



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

C09D 11/02 (2014.01)

C09D 11/322 (2014.01)

C09D 11/328 (2014.01)

C09D 11/34 (2014.01)

C08K 5/12 (2006.01)

C08K 5/18 (2006.01)

C08K 5/20 (2006.01)

C08K 5/3417 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C09D 11/02 (2018.05); C09D 11/322 (2018.05); C09D 11/328 (2018.05); C09D 11/34 (2018.05); C08K 5/12 (2018.05); C08K 5/18 (2018.05); C08K 5/20 (2018.05); C08K 5/3417 (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2014139140, 29.09.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.09.2014

Дата регистрации:
04.07.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.10.2013 US 14/053,601

(43) Дата публикации заявки: 20.04.2016 Бюл. № 11

(45) Опубликовано: 04.07.2018 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11, этаж
3, Гоулингз Интернэшнл Инк., Лыу Т.Н.

(72) Автор(ы):

ГОРЕДЕМА Адела (СА),
БЕЛЕЛИЕ Дженнифер (СА),
МАЙО Джеймс Дэниел (СА),
ВАНБЕСИН Дэрил У. (СА),
КЕОШКЕРЯН Баркев (СА),
БАМСИ Натан (СА),
ЭЛИЯХУ Дженни (СА)

(73) Патентообладатель(и):

КСЕРОКС КОРПОРЕЙШН (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2011146537 A1, 23.06.2011. US
6663703 B1, 16.12.2003. US 6673139 B1,
06.01.2004. US 6755902 B2, 29.06.2004. US
6821327 B2, 23.11.2004. US 2012272865 A1,
01.11.2012. RU 2153513 C2, 27.07.2000.

(54) БИОВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ЧЕРНИЛА С ФАЗОВЫМ ПЕРЕХОДОМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к композиции чернил с фазовым переходом, пригодной для применения в струйной печати. Чернила с фазовым переходом включают кристаллический компонент, аморфный компонент и необязательное красящее вещество, что обеспечивает устойчивую композицию чернил. Кристаллический компонент выбран из дистеарилтерефталата, дидокозилтерефталата и их смесей. Аморфный

компонент представляет собой эфир ароматической канифоли. Изобретение обеспечивает изображение или печать на субстратах с покрытием с повышенной устойчивостью к царапанию, сгибу и смещению сгиба при использовании доступных, стабильных и биовозобновляемых материалов, содержащих эфиры ароматической канифоли. 3 н. и 16 з.п. ф-лы, 2 ил., 4 табл., 6 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C09D 11/02 (2014.01)

C09D 11/322 (2014.01)

C09D 11/328 (2014.01)

C09D 11/34 (2014.01)

C08K 5/12 (2006.01)

C08K 5/18 (2006.01)

C08K 5/20 (2006.01)

C08K 5/3417 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

C09D 11/02 (2018.05); C09D 11/322 (2018.05); C09D 11/328 (2018.05); C09D 11/34 (2018.05); C08K 5/12 (2018.05); C08K 5/18 (2018.05); C08K 5/20 (2018.05); C08K 5/3417 (2018.05)

(21)(22) Application: 2014139140, 29.09.2014

(24) Effective date for property rights:
29.09.2014

Registration date:
04.07.2018

Priority:

(30) Convention priority:
15.10.2013 US 14/053,601

(43) Application published: 20.04.2016 Bull. № 11

(45) Date of publication: 04.07.2018 Bull. № 19

Mail address:

119019, Moskva, Gogolevskij bulvar, 11, etazh 3,
Goulingz Interneshnl Ink., Lyu T.N.

(72) Inventor(s):

GOEDEMA Adela (CA),
BELELIE Jennifer (CA),
MAYO James Daniel (CA),
VANBESIEN Daryl W. (CA),
KEOSHKERIAN Barkev (CA),
BAMSEY Nathan (CA),
ELIYAHU Jenny (CA)

(73) Proprietor(s):

XEROX CORPORATION (US)

(54) BIO-RENEWABLE PHASE CHANGE INKS

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a phase change ink composition suitable for ink jet printing. Phase change ink includes a crystalline component, an amorphous component and an optional colorant, which provides a stable ink composition. Crystalline component is selected from distearyl terephthalate, didocosyl terephthalate and mixtures thereof.

Amorphous component is an aromatic rosin ester.

EFFECT: invention provides an image or print on coated substrates with increased resistance to scratching, bending and folding displacement using readily available, stable and bio-renewable materials containing aromatic rosin esters.

19 cl, 2 dwg, 4 tbl, 6 ex

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] Заявители приводят ссылки на свои же заявки, одновременно

находящиеся на рассмотрении, а именно заявку на патент США №14/052865,

поданную в электронном виде в один день с настоящей заявкой и озаглавленную «Phase

Change Ink Containing Amorphous Amides», авторами которой являются Naveen Chopra,

Adela Goredema, Kentaro Morimitsu, Barkev Keoshkerian, Jennifer L. Belelie и Gabriel Iftime

(номер дела у патентного поверенного 20120800-US-NP), и содержание которой

полностью включено в настоящее описание посредством ссылки; заявку на патент

США №14/052873, поданную в электронном виде в один день с настоящей заявкой и

озаглавленную «Amorphous Amides», авторами которой являются Naveen Chopra, Adela

Goredema, Kentaro Morimitsu, Barkev Keoshkerian и Jennifer L. Belelie (номер дела у

патентного поверенного 20120801-US-NP), содержание которой полностью включено

в настоящее описание посредством ссылки; заявку на патент США №14/053569,

озаглавленную «Novel Crystalline Compounds for Phase Change Inks», авторами которой

являются Adela Goredema, Guerino Sacripante, Kentaro Morimitsu, Naveen Chopra и Stephan

Drappel (номер дела у патентного поверенного 20120802-417885), содержание которой

полностью включено в настоящее описание посредством ссылки; и заявку на патент

США №14/053592, поданную в электронном виде в один день с настоящей заявкой и

озаглавленную «Phase Change Inks Comprising Novel Crystalline Compounds», авторами

которой являются Adela Goredema, Guerino Sacripante, Barkev Keoshkerian, Daryl Vanbesien,

Kentaro Morimitsu, Naveen Chopra и Gabriel Iftime (номер дела у патентного поверенного

20120866-4178982), содержание которой полностью включено в настоящее описание

посредством ссылки.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Различные варианты реализации настоящего изобретения относятся к

композициям чернил с фазовым переходом, характеризующейся твердым состоянием

при комнатной температуре и расплавленным состоянием при повышенной температуре,

при которой расплавленные чернила наносят на субстрат. Указанные композиции с

фазовым переходом могут быть применены для струйной печати. Варианты реализации

настоящего изобретения относятся к новой композиции чернил с фазовым переходом,

содержащей аморфное соединение или компонент, кристаллическое соединение или

компонент и, необязательно, красящее вещество, и способам получения указанной

композиции. В различных вариантах реализации настоящего изобретения аморфный

компонент содержит эфир ароматической канифоли. Конкретные составы, описанные

в настоящей заявке, содержащие комбинацию аморфного соединения и кристаллического

соединения, которые получают из недорогих, стабильных и биовозобновляемых

материалов, обеспечивают устойчивые композиции чернил, которые образуют

изображения высокого качества при печати на субстратах, представляющих собой

бумагу с покрытием (мелованную бумагу).

[0003] В способах струйной печати могут быть применены чернила, которые являются

твердыми при комнатной температуре и жидкими при повышенных температурах.

Такие чернила могут именоваться твердыми чернилами, термоплавкими чернилами,

чернилами с фазовым переходом и т.п. Например, в патенте США №4490731, содержание

которого полностью включено в настоящее описание посредством ссылки, предложено

устройство для распределения чернил с фазовым переходом при печати на материале

носителя информации, таком как бумага. В способах пьезоструйной печати, в которых

применяют чернила с фазовым переходом, чернила расплавляют при помощи

нагревателя в печатающем устройстве и применяют (выбрасывают в виде струи) в виде

жидкости способом, аналогичным способу традиционной пьезоструйной печати. После контакта с материалом носителя информации, применяемым для печати, расплавленные чернила быстро затвердевают, позволяя красящему веществу, по существу, оставаться на поверхности материала носителя информации вместо переноса внутрь материала носителя информации (например, бумаги) под действием капиллярных сил, таким образом обеспечивая более высокую плотность печати, чем обычно получают с применением жидких чернил. Следовательно, преимущества чернил с фазовым переходом в струйной печати заключаются в устранении потенциальной утечки чернил в ходе обработки, широком диапазоне плотности и качества печати, минимальной сминаемости или деформации бумаги и обеспечении неограниченных периодов прекращения печати без угрозы засорения сопел даже без закрывания указанных сопел.

[0004] В целом, чернила с фазовым переходом (иногда именуемые как «термоплавкие чернила» или «твердые чернила») находятся в твердой фазе при температуре окружающей среды, однако находятся в жидкой фазе при повышенной рабочей температуре устройства для струйной печати. При температуре выброса струи мелкие капли жидких чернил выбрасываются из печатающего устройства, и, когда мелкие капли чернил контактируют с поверхностью материала носителя информации или непосредственно, или с помощью нагреваемой ленты или барабана для промежуточного переноса изображения, указанные капли быстро затвердевают с получением заданного расположения затвердевших капель чернил.

[0005] Чернила с фазовым переходом для цветной печати обычно содержат композицию носителя чернил с фазовым переходом, которую объединяют с совместимым красящим веществом чернил с фазовым переходом. В конкретном варианте реализации изобретения ряд цветных чернил с фазовым переходом может быть получен посредством объединения композиций носителя чернил с совместимыми красящими веществами первичных субтрактивных цветов. Чернила с фазовым переходом первичных субтрактивных цветов могут содержать четыре составляющие красителей или пигментов, а именно циан, мадженту, желтый и черный, хотя чернила не ограничены четырьмя указанными цветами. Указанные чернила с фазовым переходом первичных субтрактивных цветов могут быть получены с применением одного красителя или пигмента или смеси красителей или пигментов.

[0006] Чернила с фазовым переходом желательно применять в струйных печатающих устройствах, поскольку указанные чернила остаются в твердой фазе при комнатной температуре во время транспортировки, длительного хранения и т.п. Кроме того, применение указанных чернил в значительной степени устраняет проблемы, связанные с засорением сопел в результате испарения чернил при применении жидких чернил для струйной печати, таким образом повышая надежность струйной печати. Кроме того, в струйных печатающих устройствах с чернилами с фазовым переходом, в которых мелкие капли чернил наносят непосредственно на конечный материал носителя информации (например, бумагу, светопрозрачный материал и т.п.), указанные мелкие капли затвердевают сразу же после контакта с материалом носителя информации, так что предотвращается перемещение чернил по печатному материалу и улучшается качество точек.

[0007] Несмотря на то, что вышеуказанная традиционная технология печати с применением чернил с фазовым переходом обычно является эффективной в получении ярких изображений и обеспечении экономичного применения струи и неограниченного выбора субстратов в случае пористых видов бумаги, такая технология не подходит для субстратов с покрытием. Таким образом, несмотря на то, что известные композиции

и способы подходят для применения по целевому назначению, остается необходимость в дополнительных способах получения изображений или печати на субстратах, представляющих собой бумагу с покрытием. В связи с этим, существует необходимость в обнаружении альтернативных композиций, предпочтительно полученных из биовозобновляемых источников, в случае композиций чернил с фазовым переходом и перспективных технологий печати для обеспечения покупателей изображениями отличного качества на любых субстратах. Кроме того, существует необходимость в обеспечении таких композиций чернил с фазовым переходом, которые подходят для условий быстрой печати, такой как промышленная печать.

[0008] Все вышеуказанные патенты и патентные публикации США включены в настоящее описание посредством ссылок. Кроме того, подходящие компоненты и аспекты способов всех вышеуказанных патентов и патентных публикаций США могут быть выбраны для применения в различных вариантах реализации настоящего изобретения.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0009] Согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения, представленным в настоящем описании, предложены новые композиции чернил с фазовым переходом, содержащие аморфный и кристаллический материал, которые подходят для высокоскоростной струйной печати, такой как печать на субстратах, представляющих собой бумагу с покрытием. В частности, аморфный материал также получают из биовозобновляемых материалов.

[0010] В частности, в различных вариантах реализации настоящего изобретения предложены чернила с фазовым переходом, содержащие кристаллический компонент, аморфный компонент, представляющий собой эфир ароматической канифоли, и необязательное красящее вещество.

[0011] В других вариантах реализации настоящего изобретения предложены чернила с фазовым переходом, содержащие кристаллический компонент, аморфный компонент, представляющий собой эфир ароматической канифоли, пигмент и диспергатор пигмента.

[0012] В других вариантах реализации настоящего изобретения предложены чернила с фазовым переходом, содержащие кристаллический компонент, аморфный компонент, представляющий собой эфир ароматической канифоли, и красящее вещество, причем аморфный компонент и кристаллический компонент содержат по меньшей мере 80% по массе биовозобновляемых материалов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0013] Для лучшего понимания вариантов реализации настоящего изобретения могут быть приведены ссылки на прилагаемые чертежи.

[0014] Фиг. 1 представляет собой график, демонстрирующий реологические данные эфира ароматической канифоли согласно вариантам реализации настоящего изобретения; и

[0015] Фиг. 2 представляет собой график, демонстрирующий реологические данные чернил, приготовленных согласно вариантам реализации настоящего изобретения, по сравнению с контрольными чернилами.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0016] Что касается следующего описания, следует понимать, что могут быть применены и другие варианты реализации настоящего изобретения и произведены структурные изменения и изменения условий эксплуатации без отступления от объема вариантов реализации настоящего изобретения, предложенных в настоящем описании.

[0017] Технология печати с применением твердых чернил или чернил с фазовым

переходом расширяет возможности печати и клиентскую базу многих компаний, и разнообразию областей применения печати будет способствовать эффективное объединение технологии печатающей головки, способа печати и материалов чернил. Композиции чернил с фазовым переходом характеризуются твердым состоянием при комнатной температуре (КТ) (например, 20-27°C) и расплавленным состоянием при повышенной температуре, при которой расплавленные чернила наносят на субстрат. Как отмечено выше, несмотря на то, что параметры чернил, применяемых в настоящее время, являются эффективными для субстратов, представляющих собой пористые виды бумаги, указанные параметры не всегда подходят для субстратов, представляющих собой бумагу с покрытием.

[0018] Традиционная технология печати с применением чернил с фазовым переходом является эффективной в получении ярких изображений и обеспечении экономичного применения струи и неограниченного выбора субстратов в случае пористых видов бумаги. Однако такая технология не подходит для субстратов с покрытием. Таким образом, несмотря на то, что известные композиции и способы подходят для применения по целевому назначению, остается необходимость в дополнительных способах получения изображений или печати на субстратах, представляющих собой бумагу с покрытием. В связи с этим, существует необходимость в обнаружении альтернативных композиций в случае композиций чернил с фазовым переходом и перспективных технологий печати для обеспечения покупателей изображениями отличного качества на любых субстратах, включая выбор и обнаружение различных классов материалов, которые подходят для применения в качестве желаемых компонентов чернил.

[0019] Например, энергетическая и природоохранная политика, включая колебания цен на нефть, и общественное/политическое осознание быстрого истощения мировых запасов полезных ископаемых вызвали необходимость обнаружения стабильных мономеров, полученных из биовозобновляемых материалов. В различных вариантах реализации настоящего изобретения применяют биовозобновляемые материалы для применения в композициях чернил. Термин «биовозобновляемый» означает материал, содержащий один или более мономеров, которые получают из растительного материала. С применением такого биотехнологического сырья, которое является возобновляемым, производители могут снизить «углеродный след» и перейти к нулевым выбросам углекислого газа (zero-carbon) или даже «нейтральному углеродному следу» (carbon-neutral footprint). Биовозобновляемые материалы также являются очень привлекательными с точки зрения экономии конкретных видов энергии и сокращения выбросов конкретных веществ. Применение биовозобновляемого сырья может уменьшить количество отходов, предназначенных для размещения на свалках, и снизить экономические риски и неопределенность, связанные с зависимостью от нефти, импортируемой из нестабильных регионов.

[0020] Ранее было обнаружено, что применение смеси кристаллических и аморфных низкомолекулярных соединений в составах чернил с фазовым переходом обеспечивает устойчивые чернила, в частности чернила с фазовым переходом, которые образуют устойчивые изображения на бумаге с покрытием, предложенные Jennifer L. Belelie с соавт. в патенте США №8506040, полностью включенном в настоящее описание посредством ссылки. Образцы печати, полученные с применением таких чернил с фазовым переходом, демонстрируют лучшую устойчивость в отношении царапания, сгиба и смещения сгиба по сравнению с чернилами с фазовым переходом, доступными в настоящее время.

[0021] В различных вариантах реализации настоящего изобретения предложены

чернила с фазовым переходом, которые характеризуются производительностью, сравнимой с контрольной, конкурентоспособной ценой и экологической устойчивостью. В частности, композиции чернил согласно настоящему изобретению содержат эфиры ароматической канифоли в качестве аморфного связующего материала в составе чернил с кристаллическим компонентом. В других вариантах реализации настоящего изобретения состав чернил также содержит пигмент, диспергаторы пигментов и синергист. Эфиры ароматической канифоли способствуют адгезии чернил к бумажным подложкам и особенно хорошо действуют на бумагах с покрытием, таких как бумага Digital Color Elite Gloss (DCEG), 120 г/м². Эфиры ароматической канифоли также являются недорогим стабильным сырьем. Указанные материалы получают из смоляных кислот, которые выделяют из сосновой смолы. Таким образом, в различных вариантах реализации настоящего изобретения предложен состав композиций чернил на основе кристаллических и аморфных компонентов, которые не только обеспечивают устойчивые чернила, в частности чернила с фазовым переходом, которые образуют устойчивые изображения на бумаге с покрытием (например, превосходные результаты в отношении царапания и сгиба бумаги DCEG), но и получают из недорогих, стабильных и биовозобновляемых материалов. В различных вариантах реализации настоящего изобретения предложен новый вид композиции чернил с фазовым переходом для струйной печати, который содержит смесь (1) кристаллических и (2) аморфных соединений, как правило, в массовом отношении от примерно 60:40 до примерно 95:5 соответственно. В более конкретных вариантах реализации настоящего изобретения массовое отношение кристаллического соединения к аморфному соединению составляет от примерно 65:35 до примерно 95:5 или от примерно 70:30 до примерно 90:10.

[0022] Каждое соединение или компонент придает чернилам с фазовым переходом конкретные свойства, и полученные чернила, содержащие смесь указанных аморфных и кристаллических соединений, демонстрируют превосходную устойчивость на субстратах без покрытия и с покрытием. Кристаллическое соединение в составе чернил обуславливает фазовый переход посредством быстрой кристаллизации при охлаждении. Также кристаллическое соединение формирует структуру конечного слоя печатной краски и приводит к получению жестких чернил посредством снижения липкости аморфного соединения. Аморфные соединения обеспечивают липкость и придают устойчивость чернилам, нанесенным посредством печати.

[0023] В различных вариантах реализации настоящего изобретения предложены чернила, которые содержат более 70% биовозобновляемых материалов, или от примерно 70 до примерно 80% биовозобновляемых материалов, или от примерно 70 до примерно 75% биовозобновляемых материалов. Это означает, что по меньшей мере 70% компонентов чернил получают из возобновляемых ресурсов, таких как растения. Аморфные материалы являются недорогими, биоразлагаемыми и получаемыми из биовозобновляемых источников. Чернила с фазовым переходом, полученные из указанных материалов, демонстрируют превосходную устойчивость в отношении царапания, сгиба и смещения сгиба по сравнению с коммерчески доступными чернилами с фазовым переходом на таком же субстрате.

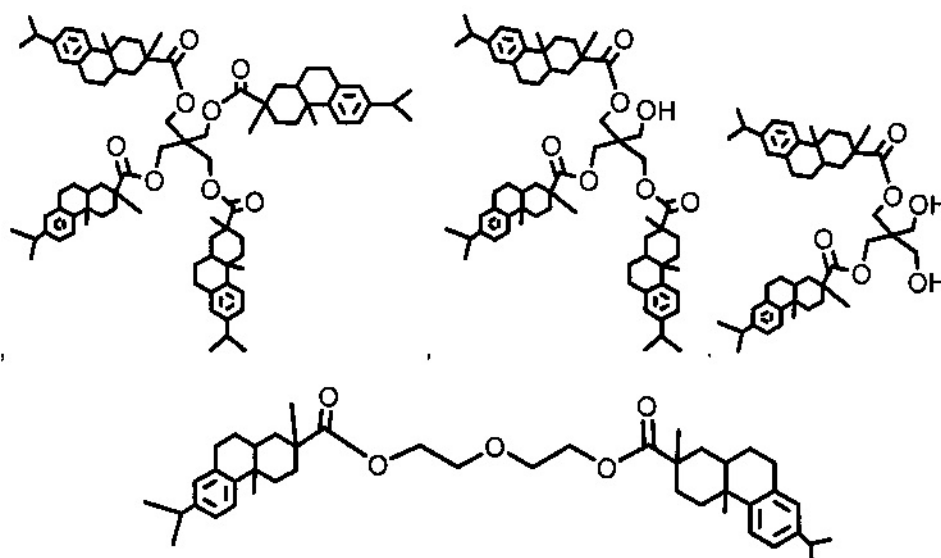
[0024] В некоторых вариантах реализации настоящего изобретения чернила с фазовым переходом удовлетворяют некоторым конкретным физическим свойствам. Например, чернила с фазовым переходом согласно вариантам реализации настоящего изобретения имеют температуру плавления ($T_{пл}$) < 150°C, или от примерно 60°C до примерно 140°C, или от примерно 70°C до примерно 130°C. В других вариантах реализации настоящего

изобретения чернила имеют $T_{\text{крис}} > 60^\circ\text{C}$, или от примерно 65°C до примерно 110°C , или от примерно 70°C до примерно 100°C . В других вариантах реализации настоящего изобретения чернила согласно вариантам реализации настоящего изобретения имеют вязкость от примерно 1 до примерно 22 сП при температуре выброса струи в диапазоне от примерно 100 до примерно 140°C . В частности, чернила согласно вариантам реализации настоящего изобретения имеют вязкость при $140^\circ\text{C} < 12$ сП, или от примерно 12 сП до примерно 3 сП, или от примерно 10 сП до примерно 5 сП. При комнатной температуре чернила могут иметь вязкость более чем примерно 10^6 сП. В следующих вариантах реализации настоящего изобретения чернила с фазовым переходом имеют средний размер частиц от примерно 50 нм до примерно 400 нм, измеренный, как описано в заявке на патент США серийный номер 13/680322, которая включена в настоящее описание посредством ссылки.

[0025] АМОРФНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

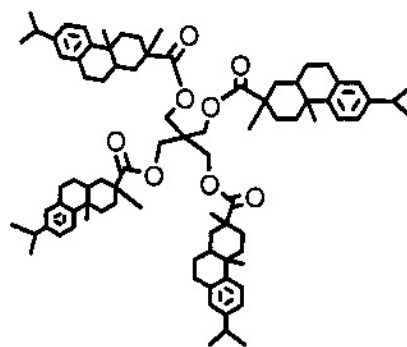
[0026] В различных вариантах реализации настоящего изобретения аморфное соединение действует как связующий агент для кристаллического компонента и любых красящих веществ или других незначительных добавок. В различных вариантах реализации настоящего изобретения применена ароматическая канифоль. Указанные материалы получают из смоляных кислот, которые выделяют из сосновой смолы. Природные смоляные кислоты содержат двойные связи. Для получения ароматических смоляных кислот материалы подвергают диспропорционированию (дегидрированию) с образованием ароматических связей. Превращение двойных связей в ароматические связи улучшает термическую стабильность материалов. Затем группу полученных карбоновых кислот подвергают реакции с различными спиртами с получением эфиров ароматической канифоли.

[0027] В конкретных вариантах реализации настоящего изобретения эфир ароматической канифоли выбран из группы, состоящей из

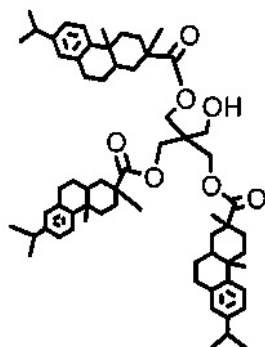


и смесей указанных соединений. В других вариантах реализации настоящего

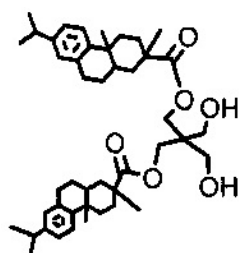
изобретения аморфный компонент содержит смесь



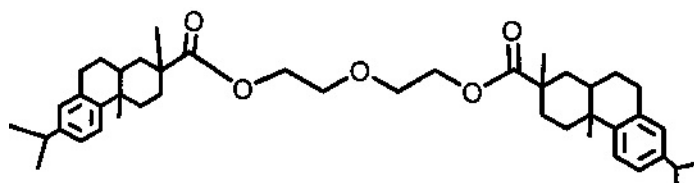
в количестве в диапазоне от примерно 5% до примерно 15% или от примерно 5% до примерно 10% по массе от общей массы аморфного компонента,



в количестве в диапазоне от примерно 1% до примерно 6% или от примерно 1% до примерно 3% по массе от общей массы аморфного компонента,



в количестве в диапазоне от примерно 3% до примерно 8% или от примерно 4% до примерно 6% по массе от общей массы аморфного компонента и

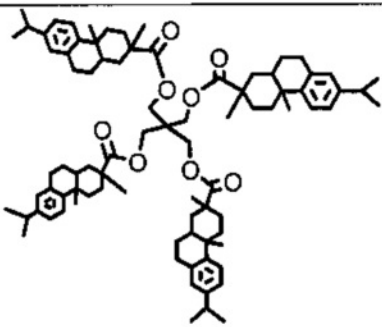
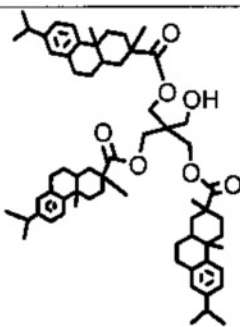
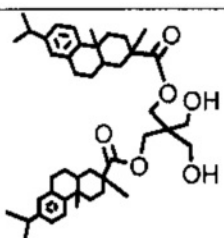
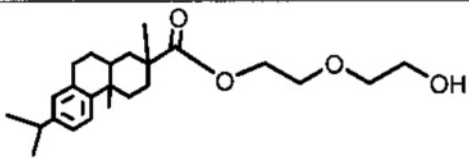
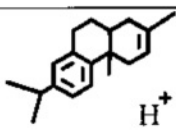
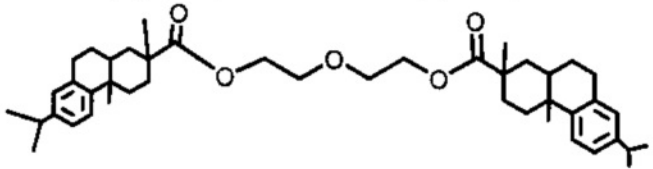


в количестве в диапазоне от примерно 75% до примерно 90% или от примерно 75% до примерно 85% по массе от общей массы аморфного компонента.

[0028] Примером указанных ароматических смол, имеющих на рынке, является Sylvatrac RE, коммерчески доступный от Arizona Chemicals (Саванна, Джорджия). Указанный продукт представляет собой смесь сложных эфиров, полученных в результате реакции смоляной кислоты с 2-гидроксиметил-1,3-пропандиолом и небольшими количествами пентаэритрита. Ниже в таблице 1 представлена композиция Sylvatrac RE 40, которую получали посредством анализа MALDI.

[0029]

Таблица 1. Композиция Sylvatac RE 40

Теоретическая масса (Да)	Структура	Процентное содержание (%)
1287,8562		7,2
1005,6579		2,2
723,4595		4,7
411,2506		1,9
255,2107	 H ⁺	3,2
693,4489		80,8

[0030] Требуемые свойства аморфного связующего материала, применяемого в различных вариантах реализации настоящего изобретения для устойчивых чернил с фазовым переходом, включают низкую температуру стеклования (T_g), низкую вязкость и стабильность при повышенных температурах. В различных вариантах реализации настоящего изобретения аморфные компоненты имеют T_g от примерно -10°C до примерно 30°C или от примерно -10°C до примерно 25°C . Ряд коммерчески доступных

связующих материалов от Arizona Chemicals анализировали, и некоторые из измеренных свойств приведены ниже.

Таблица 2. Температура стеклования (Tg) коммерчески доступных связующих материалов, представляющих собой эфиры канифоли

Связующий материал	Tg (°C)
Sylvatac RE 40	4,7
Sylvatac RE 25	-9,6
Sylvatac RE 85	39
Unitac 70	37,7
Sylvalite RE 80HP	35,8
Sylvalite RE 85L	39
Sylvalite 100L	50,4

Чернила, приготовленные из указанных аморфных связующих материалов, должны быть стабильными при температуре выброса струи в течение продолжительных периодов времени. В связи с этим, аморфные соединения также должны быть стабильными при указанных высоких температурах. В одном из вариантов реализации настоящего изобретения Sylvatac RE 40 выдерживали в печи при 140°C в течение 5 суток, и указанный материал не демонстрировал сколько-нибудь значительного увеличения вязкости (то есть, вязкость не увеличивалась более чем на 10 сП) при 140°C, как показано на фиг. 1.

[0031] Аморфные соединения демонстрируют относительно низкую вязкость ($<10^2$ сантипуаз (сП), или от примерно 1 до примерно 100 сП, или от примерно 5 до примерно 95 сП) вблизи температуры выброса струи ($\leq 140^\circ\text{C}$, или от примерно 100 до примерно 140°C, или от примерно 105 до примерно 140°C), но очень высокую вязкость ($>10^5$ сП) при комнатной температуре.

[0032] В различных вариантах реализации настоящего изобретения аморфный материал присутствует в количестве от примерно 5 процентов до примерно 40 процентов по массе, или от примерно 10 процентов до примерно 35 процентов по массе, или от примерно 15 процентов до примерно 30 процентов по массе от общей массы композиции чернил.

[0033] В различных вариантах реализации настоящего изобретения аморфные соединения готовили с применением кристаллического соединения с получением композиции чернил с фазовым переходом. Как отмечалось ранее, кислоты, применяемые для получения связующих материалов, представляющих собой эфиры канифоли, получают из сосновой смолы, и указанные кислоты содержат по меньшей мере 80% биовозобновляемых материалов. Применяемые кристаллические соединения также являются биовозобновляемыми и содержат по меньшей мере 80% биовозобновляемых материалов. Полученные чернила согласно настоящему изобретению содержат более 70% биовозобновляемых материалов. Полученные композиции чернил демонстрируют оптимальные реологические профили. Образцы печати, созданные при помощи композиции чернил с фазовым переходом на бумаге с покрытием, демонстрируют превосходную устойчивость.

[0034] КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ

[0035] Как указано выше, все кристаллические соединения имеют высокое содержание

биовозобновляемых материалов. В частности, жирные спирты, применяемые для получения кристаллических соединений, получают из растений, предоставляющих указанным компонентам по меньшей мере 80% биовозобновляемых материалов.

[0036] В чернилах согласно вариантам реализации настоящего изобретения применяют кристаллические соединения, перечисленные в таблице 3. Перечисленные источники полностью включены в настоящее описание посредством ссылок.

Таблица 3. Кристаллические соединения

№	Структура	Источник
1	$\text{H}_3\text{C}(\text{H}_2\text{C})_{17}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-(\text{CH}_2)_{17}\text{CH}_3$ <p>Дистеарилтерефталат (ДСТ)</p>	Заявка на пат. США сер. № 13/681106 от Goredema с соавт.
2	$\text{H}_3\text{C}(\text{H}_2\text{C})_{21}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-(\text{CH}_2)_{21}\text{CH}_3$ <p>Дидокозилтерефталат</p>	Заявка на пат. США сер. № 13/681106 от Goredema с соавт.

[0037] Содержание биовозобновляемых материалов основано на массовом проценте материалов, полученных из биологического сырья. Все исходные материалы, применяемые для получения кристаллических компонентов согласно вариантам реализации настоящего изобретения, являются недорогими и безопасными.

[0038] Кристаллические материалы демонстрируют быструю кристаллизацию, относительно низкую вязкость ($\leq 10^1$ сантипуаз (сП), или от примерно 0,5 до примерно 20 сП, или от примерно 1 до примерно 15 сП) при температуре примерно 140°C, но очень высокую вязкость ($> 10^6$ сП) при комнатной температуре. Указанные материалы имеют температуру плавления ($T_{\text{пл}}$) менее 150°C, или от примерно 65 до примерно 150°C, или от примерно 66 до примерно 145°C, и температуру кристаллизации ($T_{\text{крис}}$) более 60°C, или от примерно 60 до примерно 140°C, или от примерно 65 до примерно 120°C. ΔT между $T_{\text{пл}}$ и $T_{\text{крис}}$ составляет менее примерно 55°C. Выбранные кристаллические материалы обеспечивают полученные чернила, обладающие свойством быстрой кристаллизации.

[0039] В различных вариантах реализации настоящего изобретения кристаллический материал присутствует в количестве от примерно 60 процентов до примерно 95 процентов по массе, или от примерно 65 процентов до примерно 95 процентов по массе, или от примерно 70 процентов до примерно 90 процентов по массе от общей массы композиции чернил.

[0040] ДОБАВКИ

[0041] Чернила согласно вариантам реализации настоящего изобретения могут дополнительно содержать традиционные добавки, чтобы использовать известные функциональные возможности, связанными с такими традиционными добавками. Такие добавки могут включать, например, по меньшей мере один антиоксидант, скользящие и выравнивающие добавки, осветлитель, модификатор вязкости, адгезив, пластификатор и т.п.

[0042] Чернила необязательно могут содержать антиоксиданты для защиты изображений от окисления, кроме того, указанные оксиданты могут защищать

компоненты чернил от окисления, несмотря на наличие горячего расплава в резервуаре для чернил. Примеры подходящих антиоксидантов включают N,N'-гексаметилен-бис (3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксигидроциннамамид) (IRGANOX 1098, доступный от BASF); 2,2-бис(4-(2-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксигидроциннамоилокси))этоксифенил)пропан (TOPANOL-205, доступный от Vertellus); трис(4-трет-бутил-3-гидрокси-2,6-диметилбензил)изоцианурат (Aldrich); 2,2'-этилиден-бис(4,6-ди-трет-бутилфенил)фторфосфонит (ETHANOX-398, доступный от Albermarle Corporation); тетраакис(2,4-ди-трет-бутилфенил)-4,4'-бифенилдифосфонит (Aldrich); пентаэритрит тетрастеарат (TCI America); трибутиламмоний гипофосфит (Aldrich); 2,6-ди-трет-бутил-4-метоксифенол (Aldrich); 2,4-ди-трет-бутил-6-(4-метоксибензил)фенол (Aldrich); 4-бром-2,6-диметилфенол (Aldrich); 4-бром-3,5-дидиметилфенол (Aldrich); 4-бром-2-нитрофенол (Aldrich); 4-(диэтиламинометил)-2,5-диметилфенол (Aldrich); 3-диметиламинофенол (Aldrich); 2-амино-4-трет-амилфенол (Aldrich); 2,6-бис(гидроксиметил)-п-крезол (Aldrich); 2,2'-метилендифенол (Aldrich); 5-(диэтиламино)-2-нитрозофенол (Aldrich); 2,6-дихлор-4-фторфенол (Aldrich); 2,6-дибромфторфенол (Aldrich); α-трифтор-о-крезол (Aldrich); 2-бром-4-фторфенол (Aldrich); 4-фторфенол (Aldrich); 4-хлорфенил-2-хлор-1,1,2-трифторэтилсульфон (Aldrich); 3,4-дифторфенилуксусную кислоту (Aldrich); 3-фторфенилуксусную кислоту (Aldrich); 3,5-дифторфенилуксусную кислоту (Aldrich); 2-фторфенилуксусную кислоту (Aldrich); 2,5-бис(трифторметил)бензойную кислоту (Aldrich); этиловый эфир 2-(4-(4-(трифторметил)феноксифеноксипропионовой кислоты (Aldrich); тетраакис(2,4-ди-трет-бутилфенил)-4,4'-бифенилдифосфонит (Aldrich); 4-трет-амилфенол (Aldrich), 3-(2H-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенетиловый спирт (Aldrich); NAUGARD 76, NAUGARD 445, NAUGARD 512 и NAUGARD 524 (произведенные Chemtura Corporation) и т.п., а также их смеси. В случае присутствия антиоксидант может присутствовать в чернилах в любом желаемом или эффективном количестве, таком как количество от примерно 0,25 процента до примерно 10 процентов от массы чернил или от примерно 1 процента до примерно 5 процентов от массы чернил.

[0043] КРАСЯЩИЕ ВЕЩЕСТВА

[0044] В различных вариантах реализации настоящего изобретения композиции чернил с фазовым переходом, описанные в настоящей заявке, также содержат красящее вещество. Таким образом, чернила согласно вариантам реализации настоящего изобретения могут представлять собой чернила с красящими веществами или без них. Чернила с фазовым переходом необязательно могут содержать красящие вещества, такие как красители или пигменты. Красящие вещества могут быть как из набора цветов циан, маджента, желтый, черный (СМΥК), так и плашечных цветов, полученных из красителей или пигментов или смесей пигментов чистых цветов. Красящие вещества на основе красителей являются смешиваемыми с основной композицией чернил, которая содержит кристаллические и аморфные компоненты и любые другие добавки.

[0045] В различных вариантах реализации настоящего изобретения композиции чернил с фазовым переходом, описанные в настоящей заявке, также содержат красящее вещество. В композициях чернил с фазовым переходом может быть применено любое требуемое или эффективное красящее вещество, включая красители, пигменты, их смеси и т.п., при условии, что указанное красящее вещество может быть растворено или диспергировано в носителе чернил. Может быть выбран любой краситель или пигмент при условии, что указанная краска или пигмент способна диспергироваться или растворяться в носителе чернил и совместима с другими компонентами чернил. Композиции носителя с фазовым переходом могут быть применены в комбинации с традиционными красящими материалами чернил с фазовым переходом, такими как

красители, растворимые в органических средах, (Solvent Dyes), дисперсные красители (Disperse Dyes), модифицированные кислотные (Acid) и прямые красители (Direct Dyes), основные красители (Basic Dyes), сернистые красители (Sulphur Dyes), кубовые красители (Vat Dyes) и т.п. согласно цветовому индексу (C.I.). Примеры подходящих красителей

5 включают Neozapon красный 492 (BASF); Orasol красный G (Pylam Products); прямой бриллиантовый розовый B (Direct Brilliant Pink B) (Oriental Giant Dyes); прямой красный 3BL (Direct Red 3BL) (Classic Dyestuffs); Supranol бриллиантовый красный 3BW (Supranol Brilliant Red 3BW) (Bayer AG); Lemon желтый 6G (United Chemie); желтый светопроочный 3G (Light Fast Yellow 3G) (Shaanxi); Aizen Sylon желтый C-GNH (Hodogaya Chemical);

10 Bemachrome желтый GD Sub (Classic Dyestuffs); картазол бриллиантовый желтый 4GF (Cartasol Brilliant Yellow 4GF) (Clariant); Cibanone желтый 2G (Classic Dyestuffs); Orasol черный RLI (BASF); Orasol черный CN (Pylam Products); Savinyl черный RLSN (Clariant); пиразоловый черный BG (Pyrazol Black BG) (Clariant); Morfast черный 101 (Rohm & Haas); Diaazol черный RN (ICI); Thermoplast синий 670 (BASF); Orasol синий GN (Pylam Products);

15 Savinyl синий GLS (Clariant); люксоловый прочный синий MBSN (Luxol Fast Blue MBSN) (Pylam Products); Sevron синий 5GMF (Classic Dyestuffs); Basacid синий 750 (BASF); Keyplast синий (Keystone Aniline Corporation); Neozapon черный X51 (BASF); классический жирорастворимый черный 7 (Classic Solvent Black 7) (Classic Dyestuffs); судановый синий 670 (Sudan Blue 670) (C.I. 61554) (BASF); судановый желтый 146 (Sudan Yellow 146) (C.I. 12700) (BASF); судановый красный 462 (Sudan Red 462) (C.I. 26050) (BASF); C.I.

20 дисперсный желтый 238; нептуновый красный основной NB543 (Neptune Red Base NB543) (BASF, C.I. жирорастворимый красный 49); Neopen синий FF-4012 (BASF); Fatsol черный BR (C.I. жирорастворимый черный 35) (Chemische Fabriek Triade BV); Morton Morplas маджента 36 (C.I. жирорастворимый красный 172); красящие вещества на основе

25 фталоцианина металлов, такие как предложенные в патенте США №6221137, содержание которого полностью включено в настоящее описание посредством ссылки, и т.п. Также могут быть применены полимерные красители, такие как предложенные, например, в патенте США №5621022 и патенте США №5231135, содержание каждого из которых полностью включено в настоящее описание посредством ссылки, и коммерчески

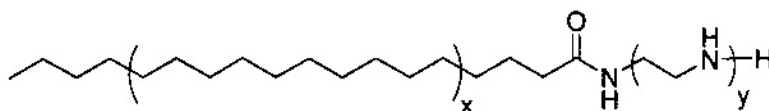
30 доступные, например, от Milliken & Company как Milliken Ink Yellow 869, Milliken Ink Blue 92, Milliken Ink Red 357, Milliken Ink Yellow 1800, Milliken Ink Black 8915-67, неразведенный Reactint Orange X-38, неразведенный Reactint Blue X-17, жирорастворимый желтый 162 (Solvent Yellow 162), кислотный красный 52 (Acid Red 52), жирорастворимый синий 44 (Solvent Blue 44) и неразведенный Reactint Violet X-80.

35 [0046] Пигменты также являются подходящими красящими веществами для чернил с фазовым переходом. Примеры подходящих пигментов включают PALIOGEN фиолетовый 5100 (BASF); PALIOGEN фиолетовый 5890 (BASF); HELIOGEN зеленый L8730 (BASF); LITHOL алый D3700 (BASF); SUNFAST синий 15:4 (Sun Chemical); Hostaperm синий B2G-D (Clariant); Hostaperm синий B4G (Clariant); Permanent красный P-F7RK; Hostaperm фиолетовый BL (Clariant); LITHOL алый 4440 (BASF); Von красный C (Dominion Color Company); ORACET розовый RF (BASF); PALIOGEN красный 3871 K (BASF); SUNFAST синий 15:3 (Sun Chemical); PALIOGEN красный 3340 (BASF); SUNFAST карбазоловый фиолетовый 23 (Sun Chemical); LITHOL прочный алый L4300 (BASF); SUNBRITE желтый 17 (Sun Chemical); HELIOGEN синий L6900, L7020 (BASF); SUNBRITE

40 желтый 74 (Sun Chemical); SPECTRA PAC C оранжевый 16 (Sun Chemical); HELIOGEN синий K6902, K6910 (BASF); SUNFAST маджента 122 (Sun Chemical); HELIOGEN синий D6840, D7080 (BASF); судановый синий OS (BASF); NEOPEN синий FF4012 (BASF); PV прочный синий B2G01 (Clariant); IRGALITE синий GLO (BASF); PALIOGEN синий 6470

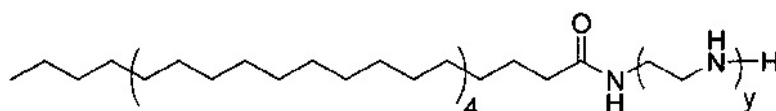
(BASF); судановый оранжевый G (Aldrich); судановый оранжевый 220 (BASF); PALIOGEN оранжевый 3040 (BASF); PALIOGEN желтый 152, 1560 (BASF); LITHOL прочный желтый 0991 K (BASF); PALIOTOL желтый 1840 (BASF); NOVOPERM желтый FGL (Clariant); Ink Jet желтый 4G VP2532 (Clariant); тонер желтый HG (Toner Yellow HG) (Clariant); люмоген желтый D0790 (Lumogen Yellow D0790) (BASF); Suco желтый L1250 (Suco-Yellow L1250) (BASF); Suco желтый D1355 (Suco-Yellow D1355) (BASF); Suco желтый прочный (Suco Fast Yellow) D1355, D1351 (BASF); HOSTAPERM розовый E 02 (Clariant); Hansa бриллиантовый желтый 5GX03 (Clariant); Permanent желтый GRL 02 (Clariant); Permanent рубиновый L6B 05 (Clariant); FANAL розовый D4830 (BASF); CINQUASIA маджента (DU PONT); PALIOGEN черный L0084 (BASF); пигмент черный K801 (Pigment Black K801) (BASF) и газовые сажи, такие как REGAL 330™ (Cabot), Nipex 150 (Evonik) сажа газовая (Carbon Black) 5250 и сажа газовая (Carbon Black) 5750 (Columbia Chemical), и т.п., а также их смеси.

[0047] Дисперсии пигментов в чернильной основе могут быть стабилизированы посредством синергистов и диспергаторов. В конкретных вариантах реализации настоящего изобретения пигмент может быть стабилизирован посредством диспергатора на основе амина, описанного в патенте США №7973186. В некоторых вариантах реализации настоящего изобретения диспергатор на основе амина имеет структуру формулы II:



Формула II,

где x составляет от примерно 1 до примерно 10, и y составляет от примерно 10 до примерно 10000. В некоторых из таких вариантов реализации настоящего изобретения x составляет от примерно 2 до примерно 8 или от примерно 3 до примерно 5. В некоторых из таких вариантов реализации настоящего изобретения y составляет от примерно 5 до примерно 20 или от примерно 9 до примерно 14. В конкретном варианте реализации настоящего изобретения диспергатор на основе амина имеет следующую структуру:



где y составляет от примерно 9 до примерно 14 (Соединение А).

[0048] Диспергатор в концентрате пигмента может находиться в количестве от примерно 2 массовых процентов до примерно 40 массовых процентов, от примерно 5 массовых процентов до примерно 35 массовых процентов или от примерно 10 массовых процентов до примерно 30 массовых процентов от общей массы пигментного концентрата.

[0049] Как правило, подходящие пигменты могут представлять собой органические или неорганические материалы. Также подходят пигменты на основе магнитных материалов, например, для производства устойчивых магнитных чернил для распознавания символов (Magnetic Ink Character Recognition; MICR). Магнитные пигменты включают магнитные наночастицы, такие как, например, ферромагнитные наночастицы.

[0050] Также подходят красящие вещества, предложенные в патенте США №6472523, патенте США №6726755, патенте США №6476219, патенте США №6576747, патенте

США №6713614, патенте США №6663703, патенте США №6755902, патенте США №6590082, патенте США №6696552, патенте США №6576748, патенте США №6646111, патенте США №6673139, патенте США №6958406, патенте США №6821327, патенте США №7053227, патенте США №7381831 и патенте США №7427323, содержание

каждого из которых полностью включено в настоящее описание посредством ссылки.

[0051] В различных вариантах реализации настоящего изобретения применяют красители, растворимые в органических средах. Пример красителя, растворимого в органических средах, подходящего для применения в настоящем изобретении, может включать спирторастворимые красители (spirit soluble dyes) вследствие их совместимости с носителями чернил, предложенными в настоящей заявке. Примеры подходящих спирторастворимых красителей включают Neozapon красный 492 (BASF); Orasol красный G (Pylam Products); прямой бриллиантовый розовый B (Global Colors); Aizen Spilon красный C-BH (Hodogaya Chemical); Kayanol красный 3BL (Nippon Kayaku); спиртовой прочный желтый 3G (Spirit Fast Yellow 3G); Aizen Spilon желтый C-GNH (Hodogaya Chemical); картазол бриллиантовый желтый 4GF (Clariant); пергазол желтый 5RA EX (Pergasol Yellow 5RA EX) (Classic Dyestuffs); Orasol черный RLI (BASF); Orasol синий GN (Pylam Products); Savinyl черный RLS (Clariant); Morfast черный 101 (Rohm и Haas); Thermoplast синий 670 (BASF); Savinyl синий GLS (Sandoz); люксовый прочный синий MBSN (Pylam); Sevron синий 5GMF (Classic Dyestuffs); Basacid синий 750 (BASF); Keyplast синий (Keystone Aniline Corporation); Neozapon черный X51 (C.I. жирорастворимый черный, C.I. 12195) (BASF); судановый синий 670 (C.I. 61554) (BASF); судановый желтый 146 (C.I. 12700) (BASF); судановый красный 462 (C.I. 260501) (BASF), их смеси и т.п.

[0052] Красящее вещество может присутствовать в чернилах с фазовым переходом в любом желаемом или эффективном количестве с получением желаемого цвета или оттенка, таком как, например, по меньшей мере от примерно 0,1 процента от массы чернил до примерно 20 процентов от массы чернил, по меньшей мере от примерно 1 процента от массы чернил до примерно 15 процентов от массы чернил и по меньшей мере от примерно 2 процентов от массы чернил до примерно 10 процентов от массы чернил.

[0053] Композиции чернил могут быть получены любым требуемым или подходящим способом. Например, все компоненты носителя чернил могут быть смешаны с последующим нагреванием смеси по меньшей мере до температуры плавления указанной смеси, например от примерно 60°C до примерно 150°C, от 80°C до примерно 145°C и от 85°C до примерно 140°C. Красящее вещество может быть добавлено перед нагреванием ингредиентов чернил или после указанного нагревания. Если выбранные красящие вещества представляют собой пигменты, расплавленная смесь может быть подвергнута измельчению в атриторе или аппарате с мелющей средой для осуществления диспергирования пигмента в носителе чернил. Затем нагретую смесь перемешивают в течение периода времени от примерно 5 секунд до примерно 30 минут или более с получением, по существу, однородного, равномерного расплава с последующим охлаждением чернил до температуры окружающей среды (обычно от примерно 20°C до примерно 25°C). При температуре окружающей среды чернила являются твердыми. Чернила могут быть применены в устройстве для печати способами прямой струйной печати и в различных областях непрямо́й (офсетной) струйной печати. Другой вариант реализации настоящего изобретения, предложенный в настоящей заявке, относится к способу, который включает введение чернил, предложенных в настоящей заявке, в струйное печатающее устройство, плавление чернил и обеспечение образования мелких капель расплавленных чернил для выброса по образцу в

соответствии с изображением на субстрат носителя информации. Способ прямой печати также предложен, например, в патенте США №5195430, содержание которого полностью включено в настоящее описание посредством ссылки. Еще один вариант реализации настоящего изобретения, предложенный в настоящей заявке, относится к способу, который включает введение чернил, предложенных в настоящей заявке, в струйное печатающее устройство, плавление чернил, обеспечение образования мелких капель расплавленных чернил для выброса по образцу в соответствии с изображением на промежуточный элемент для переноса и перенос чернил по образцу в соответствии с изображением с промежуточного элемента на конечную субстрат носителя информации.

В конкретном варианте реализации настоящего изобретения промежуточный элемент для переноса нагревают до температуры выше температуры листа, на который в конечном итоге наносится информация, но ниже температуры расплавленных чернил в печатающем устройстве. В другом конкретном варианте реализации настоящего изобретения нагревают как промежуточный элемент для переноса, так и лист, на который в конечном итоге наносится информация; в указанном варианте реализации настоящего изобретения как промежуточный элемент для переноса, так и лист, на который в конечном итоге наносится информация, нагревают до температуры ниже температуры расплавленных чернил в печатающем устройстве; в указанном варианте реализации настоящего изобретения относительные температуры промежуточного элемента для переноса и листа, на который в конечном итоге наносится информация, могут соответствовать следующим вариантам: (1) промежуточный элемент для переноса нагревают до температуры выше температуры подложки, на которую в конечном итоге наносится информация, и ниже температуры расплавленных чернил в печатающем устройстве; (2) субстрат, на который в конечном итоге наносится информация, нагревают до температуры выше температуры промежуточного элемента для переноса и ниже температуры расплавленных чернил в печатающем устройстве; или (3) промежуточный элемент для переноса и лист, на который в конечном итоге наносится информация, нагревают до примерно одинаковой температуры. Способ офсетной или непрямой печати также предложен, например, в патенте США №5389958, содержание которого полностью включено в настоящее описание посредством ссылки. В одном конкретном варианте реализации настоящего изобретения в печатающем устройстве применяется пьезоэлектрический способ печати, в котором производится выброс мелких капель чернил по образцу в соответствии с изображением посредством колебаний пьезоэлектрических вибрационных элементов. Чернила, предложенные в настоящей заявке, также могут быть применены в других способах печати горячим расплавом, таких как струйная печать горячим расплавом с акустической волной, термическая струйная печать горячим расплавом, струйная печать горячим расплавом с непрерывным потоком или отклонением струи и т.п. Чернила с фазовым переходом, предложенные в настоящей заявке, также могут быть применены в способах печати, отличных от способов струйной печати горячим расплавом.

[0054] Может быть применена любой подходящий субстрат или лист для нанесения информации, включая виды бумаги без покрытия, такие как виды бумаги XEROX 4200, виды бумаги XEROX Image Series, бумага Courtland 4024 DP, бумага тетрадей в линейку, высокосортная бумага, виды бумаги с покрытием из диоксида кремния, такие как бумага с покрытием из диоксида кремния Sharp Company, бумага JuJo, бумага HAMMERMILL LASERPRINT и т.п., виды бумаги с глянцевым покрытием, такие как XEROX Digital Color Elite Gloss, Sappi Warren Papers LUSTROGLOSS, специальные виды бумаги, такие как Xerox DURAPAPER и т.п., светопрозрачные материалы, ткани,

текстильные изделия, пластмассы, полимерные пленки, неорганические материалы носителей информации, такие как металлы и древесина и т.п., светопрозрачные материалы, ткани, текстильные изделия, пластмассы, полимерные пленки, неорганические подложки, такие как металлы и древесина и т.п.

5 [0055] Чернила, описанные в настоящей заявке, дополнительно проиллюстрированы следующими примерами. Все доли и процентные соотношения приведены по массе, если не указано иное.

[0056] Следует понимать, что различные признаки и функции, предложенные выше, и другие признаки и функции или их альтернативы при желании могут быть объединены
10 во многие другие различные системы или области применения. Кроме того, различные альтернативы, модификации, вариации или улучшения настоящего изобретения, в настоящий момент непредвиденные или неожиданные, впоследствии могут быть произведены специалистами в данной области и также предназначены для включения в следующую формулу настоящего изобретения.

15 [0057] Несмотря на то, что приведенное выше описание относится к конкретным вариантам реализации настоящего изобретения, следует понимать, что многие модификации могут быть произведены без отклонения от сущности настоящего изобретения. Прилагаемая формула настоящего изобретения предназначена для охвата таких модификаций, которые подпадали бы под истинные объем и сущность различных
20 вариантов реализации настоящего изобретения.

[0058] Следовательно, варианты реализации настоящего изобретения, предложенные в настоящей заявке, во всех отношениях следует рассматривать как иллюстративные, а не ограничительные, при этом объем вариантов реализации настоящего изобретения задан прилагаемой формулой, а не предшествующим описанием. Все изменения, которые
25 подпадают под значение и диапазон эквивалентности формулы настоящего изобретения, предназначены для включения в настоящее изобретение.

ПРИМЕРЫ

[0059] В настоящем описании примеры приведены ниже и иллюстрируют различные композиции и условия, которые могут быть применены в вариантах реализации
30 настоящего изобретения на практике. Все количественные соотношения приведены по массе, если не указано иное. Однако должно быть очевидно, что различные варианты реализации настоящего изобретения могут быть осуществлены на практике с применением множества видов композиций и могут иметь множество различных применений согласно описанию выше и как указано ниже.

35 [0060] Получение композиций чернил

[0061] Чернила готовили с применением смесей биовозобновляемых аморфных соединений, перечисленных в таблице 2, и кристаллических соединений, перечисленных в таблице 3. В таблице 4 ниже представлены полученные составы чернил.

40

45

Таблица 4: Устойчивые чернила с фазовым переходом, содержащие эфиры ароматической канифоли

		Чернила примера 1	Чернила примера 2	Чернила примера 3	Чернила примера 4	Чернила примера 5	Чернила примера 6
Кристаллический компонент	Дистеарил- терефталат (ДСТ) (СБМ=80%)		78,4	76,48	76,48		
	Дидокозил- терефталат (СБМ=83%)	78,4					
Аморфный компонент	ТБЦВ* (СБМ~40%)						
	Sylvatac RE 40 (СБМ ~ 80%)	19,6	19,6	19,12			
	Sylvatac RE 25 (СБМ ~ 80%)				19,12		
	Sylvatac RE85L					19,12	
	Sylvatac RE 80HP						19,12
Диспергатор на основе амина, описанный в патенте США №				2	2	2	2

7 973 186						
Синергист SunFlo SFD-B124			0,4	0,4	0,4	0,4
Краситель Keystone жирорастворимый синий 101	2	2				
Пигмент Hostaperm B4G циан			2	2	2	2
Общее количество	100	100	100	100	100	100
СБМ (%)**	~80	~78	~77	~77	~77	~77
Вязкость при 140°C (сП)***	5,30	5,43	6,67	6,88	7,18	6,48
T _{крист} (°C) (посредством реологии)	85	80	80	80	80	80

* Продукт реакции 4-трет-бутилциклогексанола, циклогексанола и винной кислоты в молярном соотношении 1:1:1, синтезированный как описано в патенте США № 8500896;

** Содержание биовозобновляемых материалов представляет собой массовый процент материалов, полученных из биологического сырья;

*** Частота составляет 1 Гц; параллельные пластины размером 25×25 мм; зазор составляет 0,2 мм; % деформации составляет 400%.

[0062] Пример 1

[0063] Чернила примера 1

[0064] Исходные материалы загружали в 30 мл склянку из темного стекла в следующем порядке: 3,92 г дидокозилтерефталата (Соединения 3 из таблицы 3, 78,4 масс. %) и 0,98 г Sylvatas RE 40 (коммерчески доступного аморфного связующего материала, представленного в таблице 1). Материалы плавил при 140°C и перемешивали с применением магнитной мешалки в течение 30 минут, после чего к расплавленной смеси добавляли 0,1 г красителя Keyplast жирорастворимого синего 101 (Keyplast Solvent blue 101) (2 масс. %, приобретенного у Keystone). Чернила перемешивали в течение дополнительного часа при 140°C, наливали в алюминиевый поддон и охлаждали до комнатной температуры. Измеряли реологические свойства указанных чернил, результаты представлены на фиг. 2.

[0065] Пример 2

[0066] Чернила примера 2

[0067] Чернила примера 2 готовили с применением той же методики, что и в случае чернил примера 1, за исключением того, что вместо дидокозилтерефталата применяли дистеарилтерефталат (ДСТ). Измеряли реологические свойства, результаты представлены в таблице 4.

[0068] Пример 3

[0069] Чернила примера 3

[0070] Методика получения концентрата пигмента

[0071] В мерный стакан добавляли 72 г ДСТ, 40 г диспергатора на основе амина (произведенного по заказу диспергатора, описанного в патенте США №7973186, который включен в настоящее описание посредством ссылки) и 8 г синергиста SunFlo SFD-B124. Раствор перемешивали в течение 30 минут при 130°C, добавляли 40 граммов пигмента циана В4G и перемешивали в течение дополнительного часа при 130°C. Указанный этап называют фазой увлажнения пигмента. Затем указанную смесь перемещали в 100 мл сосуд для измельчения, содержащий 1800 г 1/8 дюймовых дробин из нержавеющей стали. Смесь перемешивали со скоростью 350 об/мин в течение 24 часов при 130°C. Затем концентрат пигмента отсеивали от дробин и измеряли размер частиц.

[0072] Получение чернил

[0073] В 50 мл мерный стакан добавляли 1,33 г концентрата пигмента, 6,75 г ДСТ и 1,91 г Sylvatic RE 40. Затем смесь перемешивали при 130°C в течение 2 часов и наливали в кювету для замораживания (затвердевания). Затем измеряли реологические свойства, результаты представлены в таблице 4.

[0074] Чернила примеров 4-6

[0075] Чернила примеров 4-6 готовили с применением той же методики, что и в случае чернил примера 3, за исключением того, что вместо Sylvatic RE 40 применяли другие аморфные связующие материалы, представленные в таблице 4. Затем измеряли реологические свойства, результаты представлены в таблице 4.

[0076] Оценка чернил

[0077] На Фиг. 2 представлены реологические свойства свежеприготовленного и выдержанного образца чернил примера 3. Реологические свойства чернил не изменялись в результате выдерживания указанных чернил в печи при повышенных температурах в течение 7 суток. Чернила 4-6 имели очень низкую вязкость и могут выбрасываться в виде струи при температуре ниже 120°C.

[0078] Устойчивость изображений

[0079] Печать чернилами примеров 3-6 осуществляли с применением модифицированного принтера Xerox Phaser 8860 на Digital Color Elite Gloss (DCEG), 120 г/м², с образованием устойчивых изображений, которые не могли бы быть легко удалены с субстратов. Когда щупом для царапания/выдалбливания с концом, изогнутым под углом примерно в 15° от вертикали, с примененной массой 528 г проводили по изображению со скоростью примерно 13 мм/с, не происходило видимого удаления чернил с изображений, сделанных с применением чернил примеров 3 и 4. С изображений, полученных с применением чернил примеров 5 и 6, произошло удаление некоторого количества чернил. Царапающий/выдалбливающий конец похож на токарный радиусный резец с радиусом кривизны примерно 12 мм. Некоторые изображения складывали совместно с титульным листом XEROX Business 4200 (75 г/м²) в фальцовщике Duplo D-590 и оценивали залом при сгибе и смещение сгиба. Изображения, полученные с применением чернил примеров 3 и 4, демонстрировали отсутствие смещения, а чернила примеров 5 и 6 испытывали некоторое смещение. Чернила примеров 3 и 4 готовили с применением аморфных связующих материалов с более низкой T_g, и чернила примеров 5 и 6 готовили с применением аморфных связующих материалов с более высокой T_g. При повышении T_g устойчивость изображений снижается.

[0080] Формула настоящего изобретения, представленная первоначально и с учетом

возможных поправок, охватывает вариации, альтернативы, модификации, улучшения, эквиваленты и существенные эквиваленты вариантов реализации и идей, предложенных в настоящей заявке, включая те, которые в настоящее время являются непредвиденными или недооцененными, и которые, например, могут исходить от заявителей/

патентообладателей и других лиц. За исключением конкретно перечисленных в пункте формулы настоящего изобретения, этапы или компоненты согласно формуле не должны вытекать или быть внесены из описания или любых других пунктов формулы в части любого конкретного порядка, количества, положения, размера, формы, угла, цвета или материала.

[0081] Все патенты и заявки, упомянутые в настоящем описании, конкретно и полностью включены в настоящее описание посредством ссылок.

(57) Формула изобретения

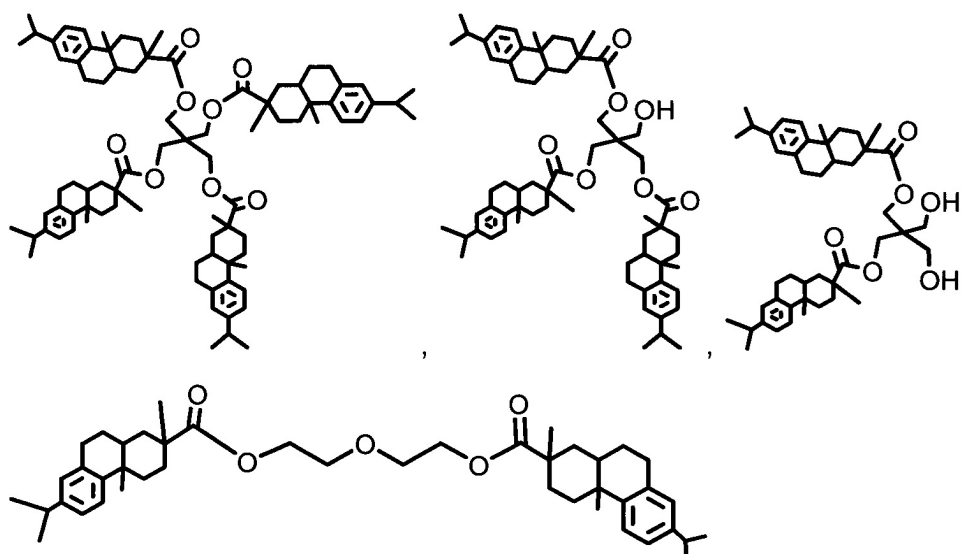
1. Чернила с фазовым переходом, содержащие:

кристаллический компонент, выбранный из группы, состоящей из дистеарилтерефталата, дидокозилтерефталата и их смесей;

аморфный компонент, представляющий собой эфир ароматической канифоли; и необязательное красящее вещество.

2. Чернила с фазовым переходом по п. 1, дополнительно содержащие красящее вещество, выбранное из группы, состоящей из пигмента, красителя и их смесей.

3. Чернила с фазовым переходом по п. 1, отличающиеся тем, что эфир ароматической канифоли выбран из группы, состоящей из



и их смесей.

4. Чернила с фазовым переходом по п. 1, отличающиеся тем, что аморфный компонент и кристаллический компонент содержат по меньшей мере 80% по массе биовозобновляемого материала.

5. Чернила с фазовым переходом по п. 1, содержащие по меньшей мере 70% по массе биовозобновляемого материала.

6. Чернила с фазовым переходом по п. 1, отличающиеся тем, что кристаллический компонент присутствует в количестве от примерно 60 % до примерно 95 % по массе от общей массы чернил с фазовым переходом.

7. Чернила с фазовым переходом по п. 1, отличающиеся тем, что аморфный компонент присутствует в количестве от примерно 5 % до примерно 40 % по массе от общей массы

чернил с фазовым переходом.

8. Чернила с фазовым переходом по п. 1, отличающиеся тем, что соотношение кристаллического компонента к аморфному компоненту составляет от примерно 60:40 до примерно 95:5.

9. Чернила с фазовым переходом по п. 1, отличающиеся тем, что кристаллический компонент имеет вязкость от менее 12 сП при температуре примерно 140°C.

10. Чернила с фазовым переходом по п. 1, отличающиеся тем, что аморфный компонент имеет температуру стеклования T_g от примерно -10°C до примерно 30°C.

11. Чернила с фазовым переходом по п. 1, отличающиеся тем, что аморфный компонент не демонстрировал значительного увеличения вязкости после выдерживания в печи при 140°C в течение 5 суток.

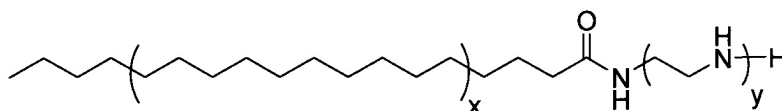
12. Чернила с фазовым переходом по п. 1, имеющие вязкость от примерно 1 до примерно 22 сП при температуре выброса струи в диапазоне от примерно 100 до примерно 140°C.

13. Чернила с фазовым переходом по п. 1, имеющие вязкость более примерно 10^6 сП при комнатной температуре.

14. Чернила с фазовым переходом по п. 1, дополнительно содержащие добавку, выбранную из группы, состоящей из диспергатора, синергиста, антиоксиданта, пеногасителя, скользящих и выравнивающих агентов, осветлителя, модификатора вязкости, адгезива, пластификатора и их смесей.

15. Чернила с фазовым переходом, содержащие:
кристаллический компонент, выбранный из группы, состоящей из дистеарилтерефталата, дидокозилтерефталата и их смесей;
аморфный компонент, представляющий собой эфир ароматической канифоли; пигмент и диспергатор пигмента.

16. Чернила с фазовым переходом по п. 15, отличающиеся тем, что диспергатор пигмента представляет собой диспергатор на основе амина, имеющий структуру формулы II:



Формула II,

где x составляет от примерно 1 до примерно 10, и y составляет от примерно 10 до примерно 10000.

17. Чернила с фазовым переходом по п. 15, имеющие средний размер частиц от примерно 50 нм до примерно 400 нм.

18. Чернила с фазовым переходом, содержащие:
кристаллический компонент, выбранный из группы, состоящей из дистеарилтерефталата, дидокозилтерефталата и их смесей;
аморфный компонент, представляющий собой эфир ароматической канифоли; и красящее вещество, причем аморфный компонент и кристаллический компонент содержат по меньшей мере 80% по массе биовозобновляемого материала.

19. Чернила с фазовым переходом по п. 18, отличающиеся тем, что эфир ароматической канифоли выбран из группы, состоящей из

5

10

15

и их смесей.

20

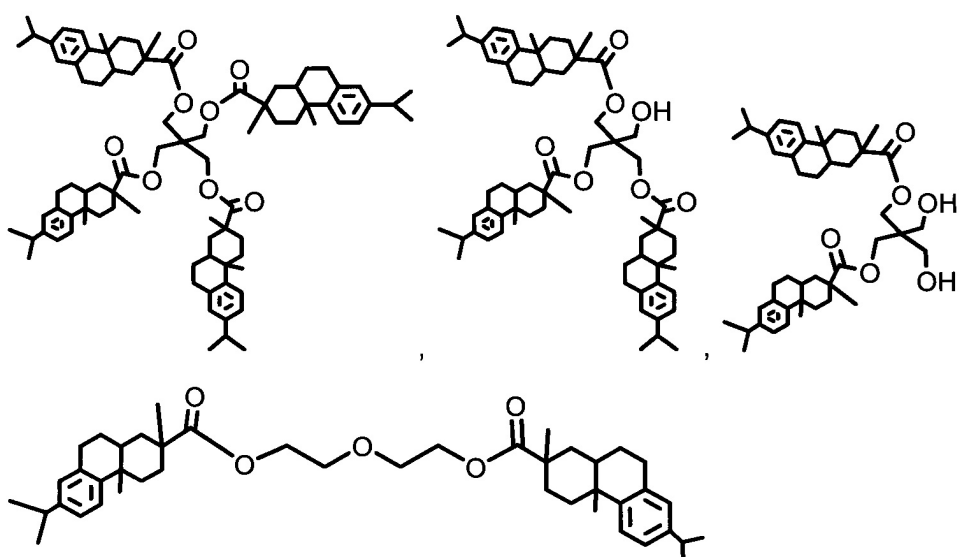
25

30

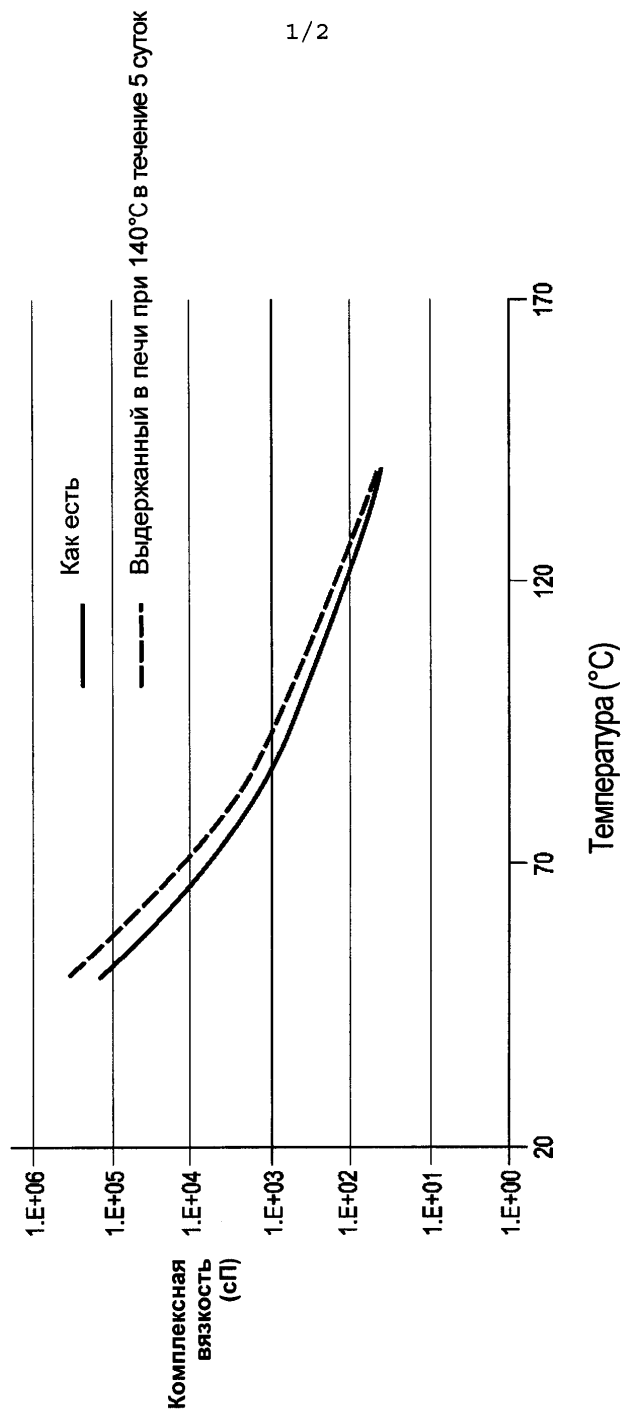
35

40

45



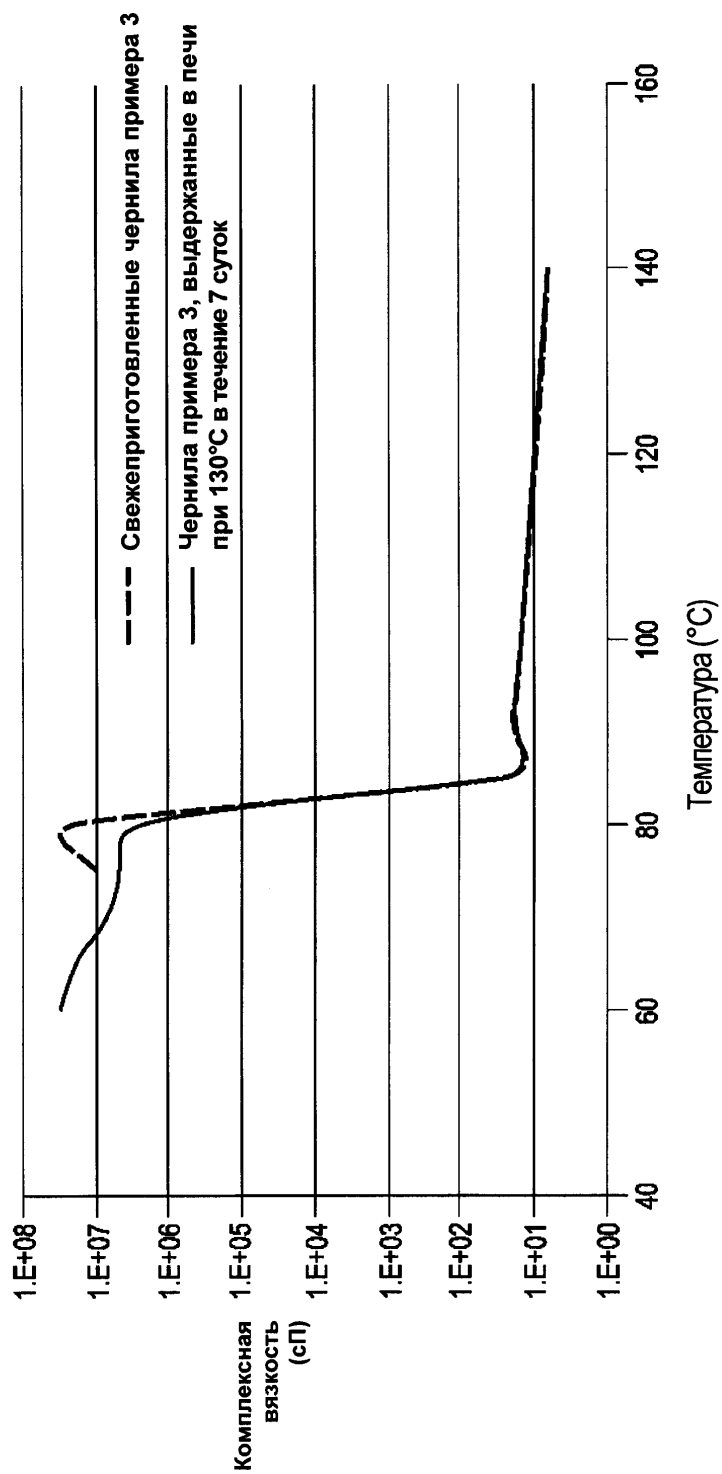
1



ФИГ.1

2

2/2



ФИГ. 2