



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013104413/12, 30.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.06.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
02.07.2010 EP 10168352.2;
09.07.2010 US 61/399,273

(43) Дата публикации заявки: 10.08.2014 Бюл. № 22

(45) Опубликовано: 10.05.2015 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1806236 A1, 11.07.2007. EP 1108559 A1, 20.06.2001. US 4642247 A, 10.02.1987

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 04.02.2013

(86) Заявка РСТ:
EP 2011/061008 (30.06.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/001104 (05.01.2012)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ГЕЙН Патрик А. С. (СН),
КУККАМО Веса (СН),
РИДЖВЕЙ Кэтрин Джин (СН)**

(73) Патентообладатель(и):

ОМИА ИНТЕРНЭШНЛ АГ (СН)

(54) БУМАГА ДЛЯ СТРУЙНОЙ ЗАПИСИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к запечатываемому материалу для струйной печати и к способу изготовления такого запечатываемого материала.

Печатный материал включает:

а) основной слой, имеющий первую сторону и обратную сторону;

б) абсорбционный слой, находящийся в контакте с первой стороной основного слоя, при этом абсорбционный слой имеет скорость абсорбции от 1×10^{-5} мс^{-0,5} до 1×10^{-3} мс^{-0,5} и/или

поглощаемый объем от 30 до 95 об.% по отношению к суммарному объему абсорбционного слоя; и

с) поверхностное покрытие, находящееся в контакте с абсорбционным слоем, причем поверхностное покрытие имеет проницаемость, составляющую более чем $5,0 \times 10^{-18}$ м², при этом поверхностное покрытие содержит карбонат кальция.

2 н. и 21 з.п. ф-лы, 7 ил., 4 табл.

RU 2 549 965 C 2

RU 2 549 965 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013104413/12, 30.06.2011**(24) Effective date for property rights:
30.06.2011

Priority:

(30) Convention priority:
02.07.2010 EP 10168352.2;
09.07.2010 US 61/399,273(43) Application published: **10.08.2014** Bull. № 22(45) Date of publication: **10.05.2015** Bull. № 13(85) Commencement of national phase: **04.02.2013**(86) PCT application:
EP 2011/061008 (30.06.2011)(87) PCT publication:
WO 2012/001104 (05.01.2012)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

GEJN Patrik A. S. (CH),
KUKKAMO Vesa (CH),
RIDZhVEJ Kehtrin Dzhin (CH)

(73) Proprietor(s):

OMIA INTERNEhShNL AG (CH)(54) **PAPER FOR INKJET RECORDING**

(57) Abstract:

FIELD: printing.

SUBSTANCE: invention relates to printing material for inkjet printing and a method of manufacturing such printing material. The printed material comprises: a) a main layer having a first side and a back side; b) an absorption layer in contact with the first side of the main layer, at that the absorption layer has an absorption rate from $1 \times 10^{-5} \text{ ms}^{-0.5}$ to $1 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-0.5}$, and/or the amountabsorbed from 30 up to 95 vol. % relative to the total amount of the absorption layer; and c) a surface coating in contact with the absorption layer, at that the surface coating has permeability which is greater than $5.0 \times 10^{-18} \text{ m}^2$, and the surface coating comprises calcium carbonate.EFFECT: improvement of the paper structure.
23 cl, 7 dwg, 4 tblC 2
2 5 4 9 9 6 5
R UR U
2 5 4 9 9 6 5
C 2

БУМАГА ДЛЯ СТРУЙНОЙ ЗАПИСИ

Настоящее изобретение относится к области бесконтактной печати и, более конкретно, к печатному материалу для струйной печати и к способу изготовления такого печатного материала.

5 Цифровая печать является наиболее быстрорастущим сегментом в области передача графической информации. Она представляет собой увеличивающийся стоимость подход по сравнению с традиционными способами печати, обеспечивая печать по требованию при низких уровнях затрат и воздействия на окружающую среду. Кроме того, персонализированные печатные работы можно использовать в качестве рекламного
10 материала для непосредственной продажи и публикации. Благодаря новой технологии, скорости печати и качество печати поднялись до уровня, который способен действительно конкурировать с уровнем традиционной офсетной печати.

Как правило, глянцевые сорта бумаги для печати публикаций и коммерческой продукции используются в офсетной печати. Такие сорта бумаги обычно содержат
15 покрытие, включающее пигмент, такой как карбонат кальция, вместе со связующим материалом, таким как стирольно-бутадиеновый латекс.

В техническом отношении было невозможно использовать глянцевые сорта офсетной бумаги в струйной печати, главным образом, вследствие низкой абсорбционной способности покрытия бумаги и анионного поверхностного заряда. Как известно, эти
20 недостатки приводят к высокой степени взаимного проникновения цветов и неоднородности окраски при использовании этой струйной технологии печати.

С другой стороны, было также невозможным изготовление содержащих покрытие глянцевых сортов бумаги для струйной печати при использовании традиционных больших машин для нанесения покрытия на бумагу, которые предназначены для
25 изготовления офсетной бумаги. Это обусловлено, главным образом, тем, что покрытая качественная бумага для струйной печати содержит абсорбционные грунтовочные и поверхностные покрытия, такие как грунтовочные покрытия, состоящие из высокопористого осажденного диоксида кремния, и поверхностные покрытия на основе сверхпоглощающих полимеров, которые вместе или по отдельности отличаются
30 неудовлетворительными реологическими свойствами, низким содержанием твердых веществ и, в случае конечного применения для печати красками на основе красителей, катионным характером. Кроме того, существующие в настоящее время сорта бумаги для струйной печати являются чрезмерно усложненными для будущих потребностей печати, поскольку их абсорбционная способность превышает требования новой
35 печатной технологии. Существующие в настоящее время изделия также являются весьма дорогостоящими в производстве, поскольку все они включают особые материалы, такие как вышеупомянутый пигмент на основе диоксида кремния, и высокое содержание особых связующих материалов и добавок. Кроме того, серьезные реологические ограничения, связанные с диоксидом кремния, уменьшают количество твердых веществ
40 в покрытии и увеличивают вязкость по Брукфильду (Brookfield).

Материал для струйной печати, включающий пористый основной слой с осажденным карбонатом кальция, описан в EP 1996408 и EP 1963445.

В WO 2009/095697 описан покрытый бумажный лист для струйной печати, включающий пигмент, связующий материал, причем связующий материал включает,
45 в качестве основного компонента, полимер, содержащий группы -O-, -CO-, -OSO- и/или -COO- в своих боковых цепях, и водорастворимую соль металла группы II или группы III или переходного металла.

Для полноты следует упомянуть следующие заявки заявителя, которые, в общем,

относятся к пигментам, подходящим для использования в бумаге, а именно к композициям для покрытия бумаги: WO 99/52984, WO 00/39222, WO 01/04218, WO 2004/083316, WO 2006/109168, WO 2006/109171, WO 2010/029403, неопубликованная европейская патентная заявка под регистрационным номером 09170864.4 и
5 неопубликованная европейская патентная заявка под регистрационным номером 10003665.6.

В данной области техники остается потребность в высококачественном печатном материале, который можно использовать с хорошим эффектом на струйных печатающих устройствах, и который можно изготавливать, используя стандартную машину для
10 нанесения покрытия на бумагу.

Соответственно, задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить печатный материал, который является подходящим для струйной печати и удовлетворяет более высоким товарным требованиям, и который можно изготавливать при меньших затратах по сравнению с существующими в настоящее время покрытыми
15 материалами для струйной печати.

Еще одна задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить печатный материал, который можно изготавливать, используя стандартную машину для нанесения покрытия на бумагу, которая производит сорта бумаги для офсетной печати. Следующая задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы
20 предложить печатный материал, обладающий превосходной способностью подвергаться обработке на больших машинах для нанесения покрытия на бумагу. Было бы также желательно предложить печатный материал, который можно изготавливать, используя стандартную высокоскоростную большую машину для нанесения покрытия на бумагу.

Было бы также желательно предложить печатный материал, который является
25 подходящим для применения для печати высокого разрешения и пригодным для высокоскоростной струйной печати. Было бы также желательно предложить печатный материал, который одновременно является подходящим для фотокопирования, что обеспечивает множество областей применения бумаги.

Перечисленные выше и другие задачи решаются предложением печатного материала, включающего основной слой, имеющий первую сторону и обратную сторону,
30 абсорбционный слой, находящийся в контакте с первой стороной основного слоя, и поверхностное покрытие, находящееся в контакте с абсорбционным слоем, причем поверхностное покрытие имеет проницаемость, составляющую более чем $5,0 \times 10^{-18} \text{ м}^2$.

Основной слой может служить в качестве подложки для абсорбционного слоя и
35 поверхностного покрытия. Функция абсорбционного слоя заключается в том, чтобы абсорбировать растворитель краски, которую наносят на печатный материал в ходе процесса печати, в то время как цель поверхностного покрытия заключается в том, чтобы создать функциональный слой, который действует в качестве фильтра для краски, захватывая содержащие пигмент частицы краски, но позволяя растворителю проходить
40 насквозь, чтобы его абсорбировал абсорбционный слой, или для создания абсорбирующей поверхности, чтобы закреплять краски на основе красителя.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, предложен способ изготовления печатного материала, включающий следующие стадии:

- а) изготовление основного слоя, имеющего первую сторону и обратную сторону;
- 45 б) нанесение жидкой покровной композиции для образования абсорбционного слоя на первой стороне основного слоя;
- с) нанесение жидкой покровной композиции на абсорбционный слой для образования поверхностного покрытия; и

d) высушивание абсорбционного слоя и поверхностного покрытия, причем абсорбционный слой и поверхностное покрытие сушат одновременно, или абсорбционный слой сушат после стадии (b) и перед нанесением поверхностного покрытия на стадии (c),

5 при этом поверхностное покрытие имеет проницаемость, составляющую более чем $5,0 \times 10^{-18} \text{ м}^2$.

Преимущественные варианты осуществления настоящего изобретения определены в соответствующих зависимых пунктах формулы изобретения.

10 Согласно одному варианту осуществления, основной слой представляет собой бумагу без древесной массы или бумагу с древесной массой, предпочтительно имеющую плотность от 30 до 300 г/м².

Согласно еще одному варианту осуществления, абсорбционный слой имеет скорость абсорбции от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $1 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$ и/или поглощаемый объем от 30 до 95 об.% по отношению к суммарному объему абсорбционного слоя.

Согласно одному варианту осуществления, абсорбционный слой включает пигмент, который, когда он находится в форме уплотненного слоя, имеет скорость абсорбции от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $1 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$ и/или поглощаемый объем от 35 до 95 об.% по отношению к суммарному объему пигмента. Согласно еще одному варианту осуществления, пигмент

20 имеет удельную поверхность, составляющую более чем 25 м²/г, предпочтительно от 25 до 100 м²/г или от 30 до 50 м²/г. Согласно следующему варианту осуществления, пигмент имеет удельную поверхность, составляющую более чем 25 м²/г, значение d_{50}

25 от 0,3 до 3 мкм и пористость, когда он находится в форме уплотненного слоя, превышающую или равную 35%. Согласно следующему варианту осуществления, пигмент представляет собой карбонат кальция, пластмассовый пигмент, такой как

пластмассовый пигмент на основе полистирола, диоксид титана, доломит, прокаленную глину или их смесь, или, если пигмент представляет собой смесь карбоната кальция,

30 диоксида титана, доломита, прокаленной глины или их смесей с одним или несколькими из таких материалов, как тальк, непрокаленная глина или бентонит, причем указанный пигмент представляет собой предпочтительно карбонат кальция, предпочтительнее модифицированный карбонат кальция и/или осажденный карбонат кальция. Согласно следующему варианту осуществления карбонат кальция является игольчатым, призматическим, сферическим или ромбоэдрическим по форме или представляет собой

35 любое сочетание этих форм.

Согласно одному варианту осуществления, абсорбционный слой дополнительно

40 содержит связующий материал, предпочтительно в количестве от 1 до 50 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента. Согласно еще одному варианту осуществления, в качестве связующего материала выбирают крахмал, поливиниловый спирт, стирольно-

бутадиеновый латекс, стирольно-акрилатный латекс или поливинилацетатный латекс, или их смесь. Согласно следующему варианту осуществления абсорбционный слой имеет плотность покрытия в интервале от 3 до 50 г/м², предпочтительно от 3 до 40 г/м² и наиболее предпочтительно от 6 до 20 г/м².

45 Согласно одному варианту осуществления, поверхностное покрытие включает пигмент, имеющий значение d_{50} в интервале от 0,01 до 1,0 мкм. Согласно еще одному варианту осуществления, поверхностное покрытие дополнительно содержит связующий материал предпочтительно в количестве от 0,5 до 50 масс. % по отношению к суммарной

массе пигмента. Согласно следующему варианту осуществления, в качестве связующего материала выбирают крахмал, поливиниловый спирт, стирольно-бутадиеновый латекс, стирольно-акрилатный латекс, или поливинилацетатный латекс или их смесь. Согласно следующему варианту осуществления, поверхностное покрытие дополнительно включает

5 реологический модификатор в количестве, составляющем менее чем 1 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента. Согласно следующему варианту осуществления поверхностное покрытие имеет плотность покрытия в интервале, составляющую от 1 до 50 г/м², предпочтительно от 3 до 40 г/м² и наиболее предпочтительно от 6 до 20 г/м².

10 Согласно одному варианту осуществления, печатный материал дополнительно включает второй абсорбционный слой, находящийся в контакте с обратной стороны основного слоя, и второе поверхностное покрытие, находящееся в контакте со вторым абсорбционным слоем.

Согласно одному варианту осуществления, стадии (b)-(d) изобретенного способа также осуществляют на обратной стороне основного слоя для изготовления печатного

15 материала, имеющего покрытие на первой стороне и обратной стороне. Согласно еще одному варианту осуществления, жидкая покровная композиция, используемая для образования абсорбционного слоя и/или поверхностного покрытия, имеет содержание твердых веществ, составляющее от 10 до 80 масс. %, предпочтительно от 30 до 60 масс. % и предпочтительнее от 45 до 55 масс. % по отношению к суммарной массе композиции.

20 Согласно следующему варианту осуществления, жидкая покровная композиция, используемая для образования абсорбционного слоя, дополнительно содержит диспергатор, предпочтительно полиакрилат, в количестве от 0,05 до 5 масс. % и предпочтительно в количестве от 0,5 до 5 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента.

25 Согласно одному варианту осуществления, покровные композиции изготавливают, используя водную суспензию диспергированного карбоната кальция, в которой содержание твердых веществ составляет от 10 масс. % до 82 масс. %, предпочтительно от 50 масс. % до 81 масс. % и предпочтительнее от 70 масс. % до 78 масс. % по отношению к суммарной массе водной суспензии диспергированного карбоната кальция.

30 Согласно еще одному варианту осуществления, покровные композиции имеют вязкость в интервале от 20 до 3000 мПа·с, предпочтительно от 250 до 3000 мПа·с и предпочтительнее 1000 до 2500 мПа·с. Согласно следующему варианту осуществления покровные композиции наносят, используя высокоскоростное покрытие, дозирующий пресс для склеивания, поливное покрытие, распыляемое покрытие или

35 электростатическое покрытие и предпочтительно высокоскоростное покрытие.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет глянец бумаги, который измеряли для бумажных листов, содержащих различные покровные композиции, каландрированные при 300 кН/м.

40 Фиг. 2 представляет оптическую плотность при струйной печати черной краской, которую измеряли для бумажных листов, содержащих различные покровные композиции.

Фиг. 3 представляет оптическую плотность при цветной струйной печати, которую измеряли для бумажных листов, содержащих различные покровные композиции.

45 Фиг. 4 представляет неоднородность окраски при струйной печати черной краской, которую измеряли для бумажных листов, содержащих различные покровные композиции.

Фиг. 5 представляет неоднородность окраски при цветной струйной печати, которую измеряли для бумажных листов, содержащих различные покровные композиции.

Фиг. 6 представляет взаимное проникновение цветов при цветной струйной печати, которое измеряли для бумажных листов, содержащих различные покровные композиции.

Фиг. 7 представляет зависимость взаимного проникновения цветов при цветной струйной печати от глянца бумаги, которую измеряли для бумажных листов, содержащих различные покровные композиции.

Для цели настоящего изобретения термин «скорость абсорбции» представляет собой меру для количества жидкости, которую может абсорбировать покрытие или пигмент в течение определенного времени. При использовании в настоящем документе скорость абсорбции выражается линейным соотношением между $V(t)/A$ и \sqrt{t} , градиент которого

$$\frac{d(V(t)/A)}{d\sqrt{t}} = \frac{d((m(t)/\rho)/A)}{d\sqrt{t}}$$

где $m(t)$ представляет собой увеличение массы за время t , которое определяется объемом $V(t)$ жидкости, имеющей плотность ρ . Данные нормируют на площадь A поперечного сечения образца таким образом, что в результате получается $V(t)/A$, т.е. объем, абсорбированный на единицу площади поперечного сечения образца. Градиент можно получить непосредственно из данных на графике, используя линейный регрессионный анализ, и в результате получается скорость абсорбции поступающей жидкости. Скорость абсорбции выражена в $\text{мс}^{-0,5}$. Устройство, которое можно использовать для определения скорости абсорбции, описали Schoelkopf et al. «Measurement and network modeling of liquid permeation into compacted mineral», (Journal of Colloid and Interface Science, 2000, 227(1), 119-131).

Термин «воздухопроницаемость» в значении настоящего изобретения представляет собой характеристику внутренней структуры бумаги и может показывать, как краска будет проникать в лист при давлении или независимом смачивании. При использовании в настоящем документе воздухопроницаемость выражается в мл/мин.

Термин «плотность» при использовании в настоящем изобретении определен как масса 500 листов основного размера и выражен в г/м^2 .

Термин «яркость» при использовании в контексте настоящего изобретения представляет собой измерение процентной доли рассеянного света, отраженного от поверхности бумаги. Более яркий лист отражает больше света. При использовании в настоящем документе яркость бумаги можно измерять при средней длине волны света, которая составляет 457 нм, и она выражается в процентах.

Для целей настоящего изобретения термин «покрытие» означает один или более слоев, покровов, пленок, оболочек и т.д., образованных, созданных, изготовленных из покровной композиции, которая остается преимущественно на поверхности печатного материала.

Термин «взаимное смешивание цветов» при использовании в контексте настоящего изобретения означает смешивание двух непохожих цветов в двух соседних печатных областях или точках, в зависимости от желаемого тона, перед их высыханием и поглощением в подложке. Взаимное смешивание цветов уменьшает качество печати.

Для целей настоящего изобретения термин «глянец» означает способность бумаги отражать некоторую часть падающего света под зеркальным углом. Блеск можно определять на основании количественного измерения света, зеркально отраженного от поверхности образца бумаги под определенным углом, составляющим, например, 75° , что называется блеском под углом 75° и выражается в процентах.

«Тонкодисперсный карбонат кальция» (GCC) в значении настоящего изобретения представляет собой карбонат кальция, полученный из природных источников, включая

мрамор, мел или известняк, и подвергнутый обработке, такой как помол, просеивание и/или фракционирование, во влажном и/или сухом состоянии, например, с помощью циклона.

Для целей настоящего изобретения термин «струйная печать» означает цифровую печатную технологию, способ, устройство и т.д., которые способны создавать изображения на бумаге путем разбрызгивания, направления струи и т.д., мельчайших капелек жидких красок на бумагу через сопла печатающего устройства. Размер (например, меньший размер), точное расположение и другие параметры капелек краски можно использовать для обеспечения повышенного качества струйных отпечатков. Струйная печать может включать непрерывную струйную печать, импульсную струйную печать и т.д.

Для целей настоящего изобретения термин «неоднородная окраска» означает неоднородное печатное изображение, которое может возникать вследствие неоднородного нанесения краски, неоднородного поглощения краски и т.д. на поверхности бумаги.

Термин «оптическая плотность печати» при использовании в контексте настоящего изобретения представляет собой меру степени, в которой печатная область передает выбранный отфильтрованный свет, который измеряют в режиме обратного рассеяния. Оптическая плотность представляет собой меру толщины цветного слоя на подложке. Значения оптической плотности вычисляют на основании спектральных измерений, таким образом, могут возникать незначительные различия при измерении с помощью денситометра. Вычисления осуществляли согласно стандарту DIN 16536-2. Оптическую плотность печати измеряли, используя спектрофотометр Gretag-Macbeth Spektrolino.

Термин «непрозрачность» в значении настоящего изобретения представляет собой процентную меру света, проходящего сквозь лист бумаги. Чем более непрозрачной является бумага, тем менее видимым является печатное изображение на обратной стороне листа. При использовании в настоящем документе непрозрачность выражается в процентах.

Для целей настоящего изобретения термин «гладкость бумаги» означает степень, в которой поверхность (покрытого) печатного материала отклоняется от плоской или практически плоской поверхности. При использовании в настоящем документе гладкость поверхности бумаги измерена, например, методом Паркера (Parker) для определения гладкости печати и выражена в мкм.

Во всем тексте настоящего документа термин «размер частиц» пигмента описывается распределением его частиц по размерам. Значение d_x представляет собой такой диаметр, что x масс. % частиц имеют меньшие диаметры, чем d_x . Таким образом, значение d_{20} представляет собой такой размер частиц, который превышает размеры 20 масс. % всех частиц, и значение d_{75} представляет собой такой размер частиц, который превышает размеры 75 масс. % всех частиц. Следовательно, значение d_{50} представляет собой медианный размер частиц, т.е. по 50 масс. % всех зерен являются крупнее или мельче, чем данный размер частиц. Для целей настоящего изобретения размер частиц выражается как массовый медианный размер частиц d_{50} , если не определено другое условие. При определении массового медианного размера частиц значение d_{50} для частиц, у которых значение d_{50} составляет более чем 0,5 мкм, можно использовать устройство Sedigraph 5100 от компании Micromeritics (США).

Для целей настоящего изобретения термин «проницаемость» означает легкость, с которой жидкость может протекать сквозь таблетированное поверхностное покрытие.

При использовании в настоящем документе проницаемость выражается в виде константы проницаемости Дарси (Darcy) k , используя уравнение:

$$\frac{dV(t)}{dt} = \frac{-kA\Delta P}{\eta l}$$

5 где $dV(t)/dt$ представляет собой поток или объемную скорость потока через единичную площадь поперечного сечения A , ΔP представляет собой приложенную к образцу разность давлений, η представляет собой вязкость жидкости, и l представляет собой длину образца. Результаты представлены в виде константы k и выражены в m^2 .
 10 Подробное описание способа измерения проницаемости можно найти в Ridgway et al. «A new method for measuring the liquid permeability of coated and uncoated papers and boards», (Nordic Pulp and Paper Research Journal), 2003, 18(4), 377-381.

Термин «пигмент» в значении настоящего изобретения может представлять собой минеральный пигмент или синтетический пигмент. Для целей настоящего изобретения
 15 «минеральный пигмент» представляет собой твердое вещество, имеющее определенный химический состав и характерную кристаллическую структуру, в то время как «синтетический пигмент» представляет собой, например, пластмассовый пигмент на основе полимера. Для целей настоящего изобретения скорость абсорбции, пористость и поглощаемый объем пигмента определяют, когда пигмент находится в форме
 20 уплотненного слоя, т.е. в форме таблетированной композиции. Подробное описание изготовления уплотненного слоя или таблетированной композиции из суспензий или взвесей пигментов можно найти в Ridgway et al. «Modified calcium carbonate coatings with rapid absorption and extensive liquid uptake capacity», (Colloids and Surfaces A: Physicochem. and Eng. Asp.), 2004, 236(1-3), 91-102.

25 «Осажденный карбонат кальция» (РСС) в значении настоящего изобретения представляет собой синтезированный материал, обычно получаемый осаждением в результате реакции диоксида углерода и извести в водной среде или осаждением источника кальция и карбоната в воде, или осаждением из раствора ионов кальция и карбоната, например, после реакции $CaCl_2$ и Na_2CO_3 .

30 Термин «пористость» при описании покрытых и высушенных покровных композиций в значении настоящего изобретения представляет собой относительный объем пор покрытий бумаги и выражается в процентах. Пористость можно измерять, используя ртутный поромер Autopore IV 9500 от компании Micromeritics, в котором максимальное используемое абсолютное давление ртути составляет 414 МПа (60000 фунтов на кв.
 35 дюйм). Время установления равновесия, которое используют при каждом давлении, составляет 60 секунд. Данный прибор измеряет диаметры пор в интервале от 0,004 мкм до 360 мкм.

Ртутный поромер основан на таком физическом принципе, что
 40 нереакционноспособная несмачивающая жидкость не проникает в поры до тех пор, пока не приложено достаточное давление, обеспечивающее ее проникновение. Соотношение между приложенным давлением и размером пор, в которые проникает ртуть, задано уравнением Юнга-Лапласа (Young-Laplace):

$$D = \frac{-4\gamma \cos\theta}{P}$$

45 где P представляет собой приложенное давление, D представляет собой диаметр эквивалентного капилляра, γ представляет собой поверхностное натяжение ртути ($0,48 \text{ Нм}^{-1}$), и θ представляет собой краевой угол смачивания между ртутью и стенкой поры, обычно принимаемый равным 140° . Требуемое давление обратно пропорционально

размеру пор, причем требуется лишь незначительное давление для введения ртути в большие микропоры, в то время как значительно большее давление требуется для введения ртути в нанопоры. Подробное описание способа измерения пористости с помощью ртути описано в Webb and Orr, «Analytical Methods in Fine Particle Technology», published by Micromeritics Instrument Corporation, 1997, ISBN 0-9656783-0-X.

Для целей настоящего изобретения термин «реологический модификатор» означает добавку, которая повышает текучесть покровной композиции.

«Удельная поверхность» (SSA) минерального пигмента в значении настоящего изобретения представляет собой отношение площади поверхности минерального пигмента и массы минерального пигмента. При использовании в настоящем документе удельная поверхность измерена путем адсорбции с использованием изотермы BET согласно стандарту ISO 9277:1995 и выражена в м²/г.

Для целей настоящего изобретения термин «толщина слоя» означает толщину слоя после высушивания нанесенной покровной композиции.

Для целей настоящего изобретения термин «вязкость» по отношению к покровным композициям означает вязкость по Брукфильду. Вязкость по Брукфильду можно измерять с помощью вискозиметра Брукфильда при 23°C и 100 об/мин и выражать в мПа·с.

Термин «поглощаемый объем» в значении настоящего изобретения представляет собой объем жидкости, который может абсорбировать 1 г пористого твердого материала или покровного слоя. При использовании в настоящем документе поглощаемый объем определяют как отношение доступного объема пор, который измеряют, используя ртутную порометрию, и массы образца и выражают в см³/г. Поглощаемый объем можно также выражать как процентное значение, используя следующее уравнение:

$$\text{поглощаемый объем} [\%] = \frac{\text{объем пор}}{\text{суммарный объем}} \times 100 \% = \frac{\text{объем пор}}{\text{объем пор} + \frac{\text{скелетная масса}}{\text{скелетная плотность}}} \times 100 \%$$

в котором объем пор вычисляют из абсолютного поглощаемого объема, скелетная масса равна массе покрытия, и скелетная плотность зависит от используемого пигмента и составляет 2,7 г/см³ для карбоната.

Печатный материал согласно изобретению включает основной слой, имеющий первую сторону и обратную сторону, абсорбционный слой, находящийся в контакте с первой стороной основного слоя, и поверхностное покрытие, находящееся в контакте с абсорбционным слоем, где поверхностное покрытие имеет проницаемость, составляющую более чем $5,0 \times 10^{-18}$ м². Опционально, печатный материал может дополнительно включать второй абсорбционный слой, находящийся в контакте с обратной стороной основного слоя, и второе поверхностное покрытие, находящееся в контакте со вторым абсорбционным слоем. Далее компоненты или части печатного материала будут описаны более подробно.

Основной слой

Печатный материал согласно настоящему изобретению включает основной слой, который может служить в качестве подложки для абсорбционного слоя, и поверхностное покрытие, причем он может быть непрозрачным, полупрозрачным или прозрачным. Основной слой может представлять собой, например, бумажную подложку, пластмассовую подложку, металлическую фольгу, ткань или стеклянный материал.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, основной слой представляет собой бумажную подложку. Бумажная подложка может представлять

собой бумагу без древесной массы или бумагу с древесной массой. Подходящую древесную массу, из которой состоит бумажная подложка, может представлять собой, например, натуральная древесная масса, восстановленная древесная масса, синтетическая древесная масса или подобный материал и их смеси. В бумажную подложку можно внедрять, если это необходимо, разнообразные добавки, такие как клеящее вещество, усилитель прочности бумаги, наполнитель, антистатик, флуоресцентный отбеливатель и краситель, которые обычно используют в производстве бумаги. Кроме того, поверхность бумажной подложки можно грунтовать, используя клеящее вещество, усилитель прочности бумаги, флуоресцентный отбеливатель, антистатик, краситель, закрепляющее вещество и подобные материалы. Если это требуется, поверхность бумажной подложки можно подвергать повышающей гладкость обработке, используя каландрирующее устройство во время или после изготовления бумаги.

Бумажная подложка может иметь плотность, составляющую от 5 до 600 г/м², от 10 до 500 г/м², от 20 до 400 г/м² или от 30 до 300 г/м².

Согласно еще одному варианту осуществления, основной слой представляет собой пластмассовую подложку. Подходящие пластмассовые материалы включают сложнополиэфирные смолы, например, полиэтилентерефталат, полиэтиленнафталат и полиэфирдиацетат, поликарбонатные смолы или фторсодержащие смолы, например, политетрафторэтилен (PTFE).

Основной слой может иметь толщину, составляющую от 1 до 1000 мкм, от 10 до 500 мкм или от 50 до 400 мкм. Согласно предпочтительному варианту осуществления, основной слой имеет толщину от 75 до 300 мкм или от 100 до 200 мкм.

Абсорбционный слой

Абсорбционный слой находится в непосредственном контакте с первой стороной основного слоя, и опционально, второй абсорбционный слой может находиться в непосредственном контакте с обратной стороной основного слоя. Функция абсорбционного слоя заключается в том, чтобы абсорбировать растворитель краски, которую наносят на печатный материал в ходе процесса печати. Красочные композиции, используемые, например, в струйной печати, как правило, представляют собой жидкие композиции, включающие жидкие разбавители или носители, красители или пигменты, смачивающие средства, органические растворители, поверхностно-активные вещества, загустители, консерванты и подобные материалы. Жидкий разбавитель или носитель может представлять собой чистую воду, или это может быть вода, смешанная с другими смешивающимися с водой растворителями, такими как многоатомные спирты. Также, можно использовать краски для струйной печати на основе масла в качестве носителя.

Согласно одному варианту осуществления, абсорбционный слой имеет скорость абсорбции, составляющую от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $5 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$, предпочтительнее от $1 \times 10^{-4} \text{ мс}^{-0,5}$ до $5 \times 10^{-4} \text{ мс}^{-0,5}$, и/или поглощаемый объем, составляющий от 30 до 95 об.%, предпочтительно 40 до 70 об.% по отношению к суммарному объему абсорбционного слоя.

Согласно одному варианту осуществления, абсорбционный слой включает пигмент. Подходящий пигмент представляет собой, например, пигмент, который, когда из него изготавливают уплотненный слой, имеет скорость абсорбции, составляющую от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $1 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$, и/или поглощаемый объем, составляющий от 35 до 95 об.%, предпочтительно 40 до 70 об.% по отношению к суммарному объему пигмента.

Согласно примерному варианту осуществления, пигмент имеет удельную поверхность, составляющую от 25 до 200 м²/г, например, от 25 до 100 м²/г или от 30 до 50 м²/г.

Пигмент может иметь значение d₅₀, составляющее от приблизительно 0,1 до 10 мкм, от приблизительно 0,2 до 6,0 мкм или от приблизительно 0,25 до 4,0 мкм.

Предпочтительно пигмент имеет значение d₅₀, составляющее приблизительно от 0,3 до 3,0 мкм.

Согласно одному примерному варианту осуществления, пигмент, когда он находится в форме уплотненного слоя, имеет удельную поверхность, составляющую более чем 25 м²/г, значение d₅₀, составляющее от 0,3 до 3 мкм, и пористость, превышающую или равную 35%.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, пигмент представляет собой минеральный пигмент. Подходящий минеральный пигмент может представлять собой карбонат кальция, например, находящийся в такой форме, как тонкодисперсный карбонат кальция, модифицированный карбонат кальция или осажденный карбонат кальция или их смесь. Природный тонкодисперсный карбонат кальция (GCC) может представлять собой, например, один или несколько таких материалов, как мрамор, известняк, мел и/или доломит. Осажденный карбонат кальция (PCC) может представлять собой, например, один или несколько таких минералогических кристаллических форм, как арагонит, фатерит и/или кальцит. Арагонит обычно встречается в игольчатой форме, в то время как фатерит принадлежит к гексагональной кристаллической системе. Кальцит может образовывать скаленоэдрическую, призматическую, сферическую и ромбоэдрическую формы. Модифицированный карбонат кальция может представлять собой природный тонкодисперсный или осажденный карбонат кальция с модифицированной поверхностью и/или внутренней структурой, например, карбонат кальция можно подвергать обработке или покрывать гидрофобизирующим материалом для нанесения на поверхность, таким как, например, алифатическая карбоновая кислота или силоксан. Карбонат кальция можно обрабатывать или покрывать таким образом, что он становится катионным или анионным, используя, например, полиакрилат или хлорид полидиаллилдиметиламмония.

Предпочтительно минеральный пигмент представляет собой модифицированный карбонат кальция или осажденный карбонат кальция, или их смесь. Примеры видов карбоната кальция, которые можно использовать в абсорбционном слое согласно настоящему изобретению, описаны, например, в EP 1712523 или US 6666953.

Согласно одному варианту осуществления, карбонат кальция является игольчатым, призматическим, сферическим или ромбоэдрическим по форме или представляет собой любое сочетание этих форм.

Согласно одному варианту осуществления, карбонат кальция получают из водной суспензии диспергированного карбоната кальция. Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, водная суспензия диспергированного карбоната кальция имеет содержание твердых веществ, составляющее от 10 масс. % до 82 масс. %, предпочтительно от 50 масс. % до 81 масс. % и предпочтительнее от 70 масс. % до 78 масс. % по отношению к суммарной массе водной суспензии диспергированного карбоната кальция. Согласно одному предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения, водная суспензия диспергированного карбоната кальция представляет собой концентрированную водную суспензию диспергированного карбоната кальция, которая предпочтительно имеет содержание твердых веществ от

70 масс. % до 78 масс. % по отношению к суммарной массе водной суспензии диспергированного карбоната кальция.

Помимо карбоната кальция, абсорбционный слой может включать дополнительные минеральные пигменты или синтетические пигменты. Примеры дополнительных минеральных пигментов включают диоксид кремния, оксид алюминия, диоксид титана, глину, прокаленные глины, сульфат бария или оксид цинка. Примеры синтетических пигментов включают пластмассовые пигменты, такие как стирольные пигменты и ROPACQUE™.

Однако вместо карбоната кальция абсорбционный слой может включать любой другой пигмент, который, когда он находится в форме уплотненного слоя, имеет скорость абсорбции от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $1 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$ и/или поглощаемый объем от 35 до 95 об.%, предпочтительно от 40 до 70 об.% по отношению к суммарному объему пигмента.

Согласно примерному варианту осуществления пигмент представляет собой карбонат кальция, пластмассовый пигмент, такой как пластмассовый пигмент на основе полистирола, диоксид титана, доломит, прокаленная глина или их смесь, или пигмент представляет собой смесь карбоната кальция, диоксида титана, доломита, прокаленной глины или их смесей с одним или несколькими из таких материалов, как тальк, непрокаленная глина или бентонит, причем указанный пигмент представляет собой предпочтительно карбонат кальция, предпочтительнее модифицированный карбонат кальция и/или осажденный карбонат кальция.

Количество пигмента в абсорбционном слое может составлять от 40 до 99 масс. %, например, от 45 до 98 масс. %, предпочтительно от 60 до 97 масс. % по отношению к суммарной массе абсорбционного слоя.

Абсорбционный слой может дополнительно содержать связующий материал. Любой подходящий полимерный связующий материал можно использовать в абсорбционном слое согласно настоящему изобретению. Например, полимерный связующий материал может представлять собой гидрофильный полимер такой как, например, поливиниловый спирт, поливинилпирролидон, желатин, простые эфиры целлюлозы, полиоксазолины, поливинилацетамиды, смесь частично гидролизованного поливинилацетата и поливинилового спирта, полиакриловая кислота, полиакриламид, полиалкиленоксид, сульфированные или фосфатированные сложные полиэфиры и полистиролы, казеин, зеин, альбумин, хитин, хитозан, декстран, пектин, производные коллагена, коллодий, агар-агар, аррорут, гуар, каррагинан, крахмал, трагакант, ксантан, или рамсан и их смеси. Кроме того, можно использовать и другие связующие материалы, такие как гидрофобные материалы, например, сополимер стирола и бутадиена, полиуретановый латекс, сложнополиэфирный латекс, поли-н-бутилакрилат, поли-н-бутилметакрилат, поли-2-этилгексилакрилат, сополимеры н-бутилакрилата и этилакрилата, сополимеры винилацетата и н-бутилакрилата и подобные материалы.

Согласно одному варианту осуществления, связующий материал представляет собой натуральный связующий материал, выбранный из крахмала и/или поливинилового спирта. Согласно еще одному варианту осуществления, связующий материал представляет собой синтетический связующий материал, выбранный из стирольно-бутадиенового латекса, стирольно-акрилатного латекса или поливинилацетатного латекса. Абсорбционный слой можно также получать как смесь гидрофильного и латексного связующих материалов, например, смесь поливинилового спирта и стирольно-бутадиенового латекса.

Согласно одному варианту осуществления, количество связующего материала в

абсорбционном слое составляет от 0 и 60 масс. %, от 1 до 50 масс. % или от 3 и 40 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента.

Абсорбционный слой может дополнительно содержать опциональные добавки. Подходящие добавки могут включать, например, диспергаторы, пластификаторы, 5 поверхностно-активные вещества, реологические модификаторы, пеногасители, флуоресцентные осветлители, красители или регуляторы pH. Согласно одному примерному варианту осуществления, добавка представляет собой катионную добавку, например, катионный фиксатор красителя или флокулянт на основе ионов металлов для содержащих пигменты красок.

10 Согласно примерному варианту осуществления, пигмент диспергируют с помощью диспергатора. Диспергатор можно использовать в количестве, составляющем от 0,01 до 10 масс. %, от 0,05 до 8 масс. %, от 0,5 до 5 масс. %, от 0,8 до 3 масс. % или от 1,0 до 1,5 масс. % по отношению к суммарной массе покровной композиции. В предпочтительном варианте осуществления пигмент диспергируют, добавляя 15 диспергатор в количестве, составляющем от 0,05 до 5 масс. % и предпочтительно от 0,5 до 5 масс. % по отношению к суммарной массе покровной композиции. В качестве подходящего диспергатора предпочтительно выбирают вещество из группы, включающей гомополимеры или сополимеры солей поликарбонновых кислот, таких как, например, акриловая кислота, метакриловая кислота, малеиновая кислота, 20 фумаровая кислота или итаконовая кислота, а также акриламид или их смеси. Особенно предпочтительными являются гомополимеры или сополимеры акриловой кислоты. Молекулярная масса M_w таких продуктов предпочтительно находится в интервале от 2000-15000 г/моль, причем молекулярная масса M_w от 3000 до 7000 г/моль является 25 особенно предпочтительной. Кроме того, молекулярная масса M_w таких продуктов предпочтительно находится в интервале от 2000 до 150000 г/моль, причем особенно предпочтительной является молекулярная масса M_w от 15000 до 50000 г/моль, например, от 35000 до 45000 г/моль. Согласно примерному варианту осуществления, диспергатор представляет собой полиакрилат.

30 Молекулярную массу пластификаторов и/или диспергаторов выбирают таким образом, что они не выступают в качестве связующих материалов, но вместо этого представляют собой разделяющие соединения. Полимеры и/или сополимеры можно 35 нейтрализовать одновалентными и/или многовалентными катионами, или они могут содержать свободные кислотные группы. Подходящие одновалентные катионы включают, например, натрий, литий, калий или аммоний. Подходящие многовалентные катионы включают, например, кальций, магний, стронций или алюминий. Сочетание натрия и магния является особенно предпочтительным. Пластификаторы и/или диспергаторы, такие как полифосфаты натрия и/или полиаспарагиновая кислота, а также соответствующие соли щелочных и/или щелочноземельных металлов, цитрат 40 натрия и амины, алканолламины, такие как триэтаноламин и триизопропаноламин можно также использовать преимущественно индивидуально или в сочетании с другими. Можно также использовать диспергатор на основе металлорганических соединений. Однако можно также использовать и любой другой диспергатор.

Абсорбционный слой может иметь толщину, составляющую по меньшей мере 5 мкм, 45 например, по меньшей мере 10 мкм, 15 мкм или 20 мкм.

Абсорбционный слой может иметь плотность покрытия, составляющую от 3 до 50 г/м², от 3 до 40 г/м² или от 6 до 20 г/м².

Поверхностное покрытие

Поверхностное покрытие находится в непосредственном контакте с абсорбционным слоем на первой стороне основного слоя, и опциональное второе поверхностное покрытие может находиться в непосредственном контакте с опциональным вторым абсорбционным слоем на обратной стороне основного слоя. Цель поверхностного покрытия заключается в том, чтобы создавать функциональный слой, который действует в качестве фильтра для краски, захватывая частицы содержащей пигмент краски или адсорбируя краски на основе красителей, но позволяя растворителю проходить насквозь, чтобы абсорбироваться абсорбционным слоем.

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что абсорбционную способность печатного материала можно увеличивать, используя абсорбционный слой в сочетании с поверхностным покрытием, имеющим определенную проницаемость.

Согласно одному варианту осуществления, поверхностное покрытие имеет проницаемость, составляющую более чем $5,0 \times 10^{-18} \text{ м}^2$, предпочтительно от $5,0 \times 10^{-18}$ до $1,5 \times 10^{-14} \text{ м}^2$ или от $6,0 \times 10^{-18}$ до $1,3 \times 10^{-16} \text{ м}^2$.

Согласно одному варианту осуществления, поверхностное покрытие включает пигмент. Согласно примерному варианту осуществления, пигмент имеет удельную поверхность от 5 до $200 \text{ м}^2/\text{г}$, например, от 10 до $30 \text{ м}^2/\text{г}$ или от 10 до $20 \text{ м}^2/\text{г}$.

Согласно одному примерному варианту осуществления, используют пигмент с очень узким распределением мелких по размеру частиц. У пигмента соотношение d_{20} и d_{75} составляет предпочтительно от 5 до 60. Соотношение d_{20} и d_{75} составляет предпочтительнее от 10 до 50 и наиболее предпочтительно от 15 до 40.

Пигмент, например, может иметь значение d_{50} , составляющее от приблизительно 0,01 до 5,0 мкм, от приблизительно 0,1 до 5,0 мкм, от приблизительно 0,2 до 4,0 мкм или от приблизительно 0,25 до 3,5 мкм.

Предпочтительно пигмент имеет значение d_{50} от приблизительно 0,3 до 3,0 мкм.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, пигмент представляет собой минеральный пигмент. Минеральный пигмент может представлять собой карбонат кальция, например, находиться в такой форме, как тонкодисперсный карбонат кальция, модифицированный карбонат кальция, осажденный карбонат кальция или их смесь. Натуральный тонкодисперсный карбонат кальция может содержать, например, один или несколько материалов, таких как мрамор, известняк, мел и/или доломит. Осажденный карбонат кальция может представлять собой, например, один или несколько таких минералогических кристаллических форм, как арагонит, фатерит и/или кальцит. Арагонит обычно встречается в игольчатой форме, в то время как фатерит принадлежит к гексагональной кристаллической системе. Кальцит может образовывать скаленоэдрическую, призматическую, сферическую и ромбоэдрическую формы. Модифицированный карбонат кальция может представлять собой природный тонкодисперсный или осажденный карбонат кальция с модифицированной поверхностью и/или внутренней структурой. Такие продукты с обработанной реагентами поверхностью можно получать, например, согласно WO 00/39222, WO 2004/083316, WO 2005/121257, WO 2009/074492, неопубликованной европейской патентной заявке под регистрационным номером 09162727.3 и неопубликованной европейской патентной заявке под регистрационным номером 09162738.0.

Предпочтительно минеральный пигмент представляет собой модифицированный карбонат кальция или осажденный карбонат кальция или их смесь. Примеры видов карбоната кальция, которые можно использовать в поверхностном покрытии

настоящего изобретения, описаны, например, в EP 1712523 или US 6666953.

Согласно одному варианту осуществления, карбонат кальция является игольчатым, призматическим, сферическим или ромбоэдрическим по форме или представляет собой любое сочетание этих форм.

5 Согласно одному варианту осуществления, карбонат кальция получают, используя водную суспензию диспергированного карбоната кальция. Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, водная суспензия диспергированного карбоната кальция имеет содержание твердых веществ, составляющее от 10 масс. % до 82 масс. %
10 %, предпочтительно от 50 масс. % до 81 масс. %, и предпочтительнее между 70 масс. % до 78 масс. % по отношению к суммарной массе водной суспензии диспергированного карбоната кальция. Согласно одному предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения, водная суспензия диспергированного карбоната кальция представляет собой концентрированную водную суспензию диспергированного карбоната кальция, в которой содержание твердых веществ предпочтительно составляет
15 от 70 масс. % до 78 масс. % по отношению к суммарной массе водной суспензии диспергированного карбоната кальция.

Помимо карбоната кальция, поверхностное покрытие может включать дополнительные минеральные пигменты или синтетические пигменты. Примеры дополнительных минеральных пигментов включают диоксид кремния, оксид алюминия,
20 диоксид титана, глину, прокаленные глины, сульфат бария или оксид цинка. Примеры синтетических пигментов включают пластмассовые пигменты, такие как стирольные пигменты и ROPAQUE™.

Однако вместо карбоната кальция поверхностное покрытие может включать любой другой пигмент при том условии, что поверхностное покрытие имеет проницаемость,
25 составляющую более чем $5,0 \times 10^{-18} \text{ м}^2$.

Согласно примерному варианту осуществления пигмент представляет собой карбонат кальция, пластмассовый пигмент, такой как пластмассовый пигмент на основе полистирола, диоксид титана, доломит, прокаленную глину или их смесь, или пигмент
30 представляет собой смесь карбоната кальция, диоксида титана, доломита, прокаленной глины или их смесей с одним или несколькими из таких материалов, как тальк, непрокаленная глина или бентонит, причем указанный пигмент представляет собой предпочтительно карбонат кальция, предпочтительнее модифицированный карбонат кальция и/или осажденный карбонат кальция.

Количество пигмента в поверхностном покрытии может составлять более чем 50
35 масс. %, например, от 50 до 99 масс. %, предпочтительно от 60 до 98 масс. %, предпочтительнее от 70 до 90 масс. % по отношению к суммарной массе поверхностного покрытия.

Кроме того, поверхностное покрытие может содержать связующий материал. В
40 поверхностном покрытии согласно настоящему изобретению можно использовать любой подходящий полимерный связующий материал. Например, полимерный связующий материал может представлять собой гидрофильный полимер, такой как, например, поливиниловый спирт, поливинилпирролидон, желатин, простые эфиры целлюлозы, полиоксазолины, поливинилацетамиды, смесь частично гидролизованного поливинилацетата и поливинилового спирта, полиакриловая кислота, полиакриламид,
45 полиалкиленоксид, сульфированные или фосфатированные сложные полиэфиры и полистиролы, казеин, зеин, альбумин, хитин, хитозан, декстран, пектин, производные коллагена, коллодий, агар-агар, аррорут, гуар, каррагинан, крахмал, трагакант, ксантан или рамсан и их смеси. Кроме того, можно использовать и другие связующие материалы,

такие как гидрофобные материалы, например, сополимер стирола и бутадиена, полиуретановый латекс, сложнополиэфирный латекс, поли-н-бутилакрилат, поли-н-бутилметакрилат, поли-2-этилгексилакрилат, сополимеры н-бутилакрилата и этилакрилата, сополимеры винилацетата и н-бутилакрилата и подобные материалы.

5 Согласно одному варианту осуществления, связующий материал представляет собой натуральный связующий материал, выбранный из крахмала и/или поливинилового спирта. Согласно еще одному варианту осуществления, связующий материал представляет собой синтетический связующий материал, выбранный из стирольно-бутадиенового латекса, стирольно-акрилатного латекса или поливинилацетатного латекса. Поверхностное покрытие может также содержать смеси гидрофильных и латексных связующих материалов, например, смесь поливинилового спирта и стирольно-бутадиенового латекса. Предпочтительно изготовленный слой, содержащий выбранный пигмент и связующий материал, не следует делать непроницаемым путем использования связующего материала. В частности, может оказаться целесообразным использование растворимых связующих материалов.

15 Согласно одному варианту осуществления, количество связующего материала в поверхностном покрытии составляет от 0 до 60 масс. %, от 0,5 до 50 масс. %, от 1 до 40 масс. %, от 2 до 30 масс. % или от 3 до 20 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента. В предпочтительном варианте осуществления поверхностное покрытие содержит приблизительно 5 масс. % связующего материала, предпочтительно стирольно-бутадиенового латекса, по отношению к суммарной массе пигмента.

Поверхностное покрытие может дополнительно содержать опциональные добавки. Подходящие добавки могут включать, например, диспергаторы, пластификаторы, поверхностно-активные вещества, реологические модификаторы, пеногасители, флуоресцентные осветлители, красители или регуляторы pH. Согласно примерному варианту осуществления, поверхностное покрытие дополнительно включает реологический модификатор для улучшения текучести покровной композиции. Реологический модификатор может присутствовать в количестве, составляющем от 0 до 60 масс. %, от 0,1 до 50 масс. %, от 0,2 до 40 масс. %, от 0,3 до 30 масс. % или от 0,5 до 20 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента. Согласно примерному варианту осуществления, реологический модификатор присутствует в количестве, составляющем менее чем 1 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента, например, в количестве, составляющем от 0,1 до 0,9 масс. %, от 0,2 до 0,8 масс. % или приблизительно 0,5 масс. %. Согласно следующему примерному варианту осуществления, поверхностное покрытие дополнительно включает катионирующий или анионирующий материал.

Поверхностное покрытие может иметь толщину, составляющую, по меньшей мере диаметр наибольших частиц минерального и/или синтетического пигмента в поверхностном покрытии. Согласно одному варианту осуществления, толщина поверхностного покрытия составляет от 10 нм до 30 мкм, от 1 мкм до 18 мкм или от 4 мкм до 10 мкм.

Поверхностное покрытие может иметь плотность покрытия в интервале от 1 до 50 г/м², от 3 до 40 г/м² или от 6 до 20 г/м².

Изготовление печатного материала

45 Согласно одному варианту осуществления, способ изготовления печатного материала включает следующие стадии: (а) изготовление основного слоя, имеющего первую сторону и обратную сторону, (b) нанесение первой жидкой покровной композиции для образования абсорбционного слоя на первой стороне основного слоя, (с) нанесение

второй жидкой покровной композиции на абсорбционный слой для образования поверхностного покрытия, и (d) высушивание абсорбционного слоя и поверхностного покрытия, где абсорбционный слой и поверхностное покрытие сушат одновременно, или абсорбционный слой сушат после стадии (b) и перед нанесением поверхностного покрытия на стадии (c), причем поверхностное покрытие имеет проницаемость, составляющую более чем $5,0 \times 10^{-18} \text{ м}^2$.

Согласно одному варианту осуществления, стадии (b), (c) и (d) также осуществляют на обратной стороне основного слоя для изготовления печатного материала, имеющего покрытие на первой стороне и обратной стороне. Эти стадии можно осуществлять на каждой стороне отдельно, или их можно осуществлять одновременно на первой и обратной стороне.

Согласно одному варианту осуществления способа согласно изобретению, абсорбционный слой и поверхностное покрытие сушат одновременно. Согласно еще одному варианту осуществления способа согласно изобретению, абсорбционный слой сушат после стадии (b) и перед нанесением поверхностного покрытия на стадии (c).

Согласно еще одному варианту осуществления, первая жидкая покровная композиция включает пигмент, который, когда он находится в форме уплотненного слоя, имеет скорость абсорбции, составляющую от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $1 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$, и/или поглощаемый объем, составляющий от 35 до 95 об.%, предпочтительно от 40 до 70 об.% по отношению к суммарному объему пигмента.

Абсорбционный слой и поверхностное покрытие можно наносить на основной слой, используя традиционные способы нанесения покрытия, обычно используемые в данной области техники. Подходящие способы нанесения покрытия представляют собой, например, воздушное шаберное покрытие, электростатическое покрытие, дозирующий пресс для склеивания, пленочное покрытие, распыляемое покрытие, покрытие спиральным проволочным валиком, щелевое покрытие, покрытие из скользящего бункера, покрытие рифленным валиком, поливное покрытие, высокоскоростное покрытие и подобные способы. Некоторые из этих способов обеспечивают одновременное нанесение покрытий из двух или более слоев, что является предпочтительным с точки зрения экономичности производства.

В примерном варианте осуществления покровные композиции наносят, используя высокоскоростное покрытие, дозирующий пресс для склеивания, поливное покрытие, распыляемое покрытие или электростатическое покрытие.

В предпочтительном варианте осуществления высокоскоростное покрытие используют для нанесения абсорбционного слоя и/или поверхностного покрытия. В еще одном предпочтительном варианте осуществления способ поливного покрытия используют для одновременного нанесения абсорбционного слоя и поверхностного покрытия. Поливное покрытие можно также использовать для последовательного нанесения абсорбционного слоя и поверхностного покрытия.

Согласно примерному варианту осуществления, первая жидкая покровная композиция, используемая для образования абсорбционного слоя, дополнительно содержит диспергатор, например, полиакрилат, в количестве от 0,05 до 5 масс. %, предпочтительно в количестве от 0,5 до 5 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента.

Согласно еще одному примерному варианту осуществления, покровные композиции изготавливают, используя водную суспензию диспергированного карбоната кальция, в которой содержание твердых веществ составляет от 10 масс. % до 82 масс. %, предпочтительно от 50 масс. % до 81 масс. % и предпочтительнее от 70 масс. % до 78

масс. % по отношению к суммарной массе водной суспензии диспергированного карбоната кальция. Согласно одному предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения, покровные композиции изготавливают, используя водную суспензию диспергированного карбоната кальция, в которой содержание твердых веществ составляет от 70 масс. % до 78 масс. % по отношению к суммарной массе водной суспензии диспергированного карбоната кальция.

Покровные композиции могут иметь вязкость по Брукфильду в интервале от 20 до 3000 мПа·с, предпочтительно от 250 до 3000 мПа·с и предпочтительнее от 1000 до 2500 мПа·с.

После сушки абсорбционный слой можно дополнительно обрабатывать перед нанесением поверхностного покрытия. Согласно одному варианту осуществления, абсорбционное покрытие подвергают каландрированию перед нанесением поверхностного покрытия.

После нанесения покрытия печатный материал можно подвергать каландрированию или суперкаландрированию для увеличения гладкости поверхности. Например, каландрирование можно осуществлять при температуре от 20 до 200°C, предпочтительно от 60 до 100°C, используя, например, каландр, имеющий от 2 до 12 зажимов. Указанные зажимы могут быть твердыми или мягкими, например, это могут быть твердые зажимы, изготовленные из керамического материала. Согласно одному примерному варианту осуществления, печатный материал с двойным покрытием подвергают каландрированию при 300 кН/м, чтобы получить глянцевое покрытие.

Согласно еще одному примерному варианту осуществления, печатный материал с двойным покрытием подвергают каландрированию при 120 кН/м, чтобы получить матовое покрытие.

Примеры

Следующие примеры представляют различные испытываемые виды бумаги, которые были изготовлены и подвергнуты испытанию качества струйной печати, используя краску для струйной печати Kodak и многофункциональное печатающее устройство Kodak EASYSHARE 5500.

Для определения массового медианного размера частиц d_{50} в случае частиц, у которых значение d_{50} составляет более чем 0,5 мкм, использовали устройство Sedigraph 5100 от компании Micromeritics (США). Измерение осуществляли в водном растворе 0,1 масс. % $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Образцы диспергировали, используя высокоскоростной смеситель и ультразвук. Для определения объемного медианного размера частиц в случае частиц, у которых значение d_{50} составляет не более чем 500 нм, использовали устройство Malvern Zetasizer Nano ZS от компании Malvern (Великобритания). Измерение осуществляли в водном растворе 0,1 масс. % $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Образцы диспергировали, используя высокоскоростной смеситель и ультразвук.

Вязкость по Брукфильду измеряли, используя вискозиметр Брукфильда DVII+ при 100 об/мин и 23°C. Яркость пигмента и непрозрачность бумаги измеряли, используя устройство ELREPHO 3000 от компании Datacolor, согласно стандарту ISO 2496. Воздухопроницаемость определяли, используя устройство для измерения воздухопроницаемости LW от компании Lorentzen & Wettre, согласно стандарту ISO 5636-5. Сопротивление стиранию с черной бумагой определяли, используя устройство для испытания стиранием Quartant согласно следующему способу: использовали покрытую бумагу и окрашенную в черный цвет чертежную бумагу Folia от компании Max Bringmann KG (Германия) при нагрузке 600 г, причем покрытую бумагу вращали

относительно черной бумаги. Блеск бумаги измеряли, используя лабораторное оборудование LGDL-05.3 от компании Lehmann Messsysteme GmbH (Кобленц, Германия), согласно стандарту ISO 8254-1. Оптическую плотность печати измеряли, используя спектрофотометр Gretag-Macbeth Spektrolino, согласно стандарту DIN 16536-2.

5 Неоднородность окраски и взаимное смешивание цветов определяли, используя решение, сформированное программным обеспечением PaPEye, и внутреннюю испытательную процедуру, разработанную компанией Omya AG.

Уплотненный слой или таблетированную композицию пигмента изготавливали, прилагая постоянное давление, обычно составляющее 15 бар (1,5 МПа), к суспензии
10 или взвеси пигмента в течение нескольких часов, таким образом, что воду отделяли путем фильтрования через тонкую (0,025 мкм) мембрану фильтра, получая уплотненный слой или таблетку пигмента диаметром 2,5 см и толщиной от 1 до 1,5 см. Используемое устройство схематически представлено в Ridgway et al. «Modified calcium carbonate coatings with rapid absorption and extensive liquid uptake capacity», (Colloids and Surfaces A: Physicochem. and Eng. Asp.), 2004, 236(1-3), 91-102. Таблетки извлекали из устройства и сушили в печи при 60°C в течение 24 часов.

Согласно Schoelkopf et al. «Measurement and network modeling of liquid permeation into compacted mineral blocks», (Journal of Colloid and Interface Science), 2000, 227(1), 119-131, чтобы измерять «скорость абсорбции», образцы уплотненного слоя покрывали тонкой
20 защитной кремнийорганической пленкой вокруг основания вертикальных граней, поднимающихся от базовой плоскости, чтобы уменьшить артефакты, вызываемые смачиванием их внешних поверхностей. На остальную часть внешних плоскостей не наносили покрытия, но оставляли для свободного движения вытесненного воздуха или жидкости во время абсорбции, а также для сведения к минимуму любого взаимодействия
25 между кремнийорганическим соединением и абсорбированной жидкостью. После опускания образца до контакта с источником абсорбируемой текучей среды уменьшение массы сосуда непрерывно записывали, используя автоматизированные микровесы, а именно управляемые персональным компьютером микровесы AX504 от компании Mettler Toledo с точностью 0,1 мг, способные осуществлять 10 измерений в секунду,
30 учитывая любое испарение, если оно имело место. Измерения завершали, когда измеряемая масса становилась постоянной, свидетельствуя о насыщении абсорбции. Знание массы образца до и после измерения абсорбции позволяет вычислить поглощенный объем на 1 г образца. (Деление разности массы на плотность жидкости дает объем, введенный в образец, и, следовательно, объем на 1 г образца).

Согласно статье Ridgway et al. «A new method for measuring the liquid permeability of coated and uncoated papers and boards», (Nordic Pulp and Paper Research Journal), 2003, 18(4), 377-381, для измерения проницаемости исследуемые образцы изготавливали, помещая кубовидный кусочек материала в виде таблетки (уплотненного слоя), имеющий площадь
35 15 мм × 15 мм и высоту 10 мм, в форму из PTFE и вокруг него выливали смолу Technovit 4000 от компании Heraeus GmbH (Верхайм, Верхний Таунус, Германия), чтобы получить образец в виде диска, имеющего диаметр 30 мм. Быстро увеличивающаяся вязкость выбранной отверждаемой смолы приводит к местному проникновению, составляющему
40 приблизительно 1 мм, на внешних границах образца.

Эта глубина проникновения четко видна вследствие изменения непрозрачности на
45 грани образца, и ее можно, таким образом, калибровать. Определяли открытую площадь пористого образца, т.е. свободную от смолы площадь, в результате можно было определить проницаемую площадь поперечного сечения. Диски образцов помещали в сосуд, содержащий измерительную жидкость, для насыщения пористой структуры

образца перед помещением его в измерительное устройство.

В экспериментах использовали гексадекан, имеющий плотность $\rho=773 \text{ кг/м}^3$ и вязкость $\eta=0,0034 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$, чтобы исключить любое взаимодействие с синтетическими или натуральными связующими материалами в случае их присутствия. Диск образца затем помещали в имеющую особую конструкцию ячейку под давлением. Конструкция ячейки для исследования проницаемости под давлением описана в Ridgway et al., (Nordic Pulp and Paper Research Journal), 2003, 18(4), 377-381. Повышенное давление газа обеспечивали из баллона с азотом. Ячейку под давлением устанавливали на микровесы AX504 от компании Mettler Toledo и определяли массу, записываемую на персональном компьютере с помощью специального программного обеспечения, разработанного компанией Omu AG. Требовалось устройство для захвата капель в основании ячейки, чтобы направлять капли проникающей жидкости на выпуск. Важная практическая особенность данного способа заключается в том, что вся камера ниже расположения образца должна быть предварительно смочена жидкостью, таким образом, чтобы каждая капля, выходящая из образца, попадала в сосуд для отбора проб. Благодаря таким мерам, обеспечивается непрерывность потока.

Во все результаты, полученные при измерении пористости, вносили поправки, используя программное обеспечение Pore-Comp, чтобы учитывать эффекты ртути и пенетрометра, а также скелетное сжатие образца. С подробным описанием способа измерения пористости с помощью ртути можно ознакомиться в Gane et al. (Industrial & Engineering Chemistry Research Journal. 1996, 35(5), 1753-1764.

Таблица 1 представляет свойства пигментов, использованных для изготовления покровных композиций, описанных в таблице 2. P1 представляет собой имеющийся в продаже тонкодисперсный карбонат кальция, P2 представляет собой имеющийся в продаже модифицированный карбонат кальция, P3 представляет собой имеющуюся в продаже смесь тонкодисперсного карбоната кальция и осажденного карбоната кальция.

Свойства пигментов

5		P1	P2	P3
	Удельная поверхность по методу BET [м ² /г]	11,8	27,4	19,1
10	Массовый медианный размер частиц (d ₅₀) [мкм]	0,71	1,27	0,29
	Яркость пигмента (R457 TAPPI) [%]	95,5	91,9	93,5
15	Вязкость по Брукфильду при 100 об/мин [мПа·с]	760	520	1740
	Содержание твердых веществ [%]	77,8	50,0	72,1
20	Значение pH	8,3	8,5	9,7
	Скорость абсорбции (в	-	4,43×10 ⁻⁵	-
25	форме уплотненного слоя) [мс ^{-0,5}]			
	Поглощаемый объем (в	0,134	0,281	0,178
30	форме уплотненного слоя) [см ³ /г]			
	Поглощаемый объем (в	26,3	42,7	31,8
35	форме уплотненного слоя) [%]			
	Проницаемость (в форме уплотненного слоя) [м ²]	2,93×10 ⁻¹⁷	-	8,5×10 ⁻¹⁸

40 Перечисленные выше пигменты использовали для изготовления трех различных покровных композиций (см. таблицу 2), чтобы продемонстрировать настоящее изобретение. Композиция А включает пигмент Р1, 11 масс. % стирольно-бутадиенового латекса и 0,5 масс. % карбоксиметилцеллюлозы по отношению к массе пигмента. Композиция А представляет собой покровную композицию, которую обычно используют для офсетных покрытий. Композиция В представляет собой композицию абсорбционного слоя согласно настоящему изобретению и включает пигмент Р2, 3 масс. % поливинилового спирта, 3 масс. % крахмала и 5 масс. % катионной добавки в качестве фиксатора красителя по отношению к массе пигмента. Композиция С представляет собой композицию поверхностного покрытия согласно настоящему

изобретению и включает пигмент P3, 5 масс. % стирольно-бутадиенового латекса и 0,5 масс. % карбоксиметилцеллюлозы по отношению к массе пигмента, т.е. композиция С очень близка к офсетной композиции А, например, она имеет отрицательный заряд. Однако по сравнению с композицией А используемый пигмент отличается, и уменьшено количество связующего материала.

Таблица 2

Свойства покровных композиций

	А (P1)	В (P2)	С (P3)
Содержание твердых веществ [%]	69,7	45,4	68,1
Вязкость по Брукфильду при 100 об/мин [мПа•с]	2020	420	1640
Заряд [мкКл/г]	-130	294	-130
Скорость абсорбции (в форме уплотненного слоя) [мс ^{-0,5}]	-	$2,95 \times 10^{-5}$	-
Поглощаемый объем (в форме уплотненного слоя) [см ³ /г]	0,122	0,203	0,166
Пористость покровного слоя (в форме уплотненного слоя) [%]	23,9	33,9	29,7
Проницаемость (в форме уплотненного слоя) [м ²]	$7,89 \times 10^{-17}$	-	$1,56 \times 10^{-17}$

Покровные композиции А-С наносили на бумажные листы Sappi Magnostar, имеющие плотность 58 г/м², используя экспериментальное устройство для нанесения покрытий на бумагу при скорости 1500 м/мин. Чтобы изготовить имеющие двойное покрытие бумажные листы, содержащие абсорбционный слой и поверхностное покрытие, на бумажные листы, покрытые композицией В, наносили поверхностную покровную композицию С. Покрытые бумажные листы подвергали каландрированию при 300 кН/м, чтобы получить глянцевую поверхность. Таблица 3 представляет различные изготовленные виды глянцевой бумаги для испытаний.

Свойства видов покрытой бумаги, имеющей глянцевую поверхность

	А	В	В+С (8 г/м ²)	В+С (15 г/м ²)
Плотность [г/м ²]	79,9	80,0	101,7	109,0
Толщина [мкм]	63	64	79	86
Глянец под углом 75° (ТАРРІ) [%]	59,0	43,0	71,0	76,0
Яркость с ультрафио- летовым облучением при 457 нм [%]	89,5	88,1	89,3	89,4
Яркость без ультрафиолетового облучения при 457 нм [%]	85,5	84,6	87,0	87,5
Непрозрачность бумаги [%]	85,7	86,3	91,4	92,8
Шероховатость PPS [мкм]	1,08	1,28	1,04	0,83
Воздухопроницаемость [мл/мин]	2	7	5	5
Сопротивление стиранию на черной бумаге [ридберг=13,6058 эВ=2,17965 × 10 ⁻¹⁸ Дж]	0,02	0,00	0,05	0,06

Сравнение значений глянца, измеренных для исследованных видов покрытой бумаги, имеющей глянцевую поверхность, представлено на фиг. 1. На этом чертеже можно наблюдать, что композиция В для струйной печати приводит к значительно меньшим значениям глянца по сравнению с композицией А для офсетной печати. Кроме того, можно видеть, что виды бумаги, имеющей двойное покрытие В+С, достигают предельно высоких значений глянца; следовательно, эти виды бумаги способны успешно конкурировать с видами глянцевой бумаги для офсетной печати.

Кроме того, оценивали качество печати путем измерения оптической плотности и неоднородности окраски для черно-белой и цветной печати, а также определяли взаимное смешивание цветов. Результаты представлены в таблице 4, а также на фиг. 2-7.

Значения оптической плотности, неоднородности окраски и взаимного смешивания, измеренные для покрытой бумаги, имеющей глянцевую поверхность. Значения неоднородности окраски являются безразмерными

	А	В	В+С (8 г/м ²)	В+С (15 г/м ²)
Плотность для черной печати [%]	6,6	6,1	4,9	4,9
Плотность для цветной печати [%]	4,2	4,5	4,6	4,6
Взаимное смешивание цветов [мм ²]	104,1	84,0	79,3	77,7
Неоднородность окраски для черной печати	4,1	6,9	5,7	5,9
Неоднородность окраски для цветной печати	48,8	9,0	3,6	3,1

Результаты показывают, что цветная печать на бумаге, имеющей офсетное покрытие (покровная композиция А), приводит к неприемлемому качеству изображения, о чем свидетельствует чрезвычайно высокое значение неоднородности окраски (см. фиг. 5, композиция А). Напротив, имеющая двойное покрытие бумага согласно настоящему изобретению обеспечивает превосходное цветное печатное изображение (см. фиг. 6, композиции В+С (8 г/м²) и В+С (15 г/м²)).

Фиг. 7 представляет график зависимости взаимного смешивания цветов при цветной струйной печати от глянца бумаги согласно измерениям бумажных листов, содержащих различные глянцевые покровные композиции. Как можно видеть на фиг. 7, типичное покрытие для струйной печати (композиция В) значительно уменьшает возможный глянец покрытия, но улучшает значение взаимного смешивания цветов. Анионные покрытия (композиции А, В+С (8 г/м²) и В+С (15 г/м²)) и каландрирование при высоком давлении способны обеспечивать очень хороший глянец и абсорбционные свойства. Однако типичное покрытие для офсетной печати (композиция А) представляет неприемлемое взаимное смешивание цветов (его значение, составляющее более чем 90 мм², как правило, является неприемлемым), и, таким образом, оно не является подходящим для струйной печати.

Формула изобретения

1. Печатный материал, включающий:

а) основной слой, имеющий первую сторону и обратную сторону;

б) абсорбционный слой, находящийся в контакте с первой стороной основного слоя, при этом абсорбционный слой имеет скорость абсорбции от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $1 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$ и/или поглощаемый объем от 30 до 95 об.% по отношению к суммарному объему абсорбционного слоя; и

в) поверхностное покрытие, находящееся в контакте с абсорбционным слоем, причем поверхностное покрытие имеет проницаемость, составляющую более чем $5,0 \times 10^{-18} \text{ м}^2$, при этом поверхностное покрытие содержит карбонат кальция.

2. Печатный материал по п. 2, в котором основной слой представляет собой бумагу без древесной массы или бумагу с древесной массой, предпочтительно имеющую плотность от 30 до 300 г/м^2 .

3. Печатный материал по п. 1, в котором абсорбционный слой включает пигмент, который, когда он находится в виде уплотненного слоя, имеет скорость абсорбции от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $1 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$ и/или поглощаемый объем от 35 до 95 об.% по отношению к суммарному объему пигмента.

4. Печатный материал по п. 3, в котором пигмент имеет удельную поверхность, составляющую более чем $25 \text{ м}^2/\text{г}$, предпочтительно от 25 до $100 \text{ м}^2/\text{г}$ или от 30 до $50 \text{ м}^2/\text{г}$.

5. Печатный материал по п. 3, в котором пигмент, когда он находится в виде уплотненного слоя, имеет удельную поверхность более чем $25 \text{ м}^2/\text{г}$, значение d_{50} от 0,3 до 3 мкм и пористость, превышающую или равную 35%.

6. Печатный материал по любому из пп. 3-5, в котором пигмент представляет собой карбонат кальция, пластмассовый пигмент, такой как пластмассовый пигмент на основе полистирола, диоксид титана, доломит, прокаленную глину или их смесь, или в котором пигмент представляет собой смесь карбоната кальция, диоксида титана, доломита, прокаленной глины или их смесей с одним или несколькими из таких материалов, как тальк, непрокаленная глина или бентонит, причем указанный пигмент представляет собой предпочтительно карбонат кальция, предпочтительнее модифицированный карбонат кальция и/или осажденный карбонат кальция.

7. Печатный материал по любому из пп. 3-5, в котором карбонат кальция является игольчатым, призматическим, сферическим или ромбоэдрическим по форме или представляет собой любое сочетание этих форм.

8. Печатный материал по любому из пп. 3-5, в котором абсорбционный слой дополнительно содержит связующий материал, предпочтительно в количестве от 1 до 50 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента.

9. Печатный материал по п. 8, в котором в качестве связующего материала выбирают крахмал, поливиниловый спирт, стирольно-бутадиеновый латекс, стирольно-акрилатный латекс или поливинилацетатный латекс или их смесь.

10. Печатный материал по п. 1, в котором абсорбционный слой имеет плотность покрытия в интервале от 3 до 50 г/м^2 , предпочтительно 3 до 40 г/м^2 и наиболее предпочтительно от 6 до 20 г/м^2 .

11. Печатный материал по п. 1, в котором поверхностное покрытие включает пигмент,

имеющий значение d_{50} в интервале от 0,01 до 1,0 мкм.

12. Печатный материал по п. 1, в котором поверхностное покрытие дополнительно содержит связующий материал предпочтительно в количестве от 0,5 до 50 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента.

5 13. Печатный материал по п. 1, в котором в качестве связующего материала выбирают крахмал, поливиниловый спирт, стирольно-бутадиеновый латекс, стирольно-акрилатный латекс или поливинилацетатный латекс или их смесь.

14. Печатный материал по п. 1, в котором поверхностное покрытие дополнительно включает реологический модификатор в количестве, составляющем менее чем 1 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента.

10 15. Печатный материал по п. 1, в котором поверхностное покрытие имеет плотность покрытия в интервале от 1 до 50 г/м², предпочтительно от 3 до 40 г/м² и наиболее предпочтительно от 6 до 20 г/м².

15 16. Печатный материал по п. 1, в котором печатный материал дополнительно включает второй абсорбционный слой, находящийся в контакте с обратной стороны основного слоя, и второе поверхностное покрытие, находящееся в контакте со вторым абсорбционным слоем.

17. Способ изготовления печатного материала, включающий следующие стадии:

20 а) изготовление основного слоя, имеющего первую сторону и обратную сторону;
б) нанесение жидкой покровной композиции для образования абсорбционного слоя на первой стороне основного слоя;

с) нанесение жидкой покровной композиции на абсорбционный слой для образования поверхностного покрытия; и

25 д) высушивание абсорбционного слоя и поверхностного покрытия, причем абсорбционный слой и поверхностное покрытие сушат одновременно, или абсорбционный слой сушат после стадии (б) и перед нанесением поверхностного покрытия на стадии (с),

при этом поверхностное покрытие имеет проницаемость, составляющую более чем
30 $5,0 \times 10^{-18} \text{ м}^2$ и содержит карбонат кальция, а абсорбционный слой имеет скорость абсорбции от $1 \times 10^{-5} \text{ мс}^{-0,5}$ до $1 \times 10^{-3} \text{ мс}^{-0,5}$ и/или поглощаемый объем от 30 до 95 об.% по отношению к суммарному объему абсорбционного слоя.

35 18. Способ по п. 17, в котором стадии (б)-(д) также осуществляют на обратной стороне основного слоя для изготовления печатного материала, имеющего покрытие на первой стороне и обратной стороне.

40 19. Способ по п. 17 или 18, в котором жидкая покровная композиция, используемая для образования абсорбционного слоя и/или поверхностного покрытия, имеет содержание твердых веществ, составляющее от 10 до 80 масс. %, предпочтительно от 30 до 60 масс. % и предпочтительнее от 45 до 55 масс. % по отношению к суммарной массе композиции.

45 20. Способ по п. 17 или 18, в котором жидкая покровная композиция, используемая для образования абсорбционного слоя, дополнительно содержит диспергатор, предпочтительно полиакрилат, в количестве от 0,05 до 5 масс. % и предпочтительно в количестве от 0,5 до 5 масс. % по отношению к суммарной массе пигмента.

21. Способ по п. 17 или 18, в котором покровные композиции изготавливают, используя водную суспензию диспергированного карбоната кальция, имеющего содержание твердых веществ от 10 масс. % до 82 масс. %, предпочтительно от 50 масс. % до 81 масс. % и предпочтительнее от 70 масс. % до 78 масс. % по отношению к

суммарной массе водной суспензии диспергированного карбоната кальция.

22. Способ по п. 17 или 18, в котором покровные композиции имеют вязкость в интервале от 20 до 3000 мПа·с, предпочтительно от 250 до 3000 мПа·с и предпочтительнее 1000 до 2500 мПа·с.

5 23. Способ по п. 18 или 19, в котором покровные композиции наносят, используя высокоскоростное покрытие, дозирующий пресс для склеивания, поливное покрытие, распыляемое покрытие или электростатическое покрытие и предпочтительно высокоскоростное покрытие.

10

15

20

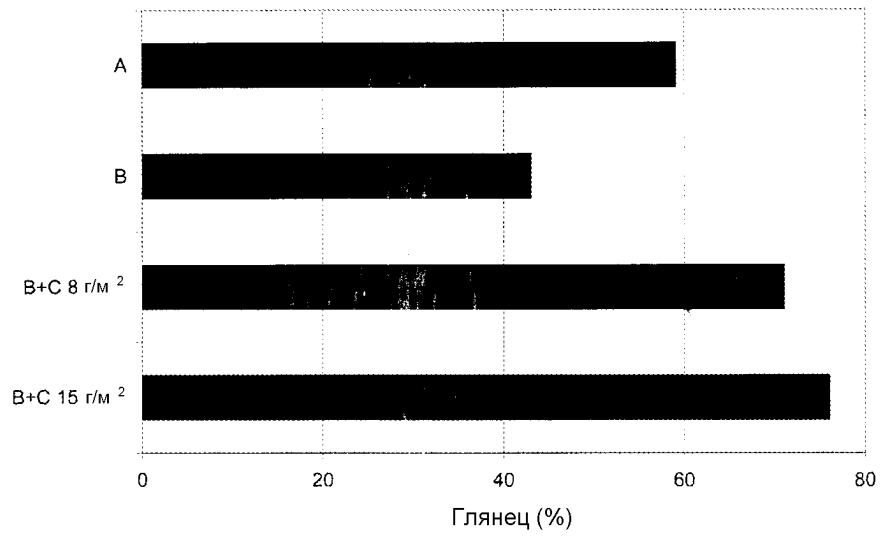
25

30

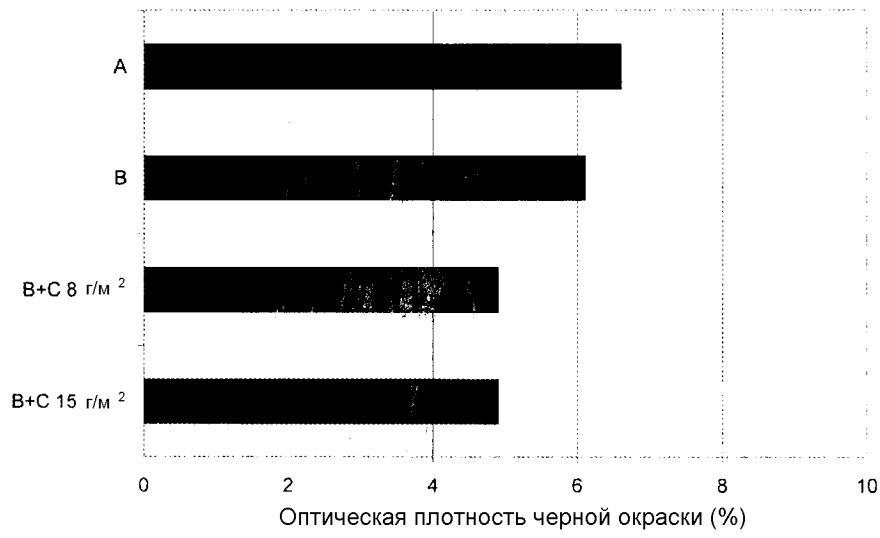
35

40

45



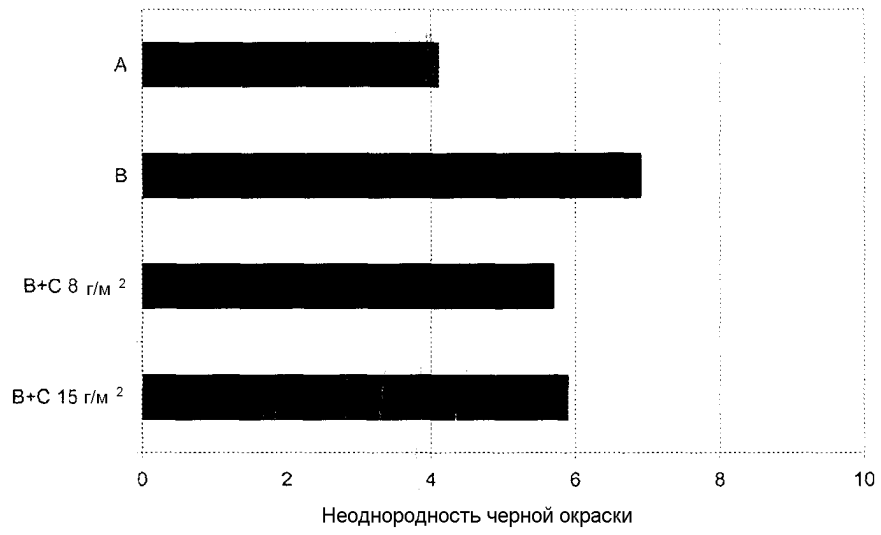
Фиг.1



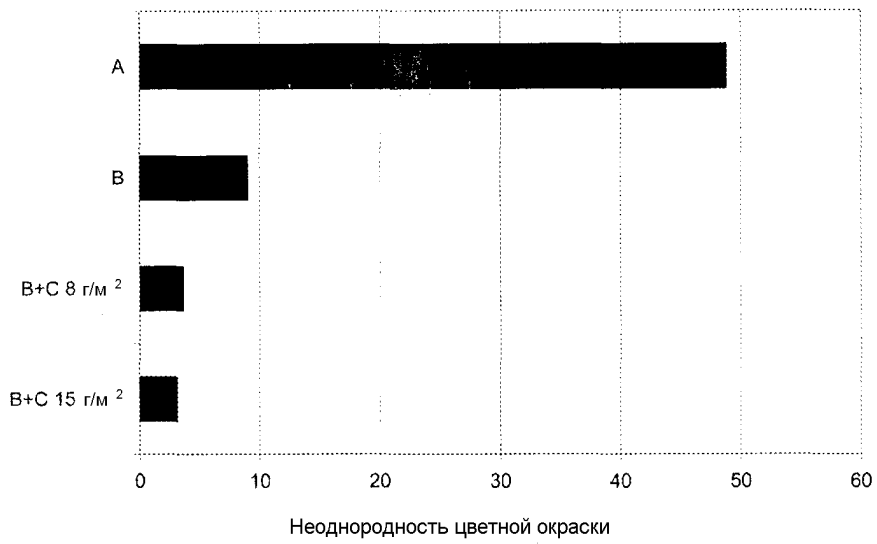
Фиг.2



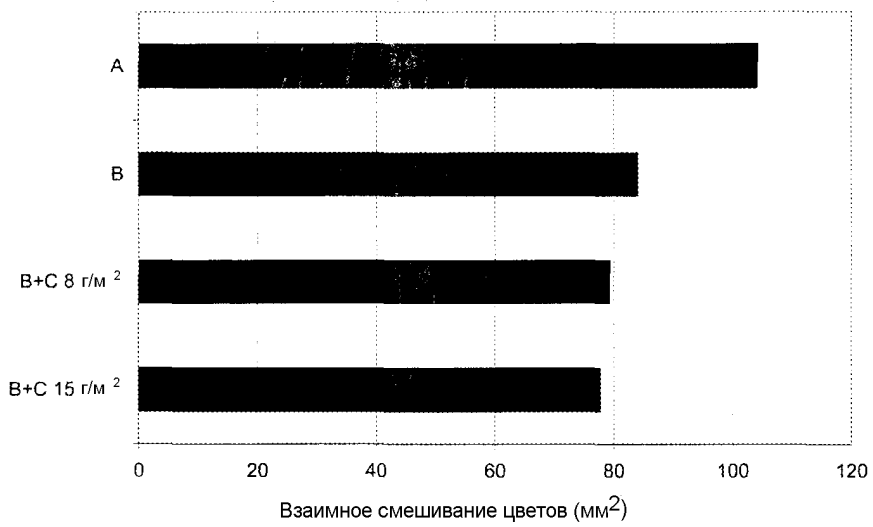
Фиг.3



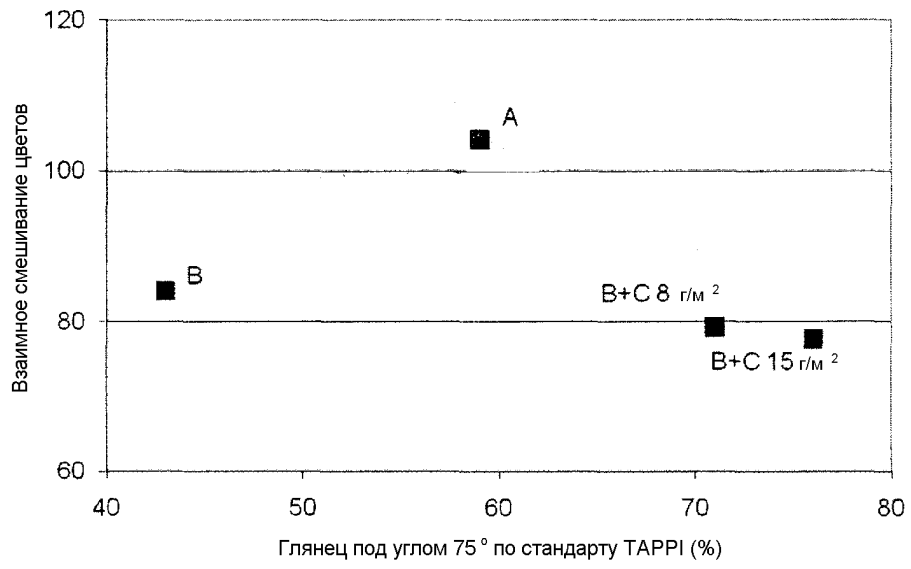
Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7