимумом поглощения при приблизительно 1490 нм. Среди прочих эта полоса является характерной для меламиновой смолы и соответствует первой гармонике NH-групп. Кроме того, как правило, также присутствует полоса воды при приблизительно 1400 нм. Вследствие перекрывания обеих полос, полоса воды появляется, как плечо в широкой полосе частот.

Разное влагосодержание слоя смолы можно, в частности, распознать посредством высоты базовой линии NIR-спектра, где формы NIR-спектров практически не отличаются друг от друга. Линейная зависимость между значением поглощения в максимуме полосы при приблизительно 1490 нм и влагосодержанием согласно уравнению (I)  $y = mx + n$  не выявляется, что происходит скорее всего из-за степеней интенсивности полосы поглощения NH-групп вследствие протекания поликонденсации смолы.

Соответственно, сравнение и интерпретация NIR-спектров делается в отношении полного записанного спектрального диапазона. Это делается с помощью многовариантного анализа данных MDA. Посредством способов многовариантного анализа, как правило, анализируют множество статистических переменных. По этой причине, количество переменных, включенных в набор данных, уменьшается без снижения при этом включенной в него информации.

В данном случае многовариантный анализ данных осуществляют, применяя регрессию методом частных наименьших квадратов (PLS), при которой можно создать подходящую калибровочную модель. Оценку собранных данных осуществляют предпочтительно с помощью подходящего программного обеспечения для анализа данных, как например, с помощью программного обеспечения для анализа данных SIMCA-P компании Umetrics AB.

Предпочтительно, если эталонный образец с известным влагосодержанием содержит по меньшей мере один слой смолы, в частности предварительно высушенный слой смолы, нанесенный на грунтовочный слой (или NIR-отражающий слой) несущей плиты, например, древесной плиты. Слой смолы, необязательно грунтовочный слой и несущая плита эталонного образца, таким образом, предпочтительно являются подобными образцу слоя смолы, необязательному грунтовочному слою и несущей плите, подлежащим измерению. Другими словами, слой смолы эталонного образца имеет такой же состав, как слой смолы, подлежащий измерению. То же самое относится к необязательно используемому грунтовочному слою и несущей плите.

Аналогия образца, подлежащего измерению, и эталонного образца в особенности является важным при использовании слоев смолы с добавками, такими как ингибиторы горения, волокна, углеродные нанотрубки и другие добавки. Добавление к слою смолы добавок, как правило, обуславливает дополнительные пики в NIR-спектре и в конечном

итоге сдвиг базовой линии. Соответственно, необходима новая калибровочная модель или создание новой калибровочной модели с применением аналогичного эталонного образца.

5 Соотношение влагосодержания слоя смолы и NIR-спектра вышеуказанного слоя смолы предпочтительно определяется, как описано ниже.

Сначала первый образец, например, в виде плиты с напечатанной поверхностью с предварительно высушенным слоем смолы сушат в сушильном шкафу, например, при 103 +/-2°C в течение 2 часов и после охлаждения высушенного образца, при исключении 10 наличия влаги, осуществляют измерение с помощью NIR-детектора. NIR-спектр, применяемый для полностью высушенного образца (проба на сушку с нагреванием), используют, как нулевое значение.

Затем несущие плиты, обеспеченные слоем смолы и предварительно высушенные, подвергают распылению определенным количеством воды, которая распространяется в матрице смолы. Подвергнутые обрызгиванию или распылению водой несущие плиты 15 измеряют в NIR-детекторе и определяют NIR-спектры для этих несущих плит, подвергнутых распылению определенным количеством воды. Вследствие большого количества измерений за несколько десятых долей секунд устраняется возможность наличия неравномерного распределения распыленной воды.

Затем создают подходящую калибровочную модель, предпочтительно в следующем 20 описанном порядке. Сначала калибровочную модель создают из спектров образцов с известным влагосодержанием (т.е. - несущих плит, обрызганных водой) путем применения регрессии частных наименьших квадратов (PLS). Эту модель используют для определения остаточного количества влаги в пробе на сушку с нагреванием. Применяя вышеуказанную калибровочную модель, рассчитывают влагосодержание 25 для пробы на сушку с нагреванием (высушенные несущие плиты со слоем смолы) с помощью программы для анализа данных, где отрицательное значение влажности или влагосодержания является результатом для пробы на сушку с нагреванием. Затем, величину влагосодержания пробы на сушку с нагреванием прибавляют ко всем использованным значениям влажности несущих плит, обрызганных водой 30 (калибровочные образцы), а влагосодержание пробы на сушку с нагреванием устанавливают равным нулю. На основании этих новых калибровочных значений влажности и измеренных NIR-спектров создают новую калибровочную модель посредством регрессии методом частных наименьших квадратов (PLS), которая устанавливает соотношение измеренных NIR-спектров измеряемого слоя смолы на 35 несущей плите, например, древесной плите с NIR-спектрами эталонных образцов с известным влагосодержанием. Эту вторую калибровочную модель можно применять для прогнозирования влагосодержания измеряемых NIR-спектров неизвестных образцов.

В случае вышеописанной калибровочной модели нужно принять во внимание, что определение абсолютного влагосодержания слоя смолы не является существенным, а 40 скорее предлагает возможность соотносить влагосодержание слоя смолы с качеством конечного продукта. Это означает, что измеренные значения влажности рассматриваются не как абсолютно точные значения влажности, а как приблизительные значения. В дальнейшем это обеспечивает возможность разработки и осуществления измерений для улучшения качества и/или контроля над процессом технологической 45 линии производства плит, например, древесных плит. Например, можно адаптировать производительность сушки или подачу в случае недостаточного высушивания слоя смолы. Кроме того, в связи с доступностью значений NIR-измерений можно также провести поиск погрешности, основанный на принципе исключения, что ранее не

являлось возможным.

В варианте осуществления настоящего способа слой смолы, подлежащий измерению, состоит по меньшей мере из одной формальдегид-содержащей смолы, в частности меламиноформальдегидной смолы, карбамидоформальдегидной смолы или смесей 5 обеих. Кроме того, можно использовать водные полиуретановые (PU) или акрилатные системы.

Количество смолы в слое, подлежащем измерению, может составлять от 10 до 150 г твердой смолы/м<sup>2</sup>, предпочтительно от 20 до 100 г твердой смолы/м<sup>2</sup>, в частности 10 предпочтительно от 40 до 60 г твердой смолы/м<sup>2</sup>.

Также возможно, чтобы слой смолы, подлежащий измерению, содержал стойкие к истиранию частицы, натуральные и/или синтетические волокна и дополнительные 15 добавки. Слой смолы, подлежащий измерению, как правило, наносят на поверхность древесной плиты в виде жидкой суспензии вышеупомянутых смол с соответствующими добавками.

Натуральные или синтетические волокна, применяемые в слое смолы (жидком поверхностном слое), предпочтительно выбраны из группы, включающей древесные 20 волокна, целлюлозные волокна, частично отбеленные целлюлозные волокна, волокна шерсти, пеньковые волокна и органические или неорганические полимерные волокна.

Стойкие к истиранию частицы жидкого поверхностного слоя предпочтительно 25 выбраны из группы, включающей оксид алюминия, корунд, карбид бора, диоксид кремния, карбид кремния и стеклянные шарики, где, в частности, частицы корунда, стеклянные/полые шарики или стеклянные частицы являются предпочтительными.

Как уже упоминалось выше, к слою термоотверждающейся смолы можно добавлять 30 по меньшей мере одну добавку, которую можно выбрать из группы, включающей проводящие вещества, ингибиторы горения или люминесцентные соединения. Проводящие вещества можно выбрать из группы, включающей сажу, углеродные волокна, металлический порошок и наночастицы, в частности углеродные нанотрубки. Так же можно использовать комбинацию из этих веществ. К слою смолы в качестве 35 ингибиторов горения можно добавлять, например, фосфаты, бораты, в частности, полифосфат аммония, трис(трибромнеопентил)фосфат, борат цинка или комплексы поливалентных спиртов с борной кислотой. Использование ингибиторов горения обеспечивает снижение воспламеняемости и, таким образом, представляет особое значение для ламинированных полов, которые используют для закрытых помещений с особыми требованиями к противопожарной безопасности или для путей 40 эвакуационного выхода.

Как уже упоминалось выше, NIR-спектры могут изменяться благодаря 45 дополнительным пикам, возникающим вследствие добавления ингибиторов горения, волокон и дополнительных добавок. Также может наблюдаться сдвиг базовой линии NIR-спектров, что необходимо принимать во внимание при создании калибровочной модели. Таким образом, при применении добавки в слое смолы необходимо создать калибровочную модель путем использования эталонного образца, который содержит такие же добавки в слое смолы.

Разумеется, с целью повышения задержки распространения пламени соответствующие 45 ингибиторы горения также можно добавлять и в несущие плиты, в частности древесные плиты.

В качестве люминесцентных соединений предпочтительно используют флуоресцентные и/или фосфоресцентные соединения на неорганической или органической основе, в частности, сульфид цинка и алюминаты щелочноземельных

металлов. Люминесцентные соединения можно наносить на поверхность в формах геометрических фигур, используя шаблоны. В случае отключения света информация о путях выхода и направлениях выхода обеспечивается вследствие внедрения этих красителей в поверхность древесных плит, которые могут применяться, например, в виде панелей настила пола или стеновых панелей в закрытых помещениях.

В варианте осуществления слой смолы, подлежащий измерению, содержит более одного слоя, например, по меньшей мере два слоя смолы. Таким образом, слой смолы, подлежащий измерению, может состоять из трех слоев смолы или содержать три слоя смолы, где в одном из трех слоев смолы присутствуют стойкие к истиранию частицы, например, частицы корунда, во втором слое смолы из трех слоев смолы присутствуют натуральные и/или синтетические волокна, как например, целлюлозные волокна и в третьем слое смолы из трех слоев смолы также могут присутствовать стойкие к истиранию частицы, как например, стеклянные частицы. В конкретном предпочтительном варианте осуществления слой смолы, содержащий частицы корунда наносят на древесную плиту в качестве первого слоя, далее наносят второй слой, содержащий целлюлозные волокна и, наконец, в качестве самого верхнего слоя смолы наносят третий слой смолы, содержащий стеклянные частицы. Первый слой смолы может содержать 15-20 вес. %, предпочтительно 20 вес. % частиц корунда, второй слой смолы 3-7 вес. %, предпочтительно 5 вес. % целлюлозных волокон и третий слой смолы 15-25 вес. %, предпочтительно 20 вес. % стеклянных частиц.

Способ получения описанного покрытия на основе жидкого поверхностного слоя описан в частности в EP 2338693 A1. В настоящем документе, сначала, после очистки верхней и/или нижней стороны древесной плиты наносят первый верхний слой смолы, содержащий частицы корунда, на верхнюю сторону и/или нижнюю сторону древесной плиты, вышеуказанный первый слой смолы сушат, например, до остаточной влажности не более 10 вес. %, предпочтительно 4-8 вес. %, затем наносят второй слой смолы, содержащий целлюлозные волокна на верхнюю сторону и/или нижнюю сторону древесной плиты, второй слой вновь сушат или предварительно сушат до остаточной влажности не более 10 вес. %, предпочтительно 4-8 вес. %, по меньшей мере один третий слой смолы, содержащий стеклянные частицы, наносят на верхнюю сторону и/или нижнюю сторону с последующей предварительной сушкой третьего слоя смолы, например, также до остаточной влажности не более 10 вес. %, предпочтительно 4-8 вес. % и, наконец, слоистую структуру прессуют под влиянием давления и температуры. При применении жидкого поверхностного слоя обеспеченная, как правило, иным образом бумага оверлей может не требоваться.

Как уже упоминалось выше, по меньшей мере один слой, отражающий NIR-излучение, размещают между слоем смолы, подлежащим измерению, и древесной плитой, точнее - поверхностью древесной плиты.

По меньшей мере один NIR-отражающий слой может быть выбран по меньшей мере из одного первого слоя смолы (например слоя бесцветной меламиноформальдегидной смолы, меламиноочевиноформальдегидной смолы), который обеспечивают непосредственно на поверхности несущей плиты; белого грунтовочного слоя, необязательно обеспеченного пигментами; декоративного или печатного слоя, и/или по меньшей мере одного слоя отверждаемого под действием излучения наполнителя, или дополнительного защитного слоя из отверждаемого под действием излучения лака или смолы, совместимой с водой.

В варианте вышеуказанный NIR-отражающий слой может содержать предпочтительно белый грунтовочный слой, по меньшей мере один декоративный или печатный слой,

напечатанный на древесной плите, и/или по меньшей мере один слой отверждаемого под действием излучения наполнителя или отверждаемого по действием излучения лака.

5 По меньшей мере один NIR-отражающий слой содержит слоистую структуру из более одного, предпочтительно двух, трех или четырех NIR-отражающих слоев. Таким образом, в одном варианте осуществления предусматривают, что NIR-отражающий слой содержит слоистую структуру на несущей плите по меньшей мере из одного слоя бесцветной смолы или смоляного покрытия, белого грунтовочного слоя, декоративного слоя и защитного слоя. При применении такой слоистой структуры в качестве NIR-отражающего слоя NIR-излучение отражается предпочтительно от каждого отдельных слоев с определенной интенсивностью и углом. Поскольку NIR-отражение зависит от слоистой структуры, а также от производительности источника NIR-излучения, необходимо установить эталонный спектр при точно таких же условиях (т. е. с такой же слоистой структурой), как описано ранее.

15 В случае декоративного слоя, пигментированную печатную краску на водной основе можно наносить при глубокой печати или цифровой печати. В связи с этим печатную краску можно наносить либо непосредственно на необработанную поверхность древесной плиты, либо на обеспеченный грунтовочный слой. Вышеуказанную пигментированную печатную краску на водной основе можно также наносить на более чем один слой, например, от 3 до 10 слоев, предпочтительно от 5 до 8 слоев, при этом после каждого нанесения слоя печатную краску сушат, например, в конвекционном сушильном устройстве или в NIR-сушильном устройстве.

25 Проблема при выявлении влажности посредством NIR-излучения состоит в том, что детектор является цветочувствительным. Это означает, в случае печатаемых элементов на плите, имеющих такую же влажность в супернатанте смолы, но сильно отличающихся по их белизне, выявляются разные значения влажности. Таким образом, в случае использования печатаемых элементов в качестве основного отражающего слоя или грунтовочного слоя создают группы декоров, в каждом случае с целью калибровки, которые имеют аналогичное положение цвета или цветовую схему. Показано, что применение в этом случае многовариантного анализа данных (MDA) также является целесообразным. Калибровочные спектры разных кластеров можно объединить в калибровочной модели посредством регрессии PLS, с помощью которой можно измерить все образцы без дополнительной калибровки. При этом решается проблема цветочувствительности NIR-детектора.

35 В том случае, когда в качестве отражающего слоя используется печатный декоративный слой, предусматривают по меньшей мере один защитный слой, например, смолы или отверждаемого по действием излучения лака, предпочтительно на том же месте. Указанный защитный слой выполняет функцию, в частности, защиты декора в случае промежуточного хранения несущих плит с напечатанными элементами перед последующей обработкой путем нанесения жидкого поверхностного слоя. Защитной смолой может быть смола совместимая с водой, предпочтительно формальдегид-содержащая смола. Защитный слой смолы, размещенный на декоративном слое, как правило, предварительно сушат в сушильном устройстве непрерывного действия. В случае же, если защитный слой, нанесенный на декоративный слой, состоит из отверждаемого по действием излучения лака, как например, из группы акрилатов, модифицированных акрилатов и/или эпоксидов, его отверждение и сушку осуществляют путем использования UV или электронного излучения. Предусмотренный на декоративном слое защитный слой перед дальнейшей обработкой находится

предпочтительно в предварительно высушенном и/или предварительно загущенном виде.

5 Как упоминалось, несущую плиту, как например, древесную плиту также возможно покрывать или грунтовать UV-наполнителем и/или ESH-наполнителем перед печатью и/или нанесением жидкого поверхностного слоя. UV-шпатлевка состоит главным образом предпочтительно из компонентов UV-отверждаемого лака, пигментов, реакционноспособного разбавителя и образователя радикала в качестве инициатора роста цепи. Шпатлевка, используемая для грунтовки, также может быть окрашенной пигментами. Наносить шпатлевку также возможно в несколько слоев.

10 В том случае, когда в качестве несущих плит используют древесные плиты, как например, древесно-волокнустую плиту средней плотности (MDF), древесно-волокнустую плиту высокой плотности (HDF), или ориентированно-стружечную плиту (OSB), или фанерную плиту, цементно-стружечную плиту и/или гипсоволокнустую плиту, вышеуказанные плиты содержат формальдегид-содержащие смолы, такие как  
15 меламиноформальдегидную смолу, карбамидоформальдегидную смолу или смеси обеих или фенол-формальдегидные смолы в качестве связующего средства.

Подводя итог вышесказанному в соответствии с настоящим изобретением способ определения влагосодержания можно применять в отношении несущей плиты, в частности, древесной плиты со следующей структурой:

- 20 - несущая плита, как например, древесная плита из древесных волокон,  
- по меньшей мере один NIR-отражающий слой или грунтовочный слой, где по меньшей мере один грунтовочный слой состоит из бесцветного смоляного покрытия, белого грунтовочного слоя, декоративного слоя, дополнительного защитного слоя из шпатлевки, где также в качестве NIR-отражающего слоя может быть предусмотрено  
25 более одного из этих слоев;  
- необязательно декоративный слой в качестве грунтовочного слоя согласно b), в частности, предварительно высушенный или предварительно загущенный защитный слой смолы или отверждаемого лака размещают на декоративном слое, и  
- слой смолы (поверхностный слой), подлежащий измерению, может состоять из  
30 множества слоев смолы, например, до трех слоев смолы и больше.

Важно также отметить, что слой смолы, подлежащий измерению, можно размещать не только на верхней, но также и на нижней стороне несущей плиты, в частности, древесной плиты.

В варианте способа в соответствии с настоящим изобретением определение  
35 влагосодержания слоя смолы путем использования по меньшей мере одного NIR-детектора осуществляют после нанесения слоя смолы, например, посредством вальцевания на несущую плиту и последующей стадии сушки на участке сушки, например, в конвекционном сушильном устройстве, IR- и/или NIR-сушильном устройстве. Соответственно, по меньшей мере один NIR-детектор установлен в технологической  
40 линии производства древесных плит в направлении обработки после устройства для нанесения покрытия и сушильного устройства.

В том случае, когда слой смолы, подлежащий измерению, состоит из множества слоев (слоев смолы), которые наносят на соответствующих отдельных стадиях способа, как описано выше, определение влагосодержания каждого отдельного слоя смолы в  
45 каждом случае осуществляют после нанесения и сушки указанного слоя смолы. Таким образом, в варианте слоя смолы с тремя слоями смолы, влагосодержание определяют в каждом случае после нанесения первого слоя, второго слоя и третьего слоя. Вследствие этого, влагосодержание слоев смолы или окончательного слоя смолы можно

адаптировать и регулировать уже во время производственного процесса в технологической линии производства древесных плит.

В соответствии с настоящим изобретением способ определения влагосодержания слоя смолы, предусмотренного на плите, имеет множество преимуществ. Способ обеспечивает возможность непрерывного бездефектного измерения влажности поверхности (измерение в режиме реального времени). Кроме того, устраняется влияние цвета на измеренные значения и влажность в слоях смолы можно измерять в диапазоне массовых чисел от 10 до 150 г твердой смолы/м<sup>2</sup>. Способ по настоящему изобретению также обеспечивает возможность использования системы контроля с автоматическим оповещением об аварийной ситуации.

В соответствии с настоящим изобретением способ определения влагосодержания по меньшей мере одного слоя смолы, предусмотренного по меньшей мере на одной древесной плите в качестве несущей плиты, осуществляют в устройстве или технологической линии для производства плит, которая включает по меньшей мере одно устройство для нанесения покрытия, по меньшей мере одно сушильное устройство и по меньшей мере один NIR-детектор для осуществления способа согласно настоящему изобретению, где по меньшей мере один NIR-детектор размещен в направлении обработки после устройства для нанесения покрытия и сушильного устройства.

Таким образом, по меньшей мере один NIR-детектор размещен в технологической линии производства по меньшей мере одной плиты, включающей по меньшей мере одно устройство для нанесения покрытия слоя смолы, как например барабанное устройство, распылительное устройство или заливочное устройство и по меньшей мере одно сушильное устройство, например, в виде конвекционного сушильного устройства, IR- и/или NIR-сушильного устройства.

NIR-детектор можно устанавливать в любом положении следом за сушильными устройствами. Благодаря этому детектор также может передвигаться по ширине плиты или анализировать конкретные проблемные участки (например, пересушивание плит на краю или в центральной части и так далее). Кроме того, измеренные значения являются легкодоступными, и обеспечивается возможность немедленного вмешательства в процесс. В случае других способов это не является возможным.

В варианте осуществления устройство или технологическая линия для производства древесных плит включает более одного устройства для нанесения покрытия и более одного сушильного устройства, где по меньшей мере один NIR-детектор размещен в направлении обработки после устройства для нанесения покрытия и сушильного устройства.

В предпочтительном варианте осуществления размещение технологической линии представляет собой следующее:

а) первое устройство для нанесения покрытия для нанесения первого слоя смолы на верхнюю сторону и/или нижнюю сторону несущей плиты, где первый слой смолы может содержать, например, стойкие к истиранию частицы в виде частиц корунда,

б) первое сушильное устройство, размещенное в направлении обработки после первого устройства для нанесения покрытия, для сушки первого верхнего и/или нижнего слоя смолы до остаточной влажности 6-9 вес. %,

с) первый NIR-детектор, размещенный в направлении обработки после первого сушильного устройства,

д) второе устройство для нанесения покрытия, размещенное в направлении обработки после первого NIR-детектора, для нанесения на верхнюю и/или нижнюю сторону несущей плиты второго слоя смолы, который может содержать, например, целлюлозные волокна,

е) второе сушильное устройство, размещенное в направлении обработки после второго устройства для нанесения покрытия, для сушки второго верхнего и/или нижнего слоя смолы до остаточной влажности 6-9 вес. %,

f) NIR-детектор для определения влагосодержания нанесенных слоев смолы, размещенный в направлении обработки после второго сушильного устройства,

g) третье устройство для нанесения покрытия, размещенное в направлении обработки после второго NIR-детектора, для нанесения на верхнюю и/или нижнюю сторону несущей плиты третьего слоя смолы, который может содержать, например, стеклянные частицы в качестве стойких к истиранию частиц,

h) третье сушильное устройство, размещенное в направлении обработки после третьего устройства для нанесения покрытия, для сушки верхнего и/или нижнего слоя смолы до остаточной влажности 4-8 вес. %,

i) по меньшей мере один NIR-детектор, размещенный в направлении обработки после третьего сушильного устройства, для определения влагосодержания нанесенных слоев смолы, и

j) пресс с коротким циклом прессования.

Устройства для нанесения покрытия предпочтительно представляют собой устройства для двойного нанесения покрытия, которые обеспечивают возможность нанесения слоев смолы на верхнюю сторону и нижнюю сторону древесной плиты.

Содержание твердой фазы жидкого слоя смолы (жидкого поверхностного слоя), подлежащего нанесению, составляет от 30 до 80 вес. %, предпочтительно от 50 до 65 вес. %.

В зависимости от требований технологической линии, разумеется, также можно варьировать количество устройств для нанесения покрытия, сушильных устройств с соответствующим NIR-детектором. Таким образом, например, потенциально возможно использовать технологическую линию из двух блоков, включающую устройство для нанесения покрытия, сушильное устройство и NIR-детектор или также более трех, например, четырех или пяти блоков в виде устройства для нанесения покрытия, сушильного устройства и NIR-детектора.

Однако, также потенциально возможно, в частности для цели упрощения и снижения производственных затрат, проектировать технологическую линию таким образом, чтобы NIR-детектор предусматривался после последнего устройства для нанесения покрытия и сушильного устройства. В этом случае влагосодержание нанесенных слоев смолы определяется только после последнего сушильного устройства.

Вслед за последним NIR-детектором размещают пресс с коротким циклом прессования предпочтительно в направлении обработки, в котором слой смолы или слои смолы отвердевают под воздействием давления и температуры. В ходе этого заключительного прессования под влиянием давления и температуры слои смолы плавятся, и продолжается процесс связывания. Это гарантирует, что отдельные слои смолы не только связываются в своих пределах, но также связываются между собой и таким образом могут быть спрессованными в ламинат. Пресс с коротким циклом прессования обычно эксплуатируют, например, при давлении 30-60 кг/м<sup>2</sup> и температуре 150-220°C, предпочтительно 200°C. Период воздействия давления, как правило, составляет от 5 до 15 секунд, предпочтительно от 6 до 12 секунд. В прессе с коротким циклом прессования, как правило, используются структурированные прессовочные плиты, посредством которых можно внедрить дополнительные структуры в слои смолы.

Настоящее изобретение далее подробно объясняется со ссылкой на фигуры в графических материалах посредством примера. Показано:

на фигуре 1a: диаграмма с NIR-спектром, измеренным для первого слоя смолы с неизвестным влагосодержанием;

на фигуре 1b: диаграмма с NIR-спектром эталонных образцов с разным влагосодержанием в каждом случае для создания калибровочной модели;

5 на фигуре 2a: диаграмма первой PLS калибровочной модели, определенной для пробы на сушку с нагреванием несущей плиты, обеспеченной слоем смолы; и

на фигуре 2b: диаграмма второй PLS калибровочной модели, определенной для эталонных образцов.

#### Пример

10 Загрунтованные древесно-волоконистые плиты с напечатанным и с защитным слоем смолы разделяли в технологической линии и покрывали слоем жидкой смолы (жидким поверхностным слоем). Жидкий поверхностный слой может представлять собой меламиноформальдегидную смолу, карбамидоформальдегидную смолу или смеси обеих смол. Нанесение жидкого покрытия проводили предпочтительно посредством раскатки, 15 распыления или наливания, или комбинацией упомянутых способов нанесения. Однако предпочтительным является нанесение смеси смолы с применением устройства с валиками. К слою жидкого поверхностного слоя можно добавлять стойкие к истиранию частицы, добавки, такие как смачивающее средство, разделительное средство, отвердитель и другие компоненты, такие как стеклянные шарики или целлюлоза.

20 Содержание твердой фазы жидкого слоя смолы (жидкого поверхностного слоя), подлежащего нанесению, составляет от 50 до 65 вес. %. Жидкий поверхностный слой наносили предпочтительно как на верхнюю сторону, так и на нижнюю сторону древесной плиты, где нанесение на нижнюю сторону древесной плиты выполняли также с применением валикового устройства.

25 После нанесения жидкого поверхностного слоя древесная плита проходила через участок сушки, который может состоять, например, из конвекционного, IR- или NIR-сушильного устройства или их комбинации. На этом участке сушки происходило уменьшение влажности в матрице смолы до величины не более 10%, предпочтительно 30 величины от 6 до 9 вес. %. Остаточную влажность матрицы смолы, означающую влагосодержание нанесенного слоя смолы (жидкого поверхностного слоя), определяли после сушки путем использования по меньшей мере одного NIR-детектора.

Затем, древесная плита проходила через дополнительные устройства с валиками для нанесения покрытия и сушильные устройства с целью нанесения дополнительных слоев смолы. В дополнительных устройствах для нанесения покрытия снова наносили слой 35 жидкой смолы, который может также содержать упомянутые стойкие к истиранию частицы, и волокна, и дополнительные добавки или также красители. Нанесение слоя смолы на нижнюю сторону древесной плиты также может происходить в дополнительном устройстве для нанесения покрытия. После нанесения и промежуточной сушки дополнительного слоя смолы можно еще раз выполнить измерение влажности.

40 Нанесение слоя смолы с последующей сушкой можно повторять несколько раз, что также касается измерения влажности. После последнего нанесения смолы можно проводить заключительное определение влагосодержания слоя смолы, используя NIR-детектор. Таким образом, влагосодержание должно быть ниже 8%, предпочтительно при значениях от 4 до 8 вес. %. Для упрощения и таким образом для снижения 45 производственных затрат всего процесса также возможно измерение влагосодержания нанесенных слоев смолы только после последнего сушильного устройства. После нанесения всех слоев смолы на грунтующий слой древесной плиты такую покрытую древесную плиту подавали на пресс с коротким циклом прессования, и в указанном

прессе с коротким циклом прессования слой смолы отвердевал под воздействием давления и температуры.

Путем использования в прессе с коротким циклом прессования подходящих хромированных и структурированных стальных пластин также возможно выгравировать 5 определенные структуры в поверхности смолы древесной плиты. После прессования определяли типичные показатели качества, такие как отверждение и пористость. В случае отклонений от требуемого качества слоя смолы (“жидкого поверхностного слоя”) улучшение можно совершать путем регулирования технологических параметров.

На диаграмме фигуры 1a продемонстрирован типичный NIR-спектр слоя 10 меламиноформальдегидной смолы в соответствии с примером. NIR-спектр согласно настоящему способу записывали в диапазоне длин волн от 900 до 1700 нм. Для записи NIR-спектров использовали NIR-измерительный прибор компании Pertten. Измерительная головка несет обозначение DA 7400.

На диаграмме фигуры 1b продемонстрированы NIR-спектры эталонных образцов с 15 разным содержанием влаги. Можно увидеть, что NIR-спектры различаются, в частности, по высотам базовой линии. Чем выше влагосодержание, тем выше базовая линия и таким образом также значение поглощения для максимума поглощения при 1490 нм, как представлено в следующей таблице.

Влажность, (г/м <sup>2</sup> )	Максимум поглощения при 1490 нм
4	0,3175
3,6	0,3084
2,4	0,3047
2,0	0,3004
1,6	0,2894
1,2	0,2795
0	0,2885

Таблица 1. Соотношение влагосодержания и максимума NIR-поглощения

Таким образом, образец с влагосодержанием в 1,2 г/м<sup>2</sup> соотносится с максимумом 20 поглощения в 0,2795 при 1490 нм, при этом образец с влагосодержанием в 4 г/м<sup>2</sup> демонстрирует максимум поглощения в 0,3175. Соответственно, базовая линия образцов смещается также к высшим значениям поглощения. По этой причине интерпретацию NIR-спектров выполняли посредством многовариантного анализа данных (MDA) по 25 полному записанному спектральному диапазону NIR-спектра.

Создавали подходящие калибровочные модели для дальнейшей оценки NIR-спектров. 35 Таким образом, на диаграмме фигуры 2a демонстрируют первую калибровочную модель для NIR-спектров эталонных образцов фигуры 1b (без пробы на сушку с нагреванием), которую определяли, используя регрессию методом частных наименьших квадратов (PLS).

Эту модель использовали для определения остаточной влажности в пробе на сушку 40 с нагреванием. Пользуясь первой калибровочной моделью, влагосодержание для пробы на сушку с нагреванием рассчитывали с помощью программы для анализа данных SIMCA-P. С этой целью регрессию методом частных наименьших квадратов (PLS) использовали для установления градуировочной функции, которая описывает зависимость между спектром и влагосодержанием. Влагосодержание в -2,9 г/м<sup>2</sup> 45 рассчитывали, как влагосодержание пробы на сушку с нагреванием с помощью программы анализа данных, применяя построенную градуировочную функцию (также см. таблицу 2).

Экспериментальное значение влажности, (г/м <sup>2</sup> )	Рассчитанное значение влажности, (г/м <sup>2</sup> )
4,0	4,028204
3,6	3,546026
2,4	2,501772
2,0	1,946527
1,6	1,489633
1,2	1,27186
0	0,015972
Неизвестное (проба на сушку с нагреванием)	-2,906791

Таблица 2. Влагосодержание эталонного образца в соответствии с первой калибровочной моделью без учета пробы на сушку с нагреванием

Затем, величину влагосодержания для пробы на сушку с нагреванием в 2,9 г/м<sup>2</sup> добавляли ко всем использованным значениям влажности калибровочного образца или эталонного образца, а влагосодержание пробы на сушку с нагреванием устанавливали равным нулю. На основе этих новых калибровочных значений влажности и измеренных спектров создавали вторую калибровочную модель посредством регрессии методом частных наименьших квадратов (PLS) (фигура 2b), которая далее являлась пригодной для установления зависимости измеренных NIR-спектров слоя смолы на несущей плите, подлежащего измерению, и NIR-спектров эталонных образцов с известным влагосодержанием (см. таблицу 3).

Экспериментальное значение влажности, (г/м <sup>2</sup> )	Рассчитанное значение влажности, (г/м <sup>2</sup> )
6,9	6,992321
6,5	6,264024
5,3	5,459239
4,9	4,860341
4,5	4,518459
4,1	4,119654
2,9	2,897086
(проба на сушку с нагреванием) 0	-0,01112
Неизвестное (спектр фиг. 1a)	5,814462

Таблица 3. Влагосодержание эталонных образцов и неизвестных образцов в соответствии со второй калибровочной моделью с учетом пробы на сушку с нагреванием

Учитывая калибровочную модель линейной регрессии PLS, представленной на фигуре 2b, NIR-спектр, определенный для примера выше, обозначали удельным влагосодержанием. Таким образом, в данном случае NIR-спектр примера фигуры 1a соотносится с влагосодержанием приблизительно в 5,8 г/м<sup>2</sup>.

#### (57) Формула изобретения

1. Способ определения влагосодержания по меньшей мере одного слоя смолы, обеспеченного по меньшей мере на одной древесной плите в качестве несущей плиты, где по меньшей мере между одним слоем смолы и несущей плитой предусматривают NIR-отражающий слой,

включающий стадии:

запись по меньшей мере одного NIR-спектра по меньшей мере одного слоя смолы, обеспеченного по меньшей мере на одной несущей плите, с применением NIR-детектора в диапазоне длин волн от 500 до 2500 нм, предпочтительно от 700 до 2000 нм, особенно предпочтительно от 900 до 1700 нм;

определение влагосодержания слоя смолы путем сравнения NIR-спектра, записанного

для слоя смолы, подлежащего измерению, по меньшей мере с одним NIR-спектром, записанным по меньшей мере для одного эталонного образца с известным влагосодержанием, посредством многовариантного анализа данных (MDA),

5 где по меньшей мере один NIR-спектр, записанный по меньшей мере для одного эталонного образца с известным влагосодержанием, определяли предварительно с применением того же NIR-детектора в диапазоне длин волн от 500 до 2500 нм, предпочтительно от 700 до 2000 нм, особенно предпочтительно от 900 до 1700 нм.

10 2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере одна древесная плита представляет собой древесно-волокнустую плиту средней плотности (MDF), древесно-волокнустую плиту высокой плотности (HDF), или ориентированно-стружечную (OSB) плиту, или фанерную плиту, цементно-волокнустую плиту, гипсоволокнустую плиту и/или древесно-полимерную плиту.

15 3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что эталонный образец с известным влагосодержанием содержит по меньшей мере один предпочтительно предварительно высушенный слой смолы, нанесенный на несущую плиту, где слой смолы и несущая плита эталонного образца представляют собой такой же тип, как и образец слоя смолы и несущей плиты, подлежащих измерению.

20 4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что слой смолы, подлежащий измерению, состоит по меньшей мере из одной формальдегидсодержащей смолы, в частности, меламиноформальдегидной смолы, карбамидоформальдегидной смолы или их смесей, полиуретана или акрилата.

5 5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что слой смолы, подлежащий измерению, содержит стойкие к истиранию частицы, натуральные и/или синтетические волокна и дополнительные добавки.

25 6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что слой смолы, подлежащий измерению, содержит более одного слоя, по меньшей мере два слоя.

30 7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что слой смолы, подлежащий измерению, содержит три слоя, где в одном из трех слоев слоя смолы присутствуют стойкие к истиранию частицы, во втором из трех слоев присутствуют натуральные и/или синтетические волокна, и в третьем из трех слоев также присутствуют стойкие к истиранию частицы.

8. Способ по п. 1, отличающийся тем, что определение влагосодержания слоя смолы осуществляют после нанесения слоя смолы на несущую плиту и стадии сушки на участке сушки с применением по меньшей мере одного NIR-детектора.

35 9. Способ по п. 1, отличающийся тем, что определение влагосодержания слоя смолы осуществляют после нанесения и сушки по меньшей мере одного слоя смолы соответственно.

40 10. Способ по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере один NIR-отражающий слой содержит слоистую структуру из более чем одного, предпочтительно двух, трех или четырех NIR-отражающих слоев.

11. Способ по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере один NIR-отражающий слой содержит по меньшей мере один первый слой смолы, по меньшей мере один белый грунтовочный слой, по меньшей мере один декоративный слой, напечатанный на древесную плиту, и/или по меньшей мере один защитный слой.

45 12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что по меньшей мере один декоративный слой, напечатанный на древесную плиту, представляет собой пигментированную печатную краску на водной основе, которую наносят при глубокой печати или цифровой печати.

13. Способ по п. 11, отличающийся тем, что по меньшей мере один защитный слой смолы обеспечивают по меньшей мере на одном декоративном слое, напечатанном на древесной плите.

14. Способ по п. 1, отличающийся тем, что слой смолы, подлежащий измерению, размещается на верхней стороне и/или нижней стороне несущей плиты.

15. Применение по меньшей мере одного NIR-детектора для определения влагосодержания по меньшей мере одного слоя смолы, размещенного на древесной плите в качестве несущей плиты согласно способу по п. 1, в устройстве для изготовления древесных плит, где устройство содержит по меньшей мере одно устройство для нанесения покрытия, по меньшей мере одно сушильное устройство и по меньшей мере один NIR-детектор, где по меньшей мере один NIR-детектор размещается в направлении обработки после устройства для нанесения покрытия и сушильного устройства.

15

20

25

30

35

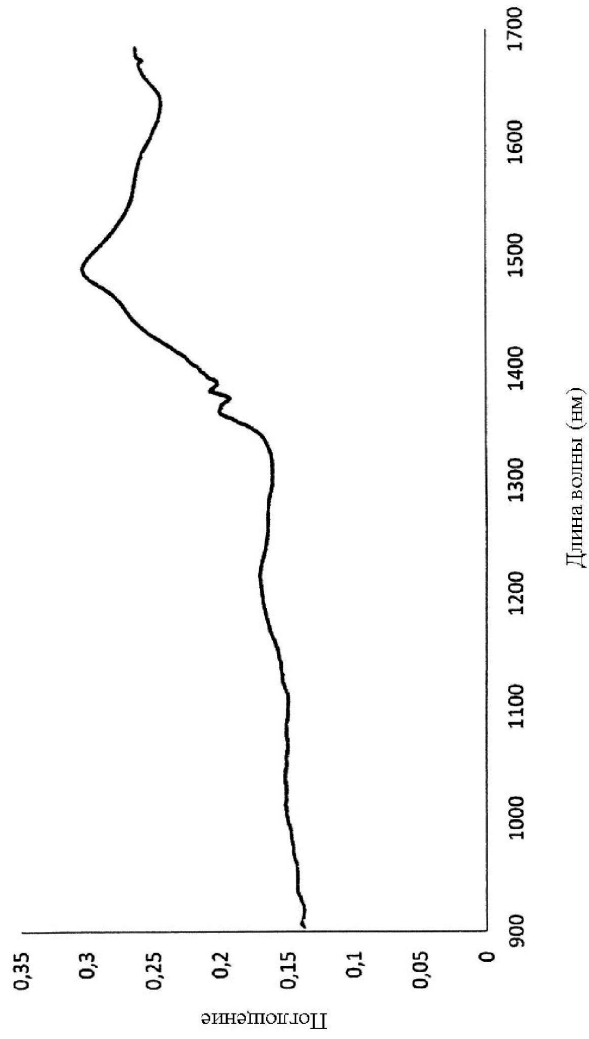
40

45

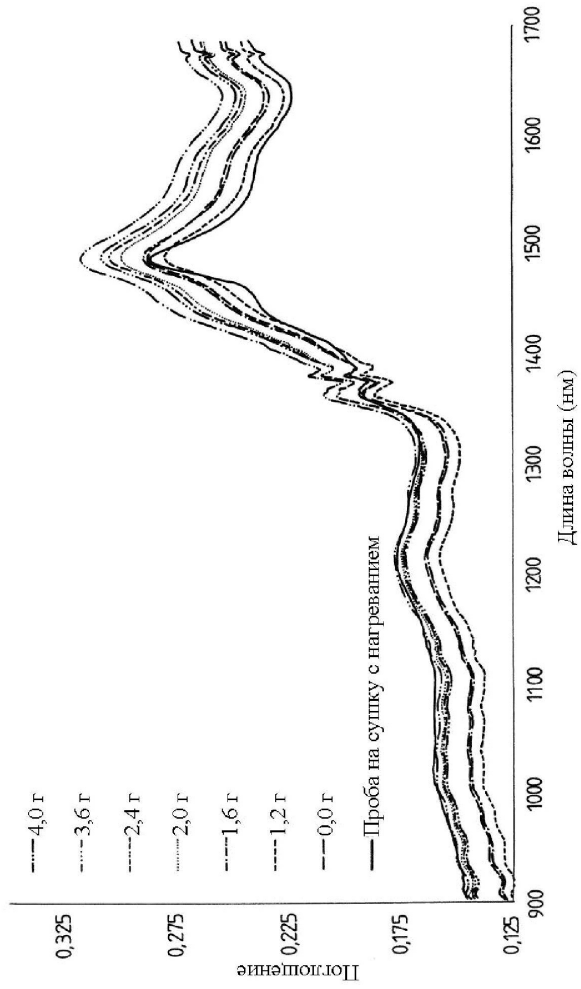
WO 2014/191491

1/4

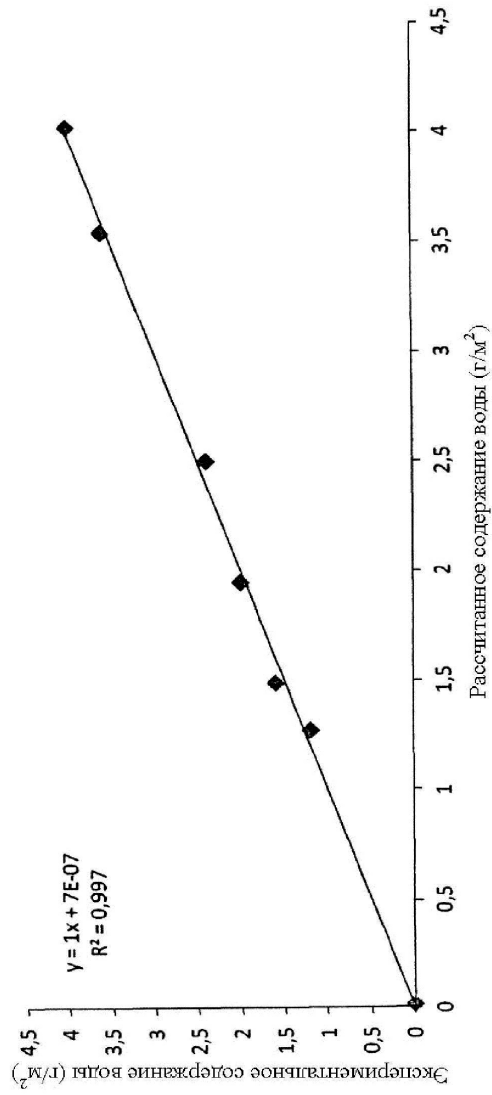
PCT/EP2014/061123



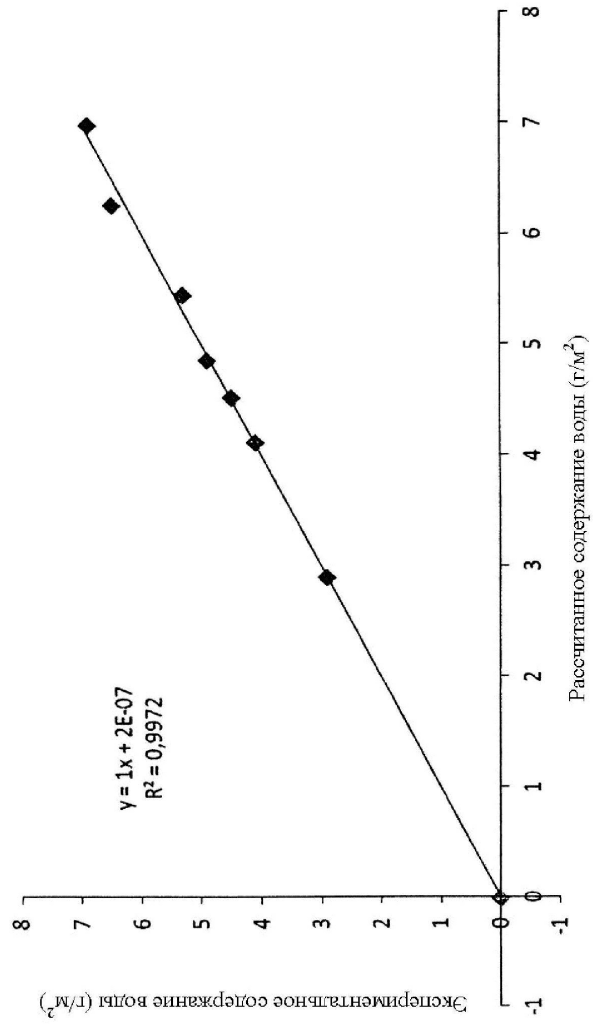
Фигура 1А



Фигура 1В



Фигура 2А



Фигура 2В