

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043356**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента 2023.05.17	(51) Int. Cl. <i>B41M 5/52</i> (2006.01) <i>B41M 5/00</i> (2006.01) <i>B41M 5/50</i> (2006.01) <i>C09D 11/30</i> (2014.01) <i>B41M 7/00</i> (2006.01) <i>B41M 3/06</i> (2006.01) <i>B44C 5/04</i> (2006.01)
(21) Номер заявки 202192402	
(22) Дата подачи заявки 2020.02.26	

(54) **ДЕКОРАТИВНАЯ БУМАГА**

(31) 19161006.2; 62/840,496	(56) EP-A1-1044822 EP-A1-3199360
(32) 2019.03.06; 2019.04.30	
(33) EP; US	
(43) 2021.11.24	
(86) PCT/IB2020/051624	
(87) WO 2020/178666 2020.09.10	
(71)(73) Заявитель и патентовладелец: ФЛОРИНГ ИНДАСТРИЗ ЛИМИТЕД, САРИ (LU)	
(72) Изобретатель: Клеман Бенжамен (BE)	
(74) Представитель: Медведев В.Н. (RU)	

(57) Слой декоративной бумаги, содержащий основной бумажный слой и рисунок, сформированный путем нанесения чернил цифровым способом по меньшей мере на одну из поверхностей основного бумажного слоя, отличающийся тем, что упомянутые чернила проникают от упомянутой поверхности в сердцевину упомянутого основного бумажного слоя на глубину, равную менее 30% толщины основного бумажного слоя. Изобретение также относится к способам изготовления пригодных для печати бумаг и декоративных бумажных слоев, а также к чернилам, используемым в таких способах.

B1

043356

043356

B1

Изобретение относится к декоративной бумаге для использования в способе изготовления панелей, имеющих декоративную поверхность, или так называемых декоративных панелей, а также к чернилам, используемым в таком способе. Изобретение также относится к способу изготовления бумаги или другой подложки, пригодной для струйной печати, для использования, например, в качестве декоративной бумаги в таких панелях, а также к пригодной для печати бумаге, получаемой таким способом. В соответствии с одним вариантом полученная декоративная бумага может использоваться в ламинате, отличающемся от панели, например, в так называемом CPL (компактный ламинат), который может состоять из ламината двух или более пропитанных смолой бумажных слоев.

Более конкретно, изобретение относится к способу изготовления панелей ламината, которые содержат по меньшей мере материал подложки и находящийся на нем верхний слой с печатным декором. Этот способ может использоваться для изготовления панелей, верхний слой которых формируется из термореактивной смолы и одного или более бумажных слоев, в котором упомянутые бумажные слои содержат декоративную бумагу, имеющую печатный рисунок.

Традиционно декор или рисунок таких панелей печатается на бумаге посредством офсетной или глубокой печати. Полученная бумага используется в качестве декоративной бумаги в так называемой ламинатной панели. Для изготовления таких панелей может быть использован процесс DPL. В соответствии с процессом DPL (ламинат прямого давления) уже напечатанная бумага или декоративная бумага снабжается меламиновой смолой для того, чтобы сформировать декоративный слой. После этого формируется стопка слоев, содержащая по меньшей мере пластинчатую подложку, упомянутый декоративный слой, и возможно защитный слой поверх упомянутого декоративного слоя, причем упомянутый защитный слой также основан на смоле и/или бумаге. Упомянутая стопка слоев прессуется и обработка прессованием приводит к взаимному соединению или сцеплению декоративной бумаги, подложки и защитного слоя, а также к отверждению смолы, присутствующей в стопке. В результате операции прессования получается декоративная панель с меламиновой поверхностью, которая может иметь высокую износостойкость. На нижнюю сторону пластинчатой подложки может быть нанесен противослой или уравнивающий слой, или, в качестве альтернативы, декоративный слой может быть присоединен также к нижней стороне, особенно в случае ламинатных панелей для мебели. Такой противослой или уравнивающий слой, или любой другой слой на нижней стороне ламинатной панели ограничивает или предотвращает возможное изгибание декоративной панели и наносится в ходе той же самой обработки прессованием, например, путем обеспечения слоя бумаги со смолой в качестве самого нижнего слоя стопки с той ее стороны, которая противоположна упомянутому декоративному слою. Для примеров процесса DPL может быть сделана ссылка на патентный документ EP 1290290, из которого, кроме того, известно обеспечение рельефа упомянутой меламиновой поверхности во время той же самой обработки прессованием или операции прессования, а именно путем контакта упомянутой меламиновой поверхности со структурированным элементом пресса, например, структурированной плитой.

Печать на бумаге посредством процесса аналоговой печати, такой как офсетная или глубокая печать, при доступных ценах неизбежно приводит к большим объемам минимального заказа конкретной декоративной бумаги и ограничивает достижимую гибкость. Изменение декора или рисунка требует простоя печатного оборудования длительностью приблизительно 24 ч. Этот простой необходим для замены печатных валков, очистки печатного оборудования и для настройки цветов нового декора или рисунка, который должен быть напечатан.

Вместо аналоговой печати для создания декоров или узоров все более популярными становятся методы цифровой печати, в частности методика струйной печати, будь то на бумаге или непосредственно на пластинчатой подложке, возможно с промежуточными подготовительными слоями. Такие цифровые методики могут значительно улучшить гибкость декоративной печати. В этой связи можно сослаться на патентные документы EP 1872959, WO 2011/124503, EP 1857511, EP 2431190, EP 2293946, WO 2014/084787, WO 2015/140682 и WO 2015/118451, в которых раскрываются такие методики.

Патентный документ EP 2132041 раскрывает способ, содержащий по меньшей мере стадию обеспечения бумажного слоя с термореактивной смолой и стадию обеспечения этого слоя печатным рисунком. Предпочтительно многоцветные печатные рисунки применяются для реализации декора, например, представляющего узор древесины на вышеупомянутом бумажном слое. Такой декор распространяется на большую часть или даже на весь бумажный слой, обеспеченный смолой. В EP 2132041 применяется цифровой принтер, в частности струйный принтер. Однако было очень сложно надежно обработать такую бумагу с печатным рисунком для изготовления ламинатных панелей, например, в процессе DPL, поскольку на поверхности смолы могут возникать дефекты прессования, и часто фрезерование, сверление или распиливание ламинированной поверхности или ее краев приводят к расщеплению верхнего слоя. Кроме того, чернила или красители патентного документа EP '041 могут чрезмерно смачивать бумажный слой и вызывать эффект сморщивания или растекания при дальнейшей обработке печатной бумаги, что приводит к неустойчивому и/или медленному процессу изготовления. Чтобы решить эту проблему, EP '041 предлагает немедленно высушить печатный слой бумаги.

Патентные документы EP 1044822, EP 1749676 и EP 2274485 раскрывают использование покрытия для струйной печати для улучшения качества печати на в остальном необработанном основном бумаж-

ном слое. Такое покрытие для струйной печати содержит пигменты и полимер, такой как поливиниловый спирт. Несмотря на улучшение, полученная плотность цвета печати на такой обработанной бумаге все же ниже, чем у аналоговых отпечатков.

Как указано в патентном документе WO 2015/118451, использование бумаги, обработанной покрытием приемника для струйной печати, может привести к неисправности печатного оборудования. Пыль может выделяться из покрытия приемника струйной печати и вызывать всевозможные вредоносные эффекты в критических частях струйного принтера. Пыль может, например, забить одно или несколько сопел и привести к ошибкам при печати. Патентный документ WO 2015/118451 предлагает избегать слишком большого изгиба, т.е. слишком резкого изгиба бумаги в печатном оборудовании, чтобы свести к минимуму выброс пыли.

Во время частных исследований автор настоящего изобретения также столкнулся с проблемами с последующей пропиткой выделяющих пыль бумажных слоев, даже в тех случаях, когда на бумажные слои уже была нанесена печать. Выделяющаяся пыль может загрязнить ванну со смолой, ролики, камеры и другое оборудование в канале пропитки или в непосредственной близости от него, приводя к дефектам конечного продукта или используемого оборудования.

Настоящее изобретение направлено в первую очередь на альтернативный декоративный бумажный слой, который может использоваться в способе изготовления панелей, имеющих декоративную поверхность, и в соответствии с некоторыми из его предпочтительных вариантов осуществления стремится решить одну или несколько проблем, возникающих в уровне техники.

Следовательно, настоящее изобретение в соответствии с его первым независимым аспектом относится к декоративной бумаге, содержащей основной бумажный слой и рисунок, сформированный путем нанесения чернил цифровым способом по меньшей мере на одну из поверхностей основного бумажного слоя, с такой характеристикой, что упомянутые чернила проникают с упомянутой поверхности в сердцевину упомянутого основного бумажного слоя на глубину, равную менее 30% толщины основного бумажного слоя, и предпочтительно по меньшей мере 10% толщины основного бумажного слоя. Предпочтительно, толщина упомянутого основного бумажного слоя составляет 50-200 мкм, предпочтительно 60-130 мкм. Рисунок, сформированный путем нанесения чернил цифровым способом, предпочтительно распространяется на большую часть или даже на весь основной бумажный слой. Предпочтительно, в среднем количество чернил в печатной области упомянутого основного бумажного слоя составляет по меньшей мере 1 г/м^2 или по меньшей мере 2 г/м^2 .

Понятно, что продольные края основного бумажного слоя можно оставить незапечатанными или запечатать техническим изображением, например, позиционными метками и/или отметками для визуальной проверки качества печати.

Предпочтительно, упомянутый декоративный слой находится в форме рулона и, следовательно, имеет практически бесконечную длину, например, по меньшей мере 1000 м, и/или ширина упомянутого декоративного слоя предпочтительно составляет 1-4 м, более предпочтительно 1,6-2,2 м.

Предпочтительно, упомянутые чернила представляют собой пигментированные чернила на водной основе. Особенно в тех случаях, когда чернила наносится струйной печатью, содержание воды в наносимых чернилах может быть большим, поскольку выстреливание микрокапель, таких как капли, имеющие объем 65 пиколитров (пл) или ниже, требует низкой вязкости чернил. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления используемые капельки могут иметь объем 1-10 пл, например, 3 или 6 пл.

Предпочтительно, упомянутый основной бумажный слой имеет среднее сопротивление для воздуха в соответствии со способом Gurley (Tappi T460) 25 с или ниже. Низкое сопротивление для воздуха делает основной бумажный слой особенно подходящим для пропитки смолой. Предпочтительно, используется термореактивная смола, как это может иметь место в вышеупомянутом процессе DPL. Предпочтительной термореактивной смолой является смола на основе меламина, такая как меламиноформальдегидная смола.

Предпочтительно, упомянутый основной бумажный слой имеет плотность бумаги 60-85 г/м^2 , при этом предпочтительным значением является 70 или приблизительно 70 г/м^2 .

Автор настоящего изобретения обнаружил, что некоторое проникновение чернил в направлении глубины основного бумажного слоя должно быть допустимым, но не слишком большое. Допустимое проникновение направлено на достижение определенного растекания чернил в горизонтальном направлении, т.е. в направлениях, проходящих по поверхности бумаги. Горизонтальное растекание может привести к образованию точки, размер которой значительно больше ожидаемого на основании объема нанесенной капельки чернил, более конкретно больше ожидаемого на основании размера выпущенной капельки чернил в случае струйного принтера. Значительное горизонтальное растекание или расплывание приводит к высокой плотности цвета получаемого отпечатка, и яркие цвета могут быть получены с меньшим количеством чернил, нанесенных на основной бумажный слой. Предпочтительно, упомянутые чернила наносятся путем выпуска капелек на упомянутой основной бумажный слой с плотностью, выражаемой значением DPI (точек на дюйм) и приводящей к среднему расстоянию между центрами смежных точек, сформированных соответствующими капельками чернил, тогда как сами точки, формируемые упомянутыми капельками чернил, имеют размер больше, чем упомянутое среднее расстояние.

Предпочтительно, упомянутая глубина, на которую проникают чернила, составляет менее 30 мкм, предпочтительно 20 мкм или меньше.

Ограниченное проникновение чернил в соединении со значительным горизонтальным растеканием, или расплыванием, может быть достигнуто в соответствии с одной или с комбинацией двух или более из нижеперечисленных возможностей.

В соответствии с первой возможностью на упомянутой поверхности упомянутого основного бумажного слоя имеются частицы кремнезема. Предпочтительно, чтобы содержание кремнезема в упомянутом основном бумажном слое было практически доступным на упомянутой поверхности. Предпочтительно, содержание кремнезема в упомянутом основном бумажном слое быстро падает под упомянутой поверхностью. Предпочтительно, содержание кремнезема в упомянутом основном бумажном слое на глубине 20%, или даже на глубине 10% от толщины основного бумажного слоя составляет менее 5% от содержания кремнезема на упомянутой поверхности, или даже менее 1%, если не 0%. Частицы кремнезема могут присутствовать в принимающем чернила слое, предусмотренном на упомянутой поверхности. Предпочтительно, такой принимающий чернила слой дополнительно содержит связующее вещество, предпочтительно гидрофильное связующее вещество, такое как PVA (поливиниловый спирт), и/или содержит соль металла, такую как хлорид кальция или CaCl_2 . Наличие частиц кремнезема непосредственно на поверхности основного бумажного слоя, возможно в сочетании с гидрофильным связующим веществом, приводит к быстрому поглощению носителя чернил и ограниченному растеканию в направлении глубины цветных пигментов, диспергированных в упомянутом носителе. Предпочтительная доступность соли металла на поверхности основного бумажного слоя дестабилизирует диспергированные пигменты и имеет тенденцию фиксировать пигменты на поверхности или в непосредственной близости от нее, в то время как носитель может проникать дальше вниз.

В соответствии со второй возможностью частицы кремнезема присутствуют в и/или на упомянутом основном бумажном слое и представляют собой частицы осажденного кремнезема, предпочтительно имеющие размер, выражаемый размером частиц d_{50} , определяемым методом гранулометрии с рассеянием лазерного света, составляющим 1-40 мкм, предпочтительно 1-15 или 2-12 мкм. В отличие от более мелких частиц, частицы размером от 1 до 40 мкм менее склонны к абсорбции в основном бумажном слое при нанесении, и за счет этого являются более эффективными на поверхности бумажного слоя. Частицы кремнезема осажденного типа обычно больше, чем, например, частицы пирогенного типа, и имеют более высокую шероховатость поверхности. Осажденный кремнезем является пористым, и в тех случаях, когда слой печатной бумаги впоследствии пропитывается смолой, такой как меламинавая смола, смола также может проникать через поры осажденного кремнезема. Кроме того, осажденный кремнезем содержит больше групп силанола и гидроксильных групп, чем пирогенный кремнезем. Эти группы имеют большее сродство и совместимость со смолой, такой как меламинавая смола. Автор настоящего изобретения также заметил, что покрытие, полученное из осажденного кремнезема, имеет более высокую шероховатость или, другими словами, значение гладкости ВЕКК (измеренное в соответствии с ISO 5627:1995), которое значительно ниже, чем когда такое же покрытие формируется из пирогенного кремнезема. Все вышеперечисленное приводит к лучшей адгезии любого полимера или слоя смолы, нанесенного поверх печатного рисунка, особенно когда для формирования рисунка или его определенных участков используются большие количества чернил, например, 4 мл/м² или больше.

В соответствии с третьей возможностью упомянутая сердцевина упомянутого основного бумажного слоя не содержит или по существу не содержит частиц кремнезема.

Предпочтительно, чтобы любое покрытие с кремнеземом присутствовало главным образом на поверхности основного бумажного слоя, а именно там, где оно наиболее эффективно для ограничения глубины проникновения и создания некоторого горизонтального растекания или расплывания. Автор настоящего изобретения заметил, что некоторые коммерческие пригодные для струйной печати основные бумажные слои, предназначенные для использования в панелях DPL, имеют большое содержание относительно небольших, т.е. 200 нм или меньше, частиц пирогенного кремнезема, которые проникли между целлюлозными волокнами основного бумажного слоя. Эти виды бумаги приводят к гораздо большему проникновению пигментированных водных красок в глубину и к последующей потере плотности цвета. Для достижения определенной плотности цвета необходимо практиковать более высокую нагрузку чернил, что само по себе приводит к проблемам адгезии с любой смолой, применяемой в или поверх печатного бумажного слоя. Автор настоящего изобретения заметил, что в этих коммерческих бумагах горизонтальное растекание может практически отсутствовать, особенно при печати малыми капельками, например, объемом 3 пл.

Предпочтительно, чтобы все три из вышеперечисленных возможностей сочетались на поверхности одной и той же основной бумаги. Предпочтительно, получается основной бумажный слой, содержащий на одной из своих главных поверхностей частицы осажденного кремнезема со значением d_{50} размера частиц 1-40 мкм, тогда как сердцевина упомянутого бумажного слоя не содержит или практически не содержит частиц кремнезема.

Предпочтительно, самые маленькие размеры капелек чернил, способные выбрасываться принтером, показывают значительное расплывание, например, 10% или выше.

Предпочтительно, бумагу обрабатывают таким образом, чтобы капелька чернил размером 5 пл показывала расплывание точки, равное 10% или выше.

Предпочтительно, капелька чернил объемом 3 пл, независимо от того, является ли она наименьшей доступной или нет, и которая имеет теоретический диаметр капли около 18 мкм, записывается как точка, имеющая диаметр по меньшей мере 20 мкм. Другими словами, расплывание капельки объемом 3 пл предпочтительно составляет 10% или больше. Капелька чернил объемом 6 пл, которая имеет теоретический диаметр капельки приблизительно 22,5 мкм, предпочтительно записывается как точка, имеющая диаметр по меньшей мере 35 мкм, или по меньшей мере 40 мкм. Другими словами, расплывание капельки объемом 6 пл предпочтительно составляет 55% или больше, или 77% или больше. Не исключено расплывание точки, составляющее приблизительно 100%, что означает, что записываемый размер вдвое или примерно в два раза больше теоретического диаметра капельки.

Расплывание точки предпочтительно является таким, чтобы диаметр записанной точки был равен или превышал среднее расстояние между соседними точками. Такая особенность важна независимо от того, ограничивается ли проникновение чернил глубиной в 30% толщины основного бумажного слоя. Следовательно, настоящее изобретение согласно второму независимому аспекту также относится к декоративному бумажному слою, независимо от того, соответствует ли он первому аспекту, который содержит основной бумажный слой и рисунок, сформированный путем нанесения чернил цифровым способом по меньшей мере на одну из поверхностей основного бумажного слоя, причем упомянутые чернила наносятся путем выпуска капелек на упомянутый основной бумажный слой с плотностью, выражаемой значением DPI (точек на дюйм), приводящей к среднему расстоянию между центрами точек, сформированных каждой капелькой чернил, и причем точки, сформированные упомянутыми капельками чернил, больше, чем упомянутое среднее расстояние, и/или точки, сформированные самыми маленькими капельками чернил, используемыми в упомянутом рисунке, больше, чем упомянутое среднее расстояние. Предпочтительно, чтобы записанные точки по меньшей мере упомянутых самых маленьких капелек чернил были больше упомянутого среднего расстояния благодаря упомянутому расплыванию точки или горизонтальному растеканию, как описано в первом аспекте. Другими словами, в то время как теоретический диаметр капелек чернил может быть меньше упомянутого среднего расстояния, расплывание точки предпочтительно является таким, чтобы диаметр записанной точки был больше, чем упомянутое среднее расстояние. В качестве примера, напечатанный рисунок может быть получен путем выпуска капелек, самые маленькие из которых имеют объем 3 пл, на упомянутый основной бумажный слой с плотностью 1200 DPI, что приводит к среднему расстоянию между центрами точек, сформированных каждой капелькой, равному приблизительно 21 мкм. Теоретический диаметр капелек с объемом 3 пл составляет приблизительно 18 мкм, и таким образом он меньше, чем среднее расстояние между центрами точек. Расплывание точки, или горизонтальное растекание, предпочтительно является таким, что записанная точка имеет диаметр больше, чем 21 мкм.

Особенности настоящего изобретения в соответствии с упомянутым вторым аспектом увеличивают цветовую плотность рисунков, в частности при формировании с низким расходом чернил (например, 2 мл/м² или ниже) и/или при использовании полутоновой печати. В таких рисунках риск получения зернистого изображения или визуально пропущенных точек уменьшается посредством настоящего изобретения.

В соответствии с альтернативным определением настоящего изобретения в соответствии с его вторым аспектом диаметр записанной точки для самой маленькой капельки в печатном рисунке по меньшей мере равен шагу между соплами в печатающей головке, а именно по меньшей мере равен расстоянию между смежными соплами в печатающей головке. Предпочтительно, все сопла печатающей головки имеют один и тот же размер отверстия сопла. Предпочтительно, упомянутая самая маленькая капелька имеет теоретический диаметр меньше, чем упомянутый шаг, но записанный диаметр такой капельки равен или больше, чем упомянутый шаг, благодаря горизонтальному растеканию или расплыванию точки на поверхности основного бумажного слоя. В тех случаях, когда сопла печатающей головки располагаются повторяющимися сериями из двух или более смежных сопел, имеющих различный размер отверстия сопла, сумма записанных диаметров капелек, выстреливаемых из упомянутых серий, предпочтительно больше, чем шаг между двумя такими сериями. Например, большие и маленькие сопла могут располагаться поочередно. В таком случае серия состоит из двух сопел, а шаг - это расстояние между двумя большими соплами или между двумя маленькими соплами. Предпочтительно, сумма записанных диаметров маленького и большого сопла больше, чем расстояние между двумя большими соплами или между двумя маленькими соплами.

Понятно, что в вышеизложенном предпочтительнее использовать одну капельку для записи точки, т.е. 1 drpd (капелек на точку). В тех случаях, когда для записи точки используются несколько капелек, например, с использованием шкалы серого или полутоновой печати, предпочтительно, чтобы диаметр записанной точки по меньшей мере так же превосходил упомянутое среднее расстояние и/или упомянутый шаг сопел. Предпочтительно, используются максимум 3 капельки на точку. Капельки, используемые для формирования одной точки, могут иметь различные объемы, например, это может быть комбинация капелек объемом 6 и 3 пл. Использование нескольких капелек на точку обычно приводит к меньшему

расходу чернил, пониженному риску визуального пропуска точек и более однородной и ровной печатной поверхности.

Из вышеизложенного ясно, что предпочтительно, чтобы любое покрытие на поверхности пригодного для печати бумажного слоя было сконцентрировано на поверхности, а не было доступно в пределах целлюлозы, содержащейся в бумажном слое, т.е. внутри бумажного слоя. Это особенно сложно для основных бумажных слоев, которые являются подходящими для последующей пропитки смолой, например, терморезактивной смолой, такой как смола на основе меламина, а именно для использования, например, в процессе DPL. Такие основные бумажные слои являются пористыми, и в частности характеризуются низким средним сопротивлением воздуху, выражаемым их значением Gurley. С целью достижения такого покрытия надежным образом настоящее изобретение в соответствии с третьим независимым аспектом относится к способу изготовления пригодного для печати бумажного слоя, содержащему по меньшей мере следующие стадии:

стадию обеспечения основного бумажного слоя, имеющего значение Gurley 25 с или ниже (измененное в соответствии с Таррі Т460);

стадию нанесения вещества покрытия по меньшей мере на одну из поверхностей упомянутого основного бумажного слоя, где упомянутое вещество покрытия содержит по меньшей мере связующее вещество и пигменты кремнезема;

причем предпринимаются меры для минимизации поглощения упомянутого вещества покрытия в сердцевине упомянутого основного бумажного слоя, являющиеся любой одной или комбинацией двух или более из следующих:

упомянутая стадия нанесения упомянутого вещества покрытия выполняется с помощью оборудования для нанесения покрытия, отличающегося от клеильного пресса. Клеильные прессы известны в производстве бумаги. В клеильном прессе обрабатываемая бумага пропускается сверху вниз через зазор между двумя роликами. На входе зазора имеется резервуар с веществом покрытия между роликами, так называемый "затопленный зазор". Вещество покрытия впитывается в бумагу при ее прохождении через упомянутый резервуар. Благодаря гидродинамическому давлению и механическому давлению, прикладываемому роликами, вещество вдавливаются в целлюлозную сердцевину бумаги. Этого следует избегать в соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения;

упомянутая стадия нанесения упомянутого вещества покрытия выполняется без сжимания покрытой бумаги. Как понятно из вышесказанного сжатия или приложения механического давления к веществу покрытия, нанесенному на основной бумажный слой, предпочтительно следует избегать, чтобы минимизировать проникновение вещества покрытия в целлюлозную сердцевину основного бумажного слоя;

упомянутая стадия нанесения упомянутого вещества покрытия выполняется посредством так называемого пленочного пресса. Пленочный пресс является примером оборудования для нанесения покрытия, которое прикладывает минимальное механическое давление к веществу покрытия, нанесенному на основной бумажный слой. В пленочном прессе обрабатываемая бумага пропускается сверху вниз через зазор между двумя роликами. Один или оба ролика, предпочтительно только один, снабжаются на своей поверхности веществом покрытия. Ролик затем передает вещество на поверхность бумаги в зазоре или около него. Количество наносимого покрытия может определяться нанесением вещества на ролик, которое может дозироваться, например, с помощью лезвия, проволоки и т.п. Отсутствие гидродинамического давления и значительно более низкое механическое давление, оказываемое роликами, минимизирует количество вещества покрытия, вдавливаемого в целлюлозную сердцевину бумаги. Опционально, ролики нанесения могут быть покрыты резиной, например, с твердостью по Шору А от 30 до 80, чтобы минимизировать сдавливающий эффект. Другие покрытия для роликов, предпочтительно имеющие твердость по Шору А от 30 до 80, также могут ограничивать эффект сжатия;

упомянутая стадия нанесения упомянутого вещества покрытия выполняется посредством валков глубокой печати, напыления, нанесения покрытия с помощью щелевой головки, нанесения покрытия поливом, нанесения покрытия с помощью анилоксового валика, нанесения покрытия с помощью камеры повышенного давления, нанесения покрытия с помощью трафарета и/или вращающегося трафарета, например, с помощью машины Magnoroll изготовления компании Zimmer Maschinenbau GmbH, Австрия. Каждый из перечисленных видов оборудования для покрытия, по отдельности или в комбинации, формирует альтернативу вышеупомянутому пленочному прессу;

упомянутые пигменты кремнезема имеют осажденный тип. Как было указано ранее в первом аспекте, пигменты кремнезема осажденного типа обычно имеют больший размер частиц, чем, например, пигменты кремнезема пирогенного типа. Пигменты с большим размером частиц имеют тенденцию меньше пропитывать целлюлозную сердцевину основного бумажного слоя;

упомянутые пигменты кремнезема имеют размер 1 мкм или больше, например, вплоть до 40 мкм включительно, что определяется по значению d50 размера частиц методом гранулометрии с рассеянием лазерного света. Независимо от типа кремнезема, чем больше средний размер частиц, тем меньше они пропитывают целлюлозную сердцевину. Для основного бумажного слоя со значением Gurley 25 с или ниже размер d50, равный 1 мкм, является минимальным;

упомянутые пигменты кремнезема имеют удельную площадь поверхности по BET, измеренную в соответствии с ISO 9277:2010, в диапазоне 100-750 м²/г, предпочтительно 300-750 м²/г. Более высокая площадь по BET приводит к лучшему включению пигментов в другие компоненты вещества покрытия, например, в связующее вещество. Лучше включенные пигменты имеют тенденцию сохраняться на поверхности бумаги вместо того, чтобы проникать в целлюлозную сердцевину, а также сохранять другие компоненты вещества покрытия на поверхности.

Как было упомянуто выше, проблемы адгезии с возможным нанесением смолы или полимерных слоев на декоративный бумажный слой могут зависеть от количества чернил в каждой области печатного рисунка, или от других особенностей рисунка. С целью достижения более гибкого способа расходования ресурсов и материалов настоящее изобретение в соответствии с четвертым независимым аспектом относится к способу изготовления подложки, пригодной для печати рисунка, содержащему по меньшей мере следующие стадии:

стадию обеспечения основной подложки;

стадию нанесения вещества покрытия по меньшей мере на одну из поверхностей упомянутого основного бумажного слоя, где упомянутое вещество покрытия содержит по меньшей мере связующее вещество и пигменты кремнезема;

причем упомянутая стадия нанесения вещества покрытия определяется и/или управляется, по меньшей мере частично, посредством упомянутого рисунка.

Предпочтительно, вещество покрытия, наносимое на конкретную область поверхности, определяется и/или управляется на основе количества чернил, ожидаемого на конкретной области на последующей стадии цифровой печати. Это может быть выполнено в соответствии с несколькими примерами, два из которых описаны ниже, но не являются ограничивающими.

В соответствии с первым примером вещество покрытия может изменяться от одного участка бумаги к другому последующему участку бумаги, при этом каждый участок бумаги будет цифровым способом снабжен различным печатным рисунком. На одном участке бумаги можно, например, напечатать рисунок светлой древесины, а на следующем участке бумаги можно напечатать рисунок темной древесины.

В соответствии со вторым примером, который может быть объединен с первым примером, вещество покрытия может изменяться в пределах одного участка бумаги. На некоторых участках бумажной секции может быть напечатан, как правило, рисунок светлой древесины, в то время как на другом участке бумаги может быть напечатана более темная часть того же самого рисунка древесины, например, представляющая трещину или сучок, и вещество покрытия может различаться в соответствии с этими частями.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления четвертого аспекта настоящего изобретения управление или определение вещества покрытия посредством наносимого рисунка содержит по меньшей мере управление или определение количества вещества покрытия, наносимого на конкретную область поверхности бумаги, и таким образом, следовательно, предпочтительно вариацию упомянутого количества.

В соответствии с другим предпочтительным вариантом осуществления, который может быть объединен с предыдущим предпочтительным вариантом осуществления, управление или определение вещества покрытия посредством наносимого рисунка содержит по меньшей мере управление или определение состава вещества покрытия, наносимого на конкретную область поверхности бумаги, и таким образом, следовательно, предпочтительно вариацию упомянутого состава. Состав покрытия может варьироваться, например, путем изменения соотношения в смеси между пигментами, например, пигментами осажденного кремнезема, и связующим веществом, например, PVA (поливиниловым спиртом), и/или путем изменения доступности других компонентов, например содержания солей металла, и/или путем изменения размера или типа пигментов, и/или путем изменения связующего вещества, когда это возможно.

Предпочтительно, упомянутым веществом покрытия управляют таким образом, что в тех областях бумаги, где ожидается большее количество чернил, т.е. на более темных печатных частях, достигается более высокая способность удержания воды, например, за счет увеличения количества вещества покрытия, увеличения размера пигментов, увеличения количества пигментов, увеличения содержания соли металла, когда это возможно.

Предпочтительно, пригодный для печатания бумажный слой, полученный или получаемый посредством способа третьего и/или четвертого аспекта настоящего изобретения, имеет на упомянутой поверхности, на которую наносится покрытие или принимающий чернила слой, гладкость BEKK 150 с или меньше, предпочтительно 100 с или меньше, измеряемую в соответствии с ISO 5627:1995. Как было объяснено ранее, такая ограниченная гладкость является выгодной для прочности ламинирования с последующими полимерными слоями, наносимыми поверх печатного рисунка.

Предпочтительно, такой пригодный для печати слой дополнительно имеет свойства первого и/или второго аспекта настоящего изобретения и/или их предпочтительных вариантов осуществления без нанесения на него печати.

Предпочтительно, упомянутый пригодный для печати бумажный слой по меньшей мере на одной из его поверхностей содержит покрытие, включающее частицы кремнезема, в то время как сердцевина упомянутого бумажного слоя содержит частицы кремнезема в меньшем количестве, и/или с меньшим размером частиц, и/или по существу не содержит частиц кремнезема.

В соответствии с пятым независимым аспектом настоящее изобретение направлено на минимизацию риска возникновения дефектов печати. С этой целью настоящее изобретение относится к чернилам для формирования рисунка на поверхности бумажного слоя путем струйной печати, при этом указанные чернила основаны на воде и/или содержат 1-40 мас.% нерастворимого вещества и/или полимера и отличаются тем, что они дополнительно содержат растворимый в воде, предпочтительно органический, растворитель, имеющий температуру кипения при атмосферном давлении выше 120°C. Такой растворитель может быть выбран из спирта, многоатомного спирта, производных гликоля, аминов и полярных растворителей. Полное содержание упомянутого растворителя предпочтительно составляет 5-70 мас.%, или 5-50 мас.%, предпочтительно 5-25 мас.%.

Понятно, что под "нерастворимым" подразумевается "нерастворимый в носителе чернил при комнатной температуре и атмосферном давлении". Носитель чернил предпочтительно является водой, как в случае с чернилами на водной основе.

Предпочтительно, упомянутые чернила содержат 20-40 мас.% нерастворимого вещества, например по меньшей мере пигментов, и/или полимера, причем упомянутые чернила предпочтительно являются чернилами на водной основе. Конечно, возможно, чтобы содержание нерастворимого вещества было ниже 20%, или даже ниже 10%.

При использовании чернил на водной основе или чернил, содержащих большие количества диспергированных нерастворимых компонентов или полимерных соединений, например, чернил с использованием пигмента или дисперсии микрочастиц смолы и т.п., возникает явление, при котором растворитель, например, вода, содержащаяся в чернилах, улетучивается из сопел во время печати или во время ожидания печати. Это вызывает снижение концентрации растворителя в чернилах вокруг сопел и повышение вязкости чернил. В том случае, когда вязкость чернил вокруг сопел увеличивается, сопротивление жидкости внутри сопел увеличивается, так что может произойти сбой выброса. Сбои выброса включают в себя колебания объема, времени полета или направления полета выбрасываемых капелек чернил, или включают остановку выброса, например, из-за засорения сопла. В результате может происходить смещение положения точки на носителе печати или ошибка в размере точки, или даже отсутствие точек.

В качестве решения настоящее изобретение согласно его пятому независимому аспекту предлагает добавлять к чернилам водорастворимый, предпочтительно органический, растворитель, температура кипения которого при атмосферном давлении предпочтительно превышает 120°C. Конкретные примеры растворимых в воде органических растворителей включают в себя спирты (например, пентанол, гексанол, циклогексанол, и бензиловый спирт); многоатомные спирты (например, этиленгликоль, диэтиленгликоль, триэтиленгликоль, полиэтиленгликоль, пропиленгликоль, дипропиленгликоль, полипропиленгликоль, бутиленгликоль, глицерин, гександиол, пентандиол, глицерин, гексантириол и тиодигликоль); производные гликоля (например, монометиловый эфир этиленгликоля, моноэтиловый эфир этиленгликоля, монобутиловый эфир этиленгликоля, монометиловый эфир пропиленгликоля, монобутиловый эфир пропиленгликоля, монометиловый эфир дипропиленгликоля, монометиловый эфир триэтиленгликоля, моноэтиловый эфир пропиленгликоля, диметиловый эфир этиленгликоля, диметиловый эфир диэтиленгликоля, диметиловый эфир триэтиленгликоля, диметиловый эфир пропиленгликоля, диметиловый эфир дипропиленгликоля, диметиловый эфир трипропиленгликоля, этиленгликольдиацетат, ацетат монометилового эфира этиленгликоля, монометиловый эфир триэтиленгликоля, моноэтиловый эфир триэтиленгликоля и монодифениловый эфир этиленгликоля); амины (например, этаноламин, диэтанолламин, триэтанолламин, N-метилдиэтанолламин, N-этилдиэтанолламин, морфолин, N-этилморфолин, диэтилентриамин, триэтилентетрамин, полиэтиленмин и тетраметилпропилендиамин); а также другие полярные растворители (например, формамид, N,N-диметилформамид, N,N-диметилацетамид, диметилсульфоксид, сульфолан, 2-пирролидон, N-метил-2-пирролидон, N-винил-2-пирролидон, 2-оксазолон, 1,3-диметил-2-имидазолидинон, триацетин, мочевины).

Растворимые в воде органические растворители могут использоваться по отдельности или в комбинации двух или более из них, которые смешиваются в воде без разделения фаз.

Полное содержание растворимого в воде органического растворителя в струйных чернилах предпочтительно составляет 5-70 мас.%, более предпочтительно 5-50 мас.%, и еще более предпочтительно 5-25 мас.%.

Следует отметить, что пригодные для печати подложки, получаемые с помощью способа третьего и/или четвертого аспекта, предпочтительно используются для печати чернилами на основе воды, или возможно УФ-отверждаемыми чернилами, или чернилами на основе латекса, или гидро-УФ-чернилами. Эти подложки предназначены в первую очередь для печати на струйном печатном оборудовании. Однако автор настоящего изобретения также обнаружил улучшенное качество печати при использовании обработанной таким образом бумаги в аналоговом печатном оборудовании, например, при использовании

обработанной таким образом бумаги в ротogravюрной печати, например, с 3 или более цилиндрами.

Дополнительно следует отметить, что когда в связи с любым из упомянутых аспектов настоящего изобретения частицы кремнезема наносятся на поверхность основного бумажного слоя, такие частицы кремнезема могут быть обработаны силаном. Обработка пигментов силаном, как правило, может дополнительно улучшать, т.е. уменьшать пылевыведение получаемого покрытия для струйной печати и обработанной таким образом бумаги. Обработка силаном может относиться к обработке связующим веществом, таким как аминоорганические силаны, гидроксисиланы, диподальные силаны и/или другие силаны. Предпочтительно, связующее вещество выбирается таким образом, чтобы риск пожелтения при старении получаемого покрытия для струйной печати был низким. Предпочтительно связующее вещество формирует 0,1-10% полного влажного веса покрытия для струйной печати.

Предпочтительно, любое покрытие на поверхности основного бумажного слоя рядом с частицами кремнезема также содержит связующее вещество. Предпочтительные связующие вещества для принимающего чернила слоя включают в себя поливиниловый спирт (PVA), но в соответствии с вариантами могут применяться сополимер винилового спирта или модифицированный поливиниловый спирт. Модифицированный поливиниловый спирт может быть поливиниловым спиртом катионного типа, таким как катионные поливиниловые спирты изготовления от Kuraray, такие как POVAL C506, POVAL C118 от Nippon Gosei.

Любое покрытие на поверхности основного бумажного слоя рядом с частицами кремнезема, и возможно связующим веществом, еще более предпочтительно содержит один или более из следующих агентов:

сшивающие агенты: 0,05-5 г/м², предпочтительно 0,2-2 г/м², например выбираемые из альдегидов, полиальдегидов, диальдегидов, спиртов, боринной кислоты, буры, полиспиртов, карбаматов, поликарбаматов, угольных кислот, агента на основе глиоксаля, агентов на основе циркония и поликарбонатов кислот;

модификаторы поверхности частиц или связующие вещества: 0,05-5 г/м², предпочтительно 0,2-2 г/м², например выбираемые из неограничивающего списка, состоящего из аminosиланов, уреидосиланов, альдегидсиланов, тетраэтилортосиликата, силанов, органически модифицированных силанов, органически модифицированных силанов, хлорсиланов, органически модифицированных хлорсиланов, биссиланов, органобиссиланов, силесквioxанов, полисилесквioxанов, олигомеров силана, органически модифицированных олигомеров силана, олигомеров биссилана, органически модифицированных олигомеров биссилана, олигомерных силесквioxанов и олигомерных полисилесквioxанов;

добавки: смачивающее вещество в количестве 0,005-2 г/м², предпочтительно 0,05-1 г/м²; и/или пеноуничтожитель в количестве 0,005-2 г/м², предпочтительно 0,05-1 г/м²; и/или фунгицид в количестве 0,005-2 г/м², предпочтительно 0,05-1 г/м².

Предпочтительно, основной бумажный слой, на который наносится покрытие, имеет основной вес 50-100 г/м², например, 60-80 г/м².

Предпочтительно, в случае бумажного слоя та его сторона, на которую наносится покрытие для струйной печати, сглаживается (по-немецки: *geglättet*), предпочтительно во время его изготовления. Это сглаживание уменьшает количество связующего вещества, проникающего внутрь бумаги, так что содержащиеся в нем пигменты могут лучше связываться доступным связующим веществом, и вариации поглощения могут быть уменьшены. Предпочтительно, пригодные для печати бумажные слои, полученные или получаемые способами по настоящему изобретению, т.е. включающие возможное покрытие, имеют значение Gurley 30-120 с, и предпочтительно 30-80 с. Такой бумажный слой обеспечивает превосходное качество печати, поскольку нанесенные чернила имеют тенденцию меньше просачиваться в бумагу, и легче достигается и поддерживается соответствие положения, или так называемое совмещение, между печатными рисунками, нанесенными с помощью различных струйных головок. На самом деле относительно высокое значение Gurley приводит к более размерно устойчивой бумаге, поскольку она менее склонна к водопоглощению. Имея дело с пропиткой терморезактивной смолой бумаги с таким высоким значением Gurley, можно рассмотреть возможность уменьшения скорости канала пропитки, использования методов пропитки под давлением и снижения вязкости пропиточной смолы.

Покрытие может быть нанесено на поверхность бумаги в одну стадию, но альтернативно и в соответствии с наиболее предпочтительным вариантом осуществления упомянутое покрытие наносится по меньшей мере в две частичные стадии, причем соответственно наносится первый слой с первым составом, а затем второй слой со вторым составом, и оба состава содержат по меньшей мере упомянутое связующее вещество.

Изобретатель засвидетельствовал, что нанесение покрытия в две стадии приводит к лучшему включению или связыванию пигмента. Риск выделения пыли из бумаги снижается по сравнению с ситуацией, когда такое же количество пигмента наносится только за одну стадию покрытия. По словам изобретателя, этот неожиданный эффект следует отнести к тому, что первый слой формирует своего рода барьер для связующего второго слоя против его проникновения в бумажный слой. Связующее второго слоя лучше связывает пигменты, которые в противном случае были бы неплотными или плохо связанными на поверхности бумаги. Лучше внедренные пигменты приводят к значительному снижению выделения пы-

ли из бумаги при дальнейшем обращении, например, печати, пропитке смолой, и т.д.

Нанесение покрытия в две стадии может дополнительно привести к более равномерному нанесению всего принимающего струйную печать покрытия, получаемого таким образом. Если первый состав может частично поглощаться в бумажном слое неоднородным образом, что может привести к неравномерному первому слою, имеющему менее эффективные части, второй состав сглаживает возможные неровности, по меньшей мере до некоторой степени.

Нанесение принимающего чернила покрытия по меньшей мере в две стадии позволяет создавать градиенты определенных компонентов покрытия по его толщине, поскольку первый и второй составы могут иметь различные компоненты или могут иметь одинаковые компоненты, но в различной концентрации, что будет объяснено позже. Нанесение принимающего чернила покрытия по меньшей мере в две стадии дополнительно позволяет создавать слои покрытия различной толщины.

Способ по настоящему изобретению и особенно те варианты осуществления, в которых принимающее чернила покрытие наносится в две частичные стадии, является особенно интересным, когда он начинается с бумажных слоев, среднее сопротивление воздуху которых является низким, например, со значением Gurley 30 с или ниже, например, 25 с или ниже. В таких случаях связующее вещество, содержащееся в первом слое, имеет тенденцию в значительной степени поглощаться бумажной массой, оставляя содержание пигмента в значительной степени несвязанным на поверхности. Предпочтительно, бумажный слой представляет собой стандартную бумагу для печати или другой необработанный бумажный слой, имеющий среднее сопротивление воздуху со значением Gurley 30 с или ниже. Конечно, нельзя исключать, что в способе по настоящему изобретению, согласно альтернативному варианту осуществления, он начинается с бумаги, обработанной термореактивной смолой до нанесения упомянутого принимающего чернила покрытия. Предпочтительно, в этом последнем случае слой бумаги, снабженный смолой, имеет среднее сопротивление воздуху со значением Gurley 100 с или ниже. В этом случае нанесение принимающего чернила покрытия в две частичные стадии также имеет значительные преимущества, например, в отношении пылевыделения, минимизации вертикального растекания нанесенных чернил и равномерного нанесения принимающего чернила покрытия.

В целом способ по настоящему изобретению в тех случаях, когда принимающее чернила покрытие наносится в две частичные стадии, позволяет наносить принимающее чернила покрытие с более высоким содержанием пигмента и, следовательно, с более высокой способностью или более высокой скоростью поглощения носителя наносимых чернил, например, воды в случае пигментных чернил на водной основе, сохраняя или даже уменьшая пылевыделение с обработанной поверхности для печати. Более высокая способность или скорость поглощения носителя может приводить к более высокой четкости печати.

Предпочтительно, в том случае, когда принимающее чернила покрытие наносится в две частичные стадии, упомянутый первый слой и упомянутый второй слой отличаются тем, что они демонстрируют одно или несколько из следующих свойств:

- 1) свойство, заключающееся в том, что упомянутый первый слой и упомянутый второй слой содержат пигмент и связующее вещество, хотя и в различном соотношении пигмента и связующего вещества;
- 2) свойство, заключающееся в том, что сухой вес материала в упомянутом первом слое и упомянутом втором слое различается;
- 3) свойство, заключающееся в том, что упомянутый первый слой и упомянутый второй слой содержат пигмент и связующее вещество, причем средний размер частиц пигментов, содержащихся в упомянутом первом слое, больше среднего размера частиц, содержащихся в упомянутом втором слое;
- 4) свойство, заключающееся в том, что упомянутый первый слой и упомянутый второй слой содержат соединение, реагирующее с чернилами, хотя и в различном составе;
- 5) свойство, заключающееся в том, что упомянутый первый слой и упомянутый второй слой содержат пигмент и связующее вещество, причем второй слой не содержит пигментов, или по меньшей мере содержит меньше пигментов, чем упомянутый первый слой, или содержит менее 10% от содержания пигментов в упомянутом первом слое.

Что касается первого упомянутого свойства, предпочтительно упомянутый первый состав имеет отношение пигмента к связующему веществу больше, чем в упомянутом втором составе. Таким образом связующее вещество второго слоя главным образом связывает пигменты первого слоя и выравнивает неровности в первом слое.

Предпочтительно, отношение пигмента к связующему веществу в упомянутом втором составе составляет меньше чем 2:1, и предпочтительно составляет от 0:1 до 2:1.

Когда это отношение во втором составе составляло менее 1,5:1, было засвидетельствовано чрезвычайно низкое выделение пыли. Как было отмечено выше, в некоторых вариантах осуществления упомянутый второй состав не содержит пигментов.

Независимо от комбинации с упомянутым предпочтительным вторым составом отношение пигмента к связующему веществу в упомянутом первом составе может составлять от 1:1 до 25:1 или от 2:1 до 10:1, и предпочтительно составляет 3,5:1 или больше, и еще лучше 5,5:1 или больше, хотя предпочтительно меньше чем 10:1.

Хорошая комбинация первого и второго составов достигается, когда отношение пигмента к свя-

зующему веществу во втором составе составляет от 0:1 до 2:1, а отношение пигмента к связующему веществу в первом составе составляет от 3,5:1 до 10:1 включительно. Однако понятно, что в рамках настоящего изобретения отношение пигмента к связующему веществу в первом и втором составах может быть равным или по существу равным.

Что касается второго упомянутого свойства, конечно, нельзя исключать, что оба слоя могут иметь один и тот же сухой вес. В таком случае, однако, предпочтительно, чтобы в первом и втором составах использовалось различное отношение пигмента к связующему веществу. Предпочтительно, для каждого из упомянутых слоев сухой вес материала, наносимого на бумажный слой, составляет $0,5-5 \text{ г/м}^2$, и еще лучше $0,8-4,5 \text{ г/м}^2$. В тех случаях, когда сухой вес материала, наносимого для упомянутого первого слоя и упомянутого второго слоя, различается, предпочтительно первый слой имеет более высокий сухой вес материала, например, по меньшей мере на 20% больше, чем второй слой. Состав каждого слоя предпочтительно содержит 12-20 мас.% твердого вещества, так что в пересчете на влажный вес слоев на бумажный слой наносится предпочтительно $4-23 \text{ г/м}^2$ влажного материала покрытия.

Что касается третьего упомянутого свойства, более крупные частицы пигмента предпочтительно содержатся в упомянутом первом составе. Использование крупных частиц в первом слое обеспечивает превосходное впитывание носителя чернил, в то время как использование мелких частиц во втором слое обеспечивает эффект выравнивания и хорошее снижение пылевыделения на поверхности бумажного слоя. Предпочтительно, в таком случае частицы пигмента в упомянутом первом составе имеют средний размер 1-20 мкм. Предпочтительно, частицы пигмента в упомянутом втором составе имеют средний размер 100 нм - 1 мкм. В целом, разумеется, не исключено, что первый и второй составы будут содержать частицы пигмента с похожим или одинаковым средним размером частиц.

Что касается четвертого упомянутого свойства, предпочтительно, чтобы упомянутый второй слой содержал большее количество упомянутого реагирующего с чернилами соединения, чем упомянутый первый слой. Доступность реагирующего с чернилами соединения в верхнем слое покрытия приводит к эффективному взаимодействию с пигментами выбрасываемых капелек чернил. Реагирующее с чернилами соединение предпочтительно содержит флокулятор или другой агент дестабилизации чернил, такой как катионная соль металла.

Предпочтительно, связующее вещество в первом и втором составах является одним и тем же, или по меньшей мере основной компонент связующего вещества является одним и тем же. Как указывалось ранее, основным компонентом предпочтительно является поливиниловый спирт.

Бумага, получаемая способом по настоящему изобретению, предпочтительно снабжается терморезактивной смолой, такой как меламиновая смола, предпочтительно после нанесения на нее печатного рисунка посредством струйной печати. По этой причине предпочтительно, чтобы бумажный слой имел покрытие только с одной его стороны, а именно со стороны, предназначенной для печати. Другая, противоположная сторона, предпочтительно остается необработанной, так что эта противоположная сторона имеет исходную пористость бумажного слоя. Тогда смола может подаваться по существу с нижней стороны в сердцевину бумаги. Для того, чтобы обеспечить достаточную пропитку бумаги, имеющей покрытие для струйной печати, скорость канала пропитки может быть снижена, смола может быть сделана менее вязкой, пропитка может находиться под давлением и/или смола может быть нагрета, например, до $45-100^\circ\text{C}$, предпочтительно до $45-70^\circ\text{C}$.

В соответствии с одним вариантом бумага, получаемая с помощью способа по настоящему изобретению, снабжается полиуретановой дисперсионной смолой на водной основе, акриловой дисперсионной смолой и/или латексной дисперсионной смолой, или смесью двух или более из этих смол, или смесью одной или нескольких из этих смол со смолой аминопласта, такой как меламиновая смола. Предпочтительно смола наносится на бумагу после нанесения на нее печатного рисунка посредством струйной печати. В случае полиуретановой или акриловой дисперсионной смолы изобретатель обнаружил, что предпочтительно использовать неионную или катионную дисперсию. Было обнаружено, что эти дисперсии лучше совместимы с обработанной бумагой, и риск флокуляции после контакта с бумагой снижается. Это особенно справедливо в том случае, когда соль металла, такая как CaCl_2 , содержится в принимающем чернила слое. Из вышеизложенного ясно, что настоящее изобретение в соответствии с одним частным независимым аспектом касается использования катионной или неионной дисперсии, предпочтительно полиуретана, латекса или акрилата, для покрытия и/или пропитки пригодного для печати слоя, или пригодной для печати подложки, или декоративного бумажного слоя, независимо от того, соответствуют ли они любому из аспектов, относящихся к пригодным для печати слоям, декоративным слоям или способам их изготовления, описанным в настоящем документе. Предпочтительно, такая дисперсия используется для обработки бумажного слоя, содержащего покрытие для струйной печати, предпочтительно содержащее по меньшей мере соль металла, например, CaCl_2 или MgCl , и/или имеющее значение pH ниже 5.

Предпочтительно, упомянутое покрытие для струйной печати представляет собой жидкое вещество, которое осаждается на упомянутом бумажном слое, и которое предпочтительно подвергается принудительной сушке, например, в сушильном шкафу с горячим воздухом, или посредством инфракрасного или ближнего инфракрасного света, или посредством микроволновой сушки.

Осаждение жидкого вещества для покрытия или покрытия для струйной печати может выполняться в канале пропитки или, альтернативно, на печатном оборудовании непосредственно перед операцией печати. Последний случай решает любые возможные проблемы с ограниченным сроком хранения покрытия для струйной печати. Предпочтительно, нанесение жидкого вещества выполняется в то время, как основной бумажный слой все еще находится в "бесконечной" форме, а именно снимается с рулона без резки. Такие методики позволяют более равномерно наносить покрытие на принимающий чернила слой. В том случае, когда покрытие полностью или частично наносится на печатном оборудовании, печатное оборудование предпочтительно представляет собой рулонный или рулонно-листовой принтер, содержащий устройство для нанесения покрытия перед печатающими головками, например валковое устройство для нанесения покрытий и/или дополнительные печатающие головки, подходящие для печати жидким веществом для соответствующего подслоя принимающего чернила покрытия. Такие дополнительные печатающие головки, например дополнительный ряд печатающих головок, могут иметь сопла большего диаметра, чем те, которые используются для фактической печати рисунка. Для этих сопел может быть достаточно разрешения 1-100, или даже 1-25 точек на дюйм. Большой диаметр позволяет выбрасывать более вязкие вещества. Такое разрешение может быть достаточным для использования в варианте осуществления в соответствии с упомянутым третьим независимым аспектом настоящего изобретения, в котором стадия нанесения вещества покрытия определяется и/или управляется, по меньшей мере частично, посредством получаемого печатного рисунка.

Упомянутое жидкое вещество для упомянутого принимающего чернила покрытия предпочтительно имеет вязкость по DIN-чашке 4 при 20°C, составляющую 10-75 с. Такое свойство позволяет напрямую наносить жидкое вещество на поверхность бумажного слоя или фольги. В экспериментах содержание твердых веществ от 10 до 30%, например, около 12%, и вязкость 20-30 с, например около 24 с, дают достаточно однородное покрытие на ранее необработанном бумажном слое, например при нанесении валиком.

Настоящее изобретение дополнительно, в соответствии с его шестым независимым аспектом, относится к способу изготовления панели из ламината, содержащей по меньшей мере материал подложки и предусмотренный на нем верхний слой с печатным декором, причем упомянутый верхний слой по существу формируется из термореактивной смолы, полиуретана, акриловой или латексной дисперсионной смолы и одного или более бумажных слоев, причем упомянутые бумажные слои содержат декоративный бумажный слой и/или пригодный для печати бумажный слой в соответствии с любым из других аспектов настоящего изобретения.

Понятно, что декоративный бумажный слой может использоваться в способе изготовления панелей, имеющих декоративную поверхность, в котором упомянутые панели содержат по меньшей мере подложку и верхний слой, содержащий термореактивную смолу, причем упомянутый верхний слой содержит бумажный слой, имеющий печатный рисунок, причем для обеспечения упомянутой части упомянутого печатного рисунка используются пигментные чернила, наносимые на упомянутый основной бумажный слой или пригодный для печати бумажный слой посредством цифрового струйного принтера, и сухой вес, и предпочтительно также и влажный вес полного объема упомянутых пигментных чернил, нанесенных на упомянутый бумажный слой, составляет 9 г/м² или меньше, предпочтительно 3-4 г/м² или меньше, причем для упомянутых пигментных чернил используются чернила на водной основе или так называемыми водные чернила. Ограничение сухого веса нанесенных чернил приводит к образованию слоя чернил, который снижает риск появления дефектов и растрескивания верхнего слоя. На самом деле, возможное взаимодействие между слоем чернил и термореактивной смолой во время неотложной операции ограничивается. Поскольку количество чернил ограничивается величиной 9 г/м², сморщивание или расширение бумаги благодаря чернилам может быть сведено к допустимому уровню, который гарантирует стабильную дальнейшую обработку. Предпочтительно, для упомянутых пигментных чернил используются органические пигменты. Известно, что органические пигменты более стабильны при воздействии солнечного света или других источников УФ-излучения. Предпочтительно указанные пигменты упомянутых пигментных чернил имеют средний размер частиц менее 250 нм. Предпочтительно, упомянутый сухой вес осажденных пигментных чернил составляет 5 г/м² или меньше, например, 4 или 3 г/м² или меньше. Предпочтительно, печатный рисунок полностью, или по меньшей мере по существу, состоит из таких пигментных чернил, и покрывает большую часть, предпочтительно 80 процентов или более поверхности упомянутого бумажного слоя. Предпочтительно, упомянутый полный объем осажденных пигментных чернил составляет менее 15 мл, еще лучше менее 10 мл, например, 5 мл или меньше.

Предпочтительно, основной бумажный слой по настоящему изобретению является непрозрачным и/или содержит оксид титана в качестве отбеливающего агента.

Предпочтительно, печатный рисунок, наносимый на пригодный для печати бумажный слой по настоящему изобретению, и/или содержащийся в декоративном бумажном слое по настоящему изобретению, покрывает большую часть, и предпочтительно 80% или больше поверхности упомянутого бумажного слоя.

Предпочтительно, упомянутый основной бумажный слой, до или после печати, и до или после нанесения принимающего чернила покрытия, обеспечивается количеством термореактивной смолы, рав-

нящимся 40-250% сухого веса смолы по сравнению с весом бумаги. Эксперименты показали, что этот диапазон наносимой смолы обеспечивает достаточную пропитку бумаги, что позволяет в большой степени избежать расщепления, а также в высокой степени стабилизирует размер бумаги.

Предпочтительно, основной бумажный слой, до или после печати, и до или после нанесения принимающего чернила покрытия, обеспечивается таким количеством термореактивной смолы, чтобы по меньшей мере сердцевина бумаги была удовлетворена смолой. Такое удовлетворение может быть достигнуто, когда количество влажной смолы соответствует по меньшей мере 1,5-кратному или по меньшей мере 2-кратному весу бумаги. Например, бумагу, имеющую поверхностный вес 70 г/м^2 , можно обработать влажной смолой в количестве 140 г/м^2 , т.е. в 2 раза больше веса бумаги, чтобы получить после сушки обработанную бумагу с весом 140 г/м^2 , имеющую удовлетворенную сердцевину. Должно быть ясно, что смола, нанесенная на бумажный слой, не обязательно присутствует только в сердцевине бумаги, но может образовывать поверхностные слои на обеих плоских сторонах бумаги. Принимающее чернила покрытие может тогда присутствовать на поверхности бумаги с промежуточным поверхностным слоем из термореактивной смолы. В соответствии с особым вариантом осуществления бумажный слой сначала пропитывается насквозь или удовлетворяется, после чего по меньшей мере на той его стороне, которая предназначена для печати, смола частично удаляется, и, возможно, наносится упомянутое покрытие или принимающее чернила покрытие.

Предпочтительно, полученный бумажный слой, снабженный смолой, т.е. после нанесения термореактивной смолы, имеет относительную влажность ниже 15%, а еще лучше 10 мас.% или ниже.

Как правило, бумага и принимающее чернила покрытие, независимо от того, содержат они смолу или нет, имеют во время печати относительную влажность ниже 15%, и еще лучше 10 мас.% или ниже.

Предпочтительно, стадия снабжения упомянутого бумажного слоя термореактивной смолой включает нанесение на упомянутый бумажный слой смеси воды и смолы. Нанесение упомянутой смеси может включать погружение бумажного слоя в ванну упомянутой смеси и/или распыление, струйную печать или иное покрытие упомянутой бумаги упомянутой смесью. Предпочтительно, смола обеспечивается дозированным образом, например, путем использования одного или более сжимающих роликов и/или ракелей для задания количества смолы, добавляемой на бумажный слой.

Предпочтительно, упомянутая термореактивная смола представляет собой смолу на основе меламина, более конкретно меламинформальдегидную смолу с отношением формальдегида к меламину 1,4:2. Такой смола на основе меламина является смолой, которая поликонденсируется при нагревании в операции прессования. Побочным продуктом реакции поликонденсации является вода. Настоящее изобретение представляет особый интерес именно в отношении таких термореактивных смол, а именно тех, которые образуют воду в качестве побочного продукта. Образовавшаяся вода, а также любые остатки воды в термореактивной смоле перед прессованием должны в значительной степени покинуть слой затвердевшей смолы, прежде чем они будут захвачены и приведут к потере прозрачности затвердевшего слоя. Имеющийся слой чернил может препятствовать диффузии пузырьков пара на поверхность, однако настоящее изобретение обеспечивает меры для ограничения такой помехи. Принимающее чернила покрытие является выгодным в этом отношении, поскольку оно может обеспечивать дополнительный буфер для улавливания такого выходящего пара. При использовании принимающего чернила покрытия, которое является пористым и/или гидрофильным, что имеет место, например, при использовании кремнезема и/или поливинилового спирта, часть водяного пара, образующегося при отверждении термореактивной смолы бумажного слоя в прессе, может поглощаться этим покрытием, так что процесс становится менее склонным к образованию дефектов прессования, таких как блокировка в пузырьках водяного пара. Другие примеры таких термореактивных смол, приводящих к аналогичной реакции поликонденсации, включают в себя смолы на основе мочевиноформальдегида и смолы на основе фенолформальдегида.

Предпочтительно, бумажный слой пропитывается смолой только после нанесения принимающего чернила покрытия и после печати. Таким образом, на принимающее чернила покрытие совсем не влияет вода, содержащаяся в водно-полимерной смеси, применяемой для пропитки.

Как ясно из вышеизложенного, способ шестого аспекта настоящего изобретения предпочтительно содержит стадию горячего прессования отпечатанного и снабженного смолой бумажного слоя по меньшей мере для отверждения смолы полученной декоративной бумаги с нанесенной смолой. Предпочтительно, способ по настоящему изобретению является частью процесса DPL, как было описано выше, в котором бумажный слой по настоящему изобретению, обеспеченный печатной смолой, укладывается в стопку для прессования в качестве декоративного слоя. Конечно же, не исключено, что способ по настоящему изобретению будет составлять часть процесса CPL (компактный ламинат) или HPL (ламинат высокого давления), в котором декоративный слой подвергается горячему прессованию по меньшей мере со множеством пропитанных смолой основных бумажных слоев, например так называемой крафт-бумаги, формирующих подложку под декоративным слоем, и в котором полученный спрессованный и отвержденный слой ламината, или ламинатная плита в случае HPL, приклеивается к дополнительной подложке, такой как древесно-стружечная плита или плита MDF или HDF.

Ясно, что в целом и/или в соответствии с шестым аспектом настоящего изобретения может использоваться любой тип материала подложки, такой как вышеупомянутая древесно-стружечная плита, плита

MDF или HDF, или плита, содержащая термопластичный материал, или минеральная плита. Упомянутая содержащая термопластичный материал плита может быть вспененной плитой из PVC с закрытыми ячейками, возможно, содержащей наполнители, или твердой, т.е. не вспененной, плитой из PVC, возможно содержащей наполнители, в которой содержание наполнителя может составлять более 50 мас. % материала сердцевины. Такой наполнитель может быть минеральным наполнителем, таким как мел или известь, или органическим наполнителем, таким как дерево, бамбук, трава и т.п. Упомянутая минеральная плита может представлять собой плиту с гидравлической фиксацией или прессованную плиту. Упомянутая минеральная плита может представлять собой плиту на основе гипса, фиброцементную плиту или другую плиту на основе цемента, такую как плита на основе оксида магния, например, отвержденная реакцией с хлоридом магния и/или сульфатом магния.

Предпочтительно, дополнительный слой смолы наносится поверх печатного рисунка после печати, например, посредством перекрытия, т.е. снабженного смолой несущего слоя, или жидкого покрытия, предпочтительно в то время, когда декоративный слой уложен на подложку, либо неплотно, либо уже соединен или приклеен к ней.

Основной бумажный слой по настоящему изобретению может быть цветной, пигментированной и/или окрашенной основной бумагой. Использование цветного и/или окрашенного основного слоя позволяет дополнительно ограничить сухой вес нанесенных чернил для получения определенного рисунка или цвета. В случае бумаги краситель или пигмент предпочтительно добавляется в целлюлозную массу до формирования бумажного листа. В соответствии с альтернативным вариантом покрытие для струйной печати на упомянутом основном бумажном слое, подлежащем печати, пигментируется или окрашивается цветными пигментами. Однако в соответствии с общим описанием пигменты, содержащиеся в покрытии для струйной печати, предпочтительно являются бесцветными или белыми.

Предпочтительно, для печати на бумажном слое или фольге по настоящему изобретению применяется цифровой струйный принтер, который обеспечивает выбрасывание капелек чернил с объемом менее 50 пл. Авторы настоящего изобретения обнаружили, что работа с капельками, имеющими объем 15 пл или меньше, например, 10 пл, дает значительные преимущества в отношении ограничения сухого веса нанесенных чернил. Предпочтительно, применяется цифровой струйный принтер, который позволяет достигать разрешения по меньшей мере 200 точек на дюйм, или еще лучше по меньшей мере 300 точек на дюйм (DPI). Предпочтительно, упомянутый цифровой струйный принтер является однопроходным, в котором бумажный слой снабжается упомянутым печатным рисунком за одно непрерывное движение бумажного слоя относительно принтера или печатающих головок. Не исключается также использование других цифровых струйных принтеров для осуществления настоящего изобретения, например, так называемых многопроходных принтеров или принтеров плоттерного типа. В принтерах однопроходного типа, а также, по меньшей мере в некоторых случаях, в принтерах многопроходного типа печатающие головки предпочтительно проходят по всей ширине бумаги, подлежащей печати. Это не относится к плоттеру или некоторым многопроходным устройствам, в которых печатающие головки должны выполнять сканирующее движение в направлении ширины бумажного слоя. Однако не исключено, что такие принтеры будут применяться в способе по настоящему изобретению. Следует отметить, что принтеры многопроходного типа имеют то преимущество, что любое неисправное сопло может быть скрыто печатью следующего прохода. В принтерах этого типа сопла могут несколько смещаться между проходами, так что в определенном месте бумаги точки печатаются несколькими соплами. С многопроходным оборудованием или даже с плоттером можно выполнять автоматическое обслуживание или очистку между последовательными проходами, когда это необходимо. Проблема с неисправными соплами особенно актуальна при использовании чернил на водной основе или так называемых водных пигментных чернил. На самом деле, сопла могут закупориваться пигментом чернил из-за высыхания воды.

Однако четвертый аспект настоящего изобретения стремится обеспечить решение этой проблемы или по меньшей мере облегчить ее.

Понятно, что в соответствии с наиболее предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения бумажный слой во время печати все еще остается гибким, и что бумажный слой присоединяется или укладывается на подложку в форме пластины только после печати. В соответствии с одним вариантом бумажный слой уже присоединен или свободно уложен на подложку в форме пластины во время печати. Возможное соединение с подложкой может быть достигнуто с помощью клеев на основе мочевины, фенола, меламин, полиуретана и т.п. Такое соединение может быть достигнуто посредством обработки прессованием, будь то обработка прессованием с подогревом или без него.

Предпочтительно, способ шестого аспекта настоящего изобретения дополнительно содержит стадию нанесения противослоя или уравнивающего слоя на поверхность подложки, противоположную печатному бумажному слою. В случае декоративного слоя на бумажной основе противослой или уравнивающий слой предпочтительно содержит бумажный слой и термореактивную смолу, предпочтительно такую же смолу, что и верхний слой.

Предпочтительно взаимная адгезия пластинчатой подложки, возможного встречного слоя и возможного прозрачного или просвечивающего слоя получается при одной и той же обработке прессованием. В соответствии с наиболее предпочтительным вариантом осуществления шестого аспекта эти стадии

выполняются в процессе DPL.

В соответствии с наиболее важным примером настоящего изобретения стандартная бумага для печати, подобная той, которая используется для глубокой печати, имеющая вес от 60 до 90 г/м², снабжается принимающим чернила покрытием в соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения, и рисунок древесины печатается на ней с использованием цифрового струйного принтера с водными пигментными чернилами. Затем отпечатанный бумажный слой покрывается меламиновой смолой посредством стандартного канала пропитки; а именно посредством роликового, погружного, струйного и/или распылительного оборудования. Затем покрытый смолой бумажный слой сушится до остаточной влажности менее 10%, предпочтительно около 7%. Затем формируется стопка из снабженного смолой противослоя, подложки в форме пластины, отпечатанного и покрытого смолой бумажного слоя, и покрытого смолой бумажного слоя, формирующего так называемый верхний слой. Эта стопка затем прессуется в течение менее 30 с при температуре приблизительно 180-210°C и давлении выше 20 бар, например, 38 бар. При прессовании поверхность стопки контактирует со структурированным элементом прессы, таким как структурированная плита прессы, и в верхнем слое полученной ламинатной панели образуется рельеф. Этот рельеф может формироваться в соответствии с печатным рисунком покрытого смолой бумажного слоя.

Кроме того, очевидно, что слой декоративной бумаги в соответствии с первым аспектом или полученный во втором и/или третьем аспекте настоящего изобретения подходит для использования в качестве декоративной бумаги, соответственно декоративной фольги, в способе изготовления половых панелей, мебельных панелей, потолочных панелей и/или стеновых панелей.

Понятно, что упомянутые выше слои бумаги для печати и/или слои декоративной бумаги может понадобиться делить во время выполнения способов по настоящему изобретению для получения их соответствующих окончательных размеров. Панели, полученные посредством обработки прессованием DPL и т.п., предпочтительно распиливаются или разделяются иным образом. Конечно, не исключаются и другие способы обработки полученных панелей.

Кроме того, очевидно, что дальнейшее нанесение бумажных слоев после печати, полученных или получаемых с помощью одного или нескольких упомянутых аспектов или предпочтительных вариантов их осуществления, предпочтительно осуществляется посредством прессовой обработки DPL. Однако также могут применяться несколько альтернативных приложений. Например, такой бумажный слой, предпочтительно после печати, может быть приклеен к подложке и окончательно обработан посредством кислотного отверждения, УФ-отверждения или прозрачного лака, отверждаемого электронным лучом.

Настоящее изобретение никоим образом не ограничивается вышеописанными вариантами осуществления, и такие способы, декоративные бумажные слои или пригодные для печати подложки могут быть реализованы в соответствии с несколькими вариантами без выхода за пределы области охвата настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Декоративная бумага, содержащая основной бумажный слой и рисунок, сформированный путем нанесения чернил цифровым способом по меньшей мере на одну из поверхностей основного бумажного слоя, отличающаяся тем, что упомянутые чернила проникают от упомянутой поверхности в сердцевину упомянутого основного бумажного слоя на глубину, равную менее 30% толщины основного бумажного слоя, на упомянутой поверхности упомянутого основного бумажного слоя имеются частицы кремнезема, и упомянутые чернила нанесены путем выпуска капелек на упомянутый основной бумажный слой с разрешением, выражаемым значением DPI (точек на дюйм) и приводящим к среднему расстоянию между центрами точек, сформированных каждой капелькой чернил, таким образом, что точки, сформированные упомянутыми капельками чернил, больше, чем упомянутое среднее расстояние.

2. Декоративная бумага по п.1, отличающаяся тем, что толщина упомянутого основного бумажного слоя составляет 50-200 мкм, предпочтительно 60-130 мкм.

3. Декоративная бумага по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что упомянутая глубина составляет менее 30 мкм, предпочтительно 20 мкм или меньше.

4. Декоративная бумага по п.1, отличающаяся тем, что упомянутые частицы кремнезема представляют собой частицы осажденного кремнезема, предпочтительно имеющие размер, выражаемый размером частиц d50, определяемым методом гранулометрии с рассеянием лазерного света, составляющий 1-40 мкм, предпочтительно 1-15 или 2-12 мкм.

5. Декоративная бумага по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что упомянутая сердцевина упомянутого основного бумажного слоя не содержит или по существу не содержит частиц кремнезема.

