



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2001119992/12, 15.12.1999

(24) Дата начала действия патента: 15.12.1999

(30) Приоритет: 23.12.1998 (пп.1-29) DE 19860093.3

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2003

(45) Опубликовано: 10.04.2005 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 0608078 A, 07.07.1994. GB 2300596 A,
13.11.1996. US 4874188 A, 17.10.1989. DE
3048734 A, 15.07.1982. FR 2471633 A, 19.06.1981.
US 4208300 A, 17.06.1990. EP 0033994 A,
19.08.1981. DE 3020652 A, 10.12.1981.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 23.07.2001

(86) Заявка РСТ:
EP 99/09974 (15.12.1999)

(87) Публикация РСТ:
WO 00/39397 (06.07.2000)

Адрес для переписки:
101000, Москва, М.Златоустинский пер., д.10,
кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", И.А.Веселицкой

(72) Автор(ы):

КАУЛЕ Виттих (DE),
ШТЕНЦЕЛЬ Герхард (DE),
ШВЕНК Герхард (DE)

(73) Патентообладатель(ли):

ГИЗЕКЕ УНД ДЕВРИЕНТ ГМБХ (DE)

(54) КОМБИНАЦИЯ ЗАЩИТНЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ ЦЕННЫХ ДОКУМЕНТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к ценному документу с защитными признаками, к комбинации веществ с двумя автоматически контролируемыми свойствами для защиты ценных документов от подделки, к способу изготовления таких ценных документов, а также к способу проверки подлинности обуглившегося материала или пепла. Ценный документ, прежде всего банкнота или удостоверение личности, характеризуется наличием, по меньшей мере, двух люминофоров, люминесцентные свойства которых поддаются автоматическому контролю независимо друг от

друга. Первый люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при первой температуре. Второй люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при второй температуре. Первая и/или вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа. Это позволяет однозначно идентифицировать ценный документ как по нему самому, так и по оставшемуся от него пеплу и исключает возможность нелегального регенерирования предназначенных для защиты от подделок материалов с целью изготовления дубликатов ценных бумаг. 4 с. и 25 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 249 504** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 41 M 3/14, B 42 D 15/10, D
21 H 21/40**

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2001119992/12, 15.12.1999**

(24) Effective date for property rights: **15.12.1999**

(30) Priority: **23.12.1998 (cl.1-29) DE 19860093.3**

(43) Application published: **20.06.2003**

(45) Date of publication: **10.04.2005 Bull. 10**

(85) Commencement of national phase: **23.07.2001**

(86) PCT application:
EP 99/09974 (15.12.1999)

(87) PCT publication:
WO 00/39397 (06.07.2000)

Mail address:
**101000, Moskva, M.Zlatoustinskij per., d.10, kv.15,
"EVROMARKPAT", I.A.Veselitskoj**

(72) Inventor(s):

**KAULE Vittikh (DE),
ShTENTsEL' Gerkhard (DE),
ShVENK Gerkhard (DE)**

(73) Proprietor(s):

GIZEKE UND DEVRIENT GMBKh (DE)

(54) PROTECTION-ATTRIBUTE COMBINATION FOR IMPORTANT DOCUMENTS

(57) Abstract:

FIELD: important documents with protective attributes, combination of matters with two automatically controlled properties for protecting important documents against counterfeit, methods for making such documents and methods for testing authenticity of charred matters and ash.

SUBSTANCE: important document, mainly bank note or person certificate is characterized by use at least of two luminophors whose luminescent properties may be automatically and individually monitored. First luminophore irreversibly losses its luminescent

properties at first temperature. Second luminophore irreversibly losses its luminescent properties at second temperature. First and (or) second temperature exceeds natural temperature of burning important document. It allows to identify document according to itself and also according to its ash and prevents possibility of illegal regeneration of materials designed for protecting against counterfeit in order to make duplicates of documents.

EFFECT: enhanced reliability of identifying important documents.

29 cl

Настоящее изобретение относится к комбинации веществ с двумя автоматически контролируемыми свойствами для защиты ценных документов от подделки, к применению этой комбинации веществ для защиты ценных документов от подделки, к ценному документу с двумя защитными признаками, каждый из которых обладает своим
5 автоматически контролируемым физическим свойством, к способу изготовления таких ценных документов, а также к способу проверки подлинности обуглившегося материала или пепла.

В контексте настоящего изобретения под ценными документами понимаются все документы, которые необходимо защищать от подделки. К таким документам относятся
10 прежде всего банкноты, ценные бумаги (акции), удостоверения личности, а также пропуска, чип-карты и т.п. Подобные документы могут быть изготовлены на основе целлюлозы, хлопкового волокна или же на основе пластика либо на комбинированной основе из многих подобных материалов.

Ценные документы для их защиты от подделки снабжают различного рода защитными
15 признаками, подделать которые практически невозможно или возможно при исключительно высоких затратах, по существу не сравнимых со стоимостью самого документа. В качестве таких защитных признаков могут использоваться, например, люминофоры, магнитные частицы и другие вещества, обнаружить которые можно на основе их особых физических свойств. Автоматически обнаруживаемыми защитными признаками обозначают те
20 признаки, которые предназначены главным образом для автоматического контроля в отличие от признаков, рассчитанных на проверку человеком, прежде всего на визуальную проверку. К числу последних защитных признаков, рассчитанных на проверку человеком, относятся, например, водяные знаки, гильоши, печатные изображения, полученные методом металлографской печати, и т.п. Для автоматического контроля наиболее
25 пригодны, например, магнитные материалы. Такие материалы могут добавляться в виде магнитных частиц к материалу ценной бумаги на стадии ее изготовления. Подобные магнитные частицы могут быть либо магнитотвердыми, т.е. создавать постоянное магнитное поле после их намагничивания, либо магнитомягкими, т.е. обнаруживать намагниченность только при воздействии внешнего магнитного поля.

Из уровня техники известно также широкое применение люминесцирующих меток в качестве автоматически обнаруживаемых защитных признаков. При этом различают
30 флуоресцирующие вещества, способные испускать характерное излучение лишь под воздействием возбуждающего излучения, и фосфоресцирующие вещества, которые способны люминесцировать в течение продолжительного периода времени после прекращения возбуждения. Различные свойства люминофоров могут использоваться в
35 качестве защитного признака, например спектры возбуждения и излучения, видимость/невидимость излучения, возможная продолжительность послесвечения и полупериод его затухания, узко-/широкополосность излучения. Использование всех этих многочисленных критериев оценки позволяет дополнительно повысить степень и
40 надежность защиты документов от подделки, поскольку фальсификатору не известно, какое свойство подвергается контролю и должно быть поэтому им воспроизведено.

Часто применяют также люминофоры, способные испускать излучение лишь в очень узком диапазоне длин волн, например соединения редкоземельных элементов. Преимущество подобных люминофоров по сравнению с люминофорами, испускающими
45 излучение в широком диапазоне длин волн, состоит в том, что их излучение обладает более характерным спектром по сравнению со спектрами излучения других веществ, благодаря чему такие люминофоры следует признать более надежными при автоматическом контроле подлинности документов. С целью повысить надежность защиты документов от подделки с помощью веществ, излучение которых лежит в широком
50 диапазоне длин волн, их спектр излучения можно изменять характерным образом, как это описано, например, в DE 3020652.

Помимо этого следует отметить, что проведению криминалистической экспертизы способствует использование для защиты документов веществ, обнаружить которые еще

возможно даже после сжигания документа, чтобы фактически можно было установить принадлежность измененного до неузнаваемости оставшегося после сгорания остатка подлинному документу. С другой стороны, необходимо предотвратить возможность регенерирования использованных для защиты ценных документов от подделки веществ, содержащихся в остающемся после сгорания подобных ценных документов пепле, и использования этих веществ для изготовления поддельных документов.

Исходя из вышеизложенного, в основу настоящего изобретения была положена задача найти такое решение, которое позволяло бы однозначно идентифицировать ценный документ как по нему самому, так и по его пеплу, но одновременно исключало бы возможность нелегального регенерирования предназначенных для защиты документов от подделки веществ в целях изготовления поддельного дубликата ценного документа.

Указанная задача изобретения решается с помощью предлагаемого в нем ценного документа, прежде всего банкноты или удостоверения личности, характеризующегося наличием по меньшей мере двух люминофоров, люминесцентные свойства которых поддаются автоматическому контролю независимо друг от друга, при этом первый люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при первой температуре, а второй люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при второй температуре.

Согласно изобретению первая и/или вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа.

При этом первая температура может быть меньше или равна собственной температуре горения ценного документа, а вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа.

Важно отметить, что первая и/или вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа, но меньше температуры уничтожения ценного документа.

Вторая температура может превышать температуру уничтожения ценного документа.

Люминесцентные свойства люминофоров, используемых в ценном документе согласно изобретению, должны поддаваться автоматическому контролю в одном и том же месте, но независимо друг от друга.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения собственная температура горения ценного документа составляет от 400 до 600 °С, предпочтительно около 500°С, а температура уничтожения ценного документа составляет не менее 1000°С.

Предпочтительно в качестве первого люминофора использовать неорганический люминофор, при этом второй люминофор является органическим люминофором.

В предпочтительном варианте органическим люминофором является метиленовый синий.

Однако возможен вариант, когда первый и второй люминофоры являются в каждом случае неорганическими люминофорами.

Неорганические люминофоры в соответствии с изобретением содержат кристаллические вещества, в решетке матрицы которых присутствуют легирующие примеси редкоземельных элементов.

Согласно изобретению по меньшей мере одно из люминесцентных свойств присутствует на или в защитных нитях или меланжевых волокнах ценного документа, либо по меньшей мере одно из люминесцентных свойств присутствует по меньшей мере в одной печатной краске, которой запечатан ценный документ, либо по меньшей мере одно из люминесцентных свойств присутствует в материале-основе ценного документа.

Материалом-основой ценного документа может быть главным образом бумага, предпочтительно бумага на основе хлопкового волокна, но может быть пластик или полимерный материал.

Задача изобретения решается также с помощью предлагаемой в нем комбинации веществ для защиты ценных документов от подделки, состоящей по меньшей мере из двух люминофоров, люминесцентные свойства которых поддаются автоматическому контролю

независимо друг от друга, при этом первый люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при первой температуре, а второй люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при второй температуре. Согласно изобретению первая и/или вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа.

В этой комбинации веществ первый люминофор является неорганическим люминофором, а второй люминофор является органическим люминофором.

Органическим люминофором в предпочтительном варианте является метиленовый синий.

Но не исключаются варианты, когда первый и второй люминофоры являются в каждом случае неорганическими люминофорами.

При этом неорганические люминофоры содержат кристаллические вещества, в решетке матрицы которых присутствуют легирующие примеси редкоземельных элементов.

Предпочтительно редкоземельный элемент выбрать из группы, включающей неодим, иттербий, празеодим, эрбий и гольмий.

Предпочтительно, чтобы решетка матрицы содержала элементы, выбранные из группы, включающей хром и железо.

Нужно отметить, что в предпочтительном варианте вторым люминофором является ZnS:CuCl , а первым люминофором является $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Tb}$.

Задача изобретения решается также еще с помощью предлагаемого в нем способа изготовления ценных документов, заключающегося в том, что ценный документ снабжают неразрывно связанным с ним первым и вторым люминофорами.

При этом предпочтительно по меньшей мере один из люминофоров вводить или заделывать в качестве добавки в защитную нить, меланжевые волокна или в материал самого ценного документа либо примешивать к печатной краске, которой запечатывают ценный документ, либо первый и второй люминофоры перерабатывать в их смесь.

Задача изобретения решается еще и с помощью предлагаемого в нем способа проверки обуглившегося или сгоревшего материала, который ранее предположительно представлял собой ценный документ, который согласно изобретению заключается в том, что подвергают проверке люминесцентные свойства, из памяти в зависимости от температуры, воздействию которой подвергался ценный документ, вызывают хранящиеся в ней эталонные или контрольные значения, эти эталонные или контрольные значения сравнивают с измеренными значениями и определяют, являлась ли температура, при которой обуглился или сгорел ценный документ, собственной температурой его горения или температурой его уничтожения.

Таким образом, основная идея изобретения заключается в том, что достичь взаимно противоречащие цели можно за счет использования различных физических или химических свойств, которые можно проконтролировать независимо друг от друга и которые при различных температурах изменяются либо исчезают. В соответствии с этим предлагаемый в изобретении ценный документ обладает по меньшей мере двумя поддающимися автоматическому контролю физическими или химическими свойствами, которые можно выявить независимо друг от друга, при этом ценный документ теряет по меньшей мере одно из своих автоматически контролируемых свойств при некотором первом значении температуры, а при некотором втором значении температуры, существенно отличающемся от первого значения температуры, при определенных условиях теряет и другое автоматически контролируемое свойство.

Предпочтительно, чтобы контролируемые свойства проявлялись на одном и том же месте и/или основывались на одном и том же физическом или химическом явлении или эффекте. Если речь идет о свойствах, не основанных на одном и том же физическом явлении, то такие свойства могут быть различными свойствами одного единственного контролируемого вещества, которые при различных температурах исчезают по крайней мере частично либо изменяются таким образом, что такое изменение можно обнаружить с помощью измерительных средств. В остальном же предпочтительно применять два

вещества, каждое из которых обладает одним из контролируемых свойств.

При выборе автоматически контролируемых свойств согласно изобретению необходимо далее учитывать, что сгорание ценных документов возможно в двух температурных интервалах. К первому относится собственная температура горения, т.е. температура, при которой ценный документ, например банкнота, подожженная с помощью зажигалки, горит в атмосферных условиях, а ко второму интервалу относится обычная температура уничтожения ценных документов в высокотемпературных печах. В последнем случае ценные документы, которые подлежат изъятию из оборота из-за высокой степени их загрязнения или изношенности, уничтожаются соответствующими учреждениями-эмитентами в высокотемпературных печах с продувкой кислородом или в аналогичных условиях. Обычная температура уничтожения ценных документов составляет около 1000°C и более. В отличие от этого собственная температура горения ценных документов составляет от 400 до 500 °C, что значительно ниже указанной температуры уничтожения.

Поскольку объемы уничтожаемых ценных документов достаточно велики, согласно изобретению в каждом случае необходимо исключить возможность регенерирования посторонними лицами из образующихся после сжигания остатков уничтоженных ценных документов предназначенных для защиты документов от подделки веществ, которые позволили бы подделать подлинные ценные документы.

В соответствии с этим применяемые согласно изобретению автоматически контролируемые свойства (E_1 , E_2 и т.д.) должны удовлетворять одному из следующих условий, при этом T_1 обозначает собственную температуру горения, а T_2 означает температуру уничтожения.

1-я возможность

Ценный документ теряет первое свойство E_1 ниже температуры T_1 и сохраняет свойство E_2 при температурах выше T_1 и T_2 .

При таком сочетании существует возможность подтвердить на основе термостабильного контролируемого свойства E_2 принадлежность пепла сожженному подлинному ценному документу. Однако при этом невозможно сделать никаких выводов относительно условий сгорания, т.е. происходило ли сгорание документа в атмосферных условиях или при температуре уничтожения.

2-я возможность

Ценный документ сохраняет свойства E_1 и E_2 выше температуры T_1 и теряет свойство E_1 ниже температуры T_2 , сохраняя в то же время свойство E_2 и при температуре выше T_2 .

В этом случае на основе свойства E_2 можно не только установить принадлежность пепла сгоревшему подлинному ценному документу, но и определить условия сгорания ценного документа. Если пепел обнаруживает оба свойства E_1 и E_2 , то ценный документ сгорел в атмосферных условиях, и наоборот, если пепел обнаруживает лишь свойство E_2 , то это свидетельствует о том, что ценный документ подвергался действию по меньшей мере температуры уничтожения.

3-я возможность

Ценный документ теряет свойство E_1 ниже температуры T_1 , а свойство E_2 - ниже температуры T_2 .

В этом случае пепел ценного документа, который сгорел при температуре уничтожения, не обнаруживает ни свойство E_1 , ни свойство E_2 . Таким образом, пепел, образующийся после официального уничтожения документа, остается нейтральным относительно защитных признаков. Если же пепел, как и ранее, обнаруживает свойство E_2 , то это указывает на сгорание ценного документа в атмосферных условиях.

4-я возможность

Ценный документ сохраняет свойства E_1 и E_2 выше температуры T_1 и теряет оба свойства ниже температуры T_2 .

В этом случае также возможно установить факт сгорания документа в атмосферных условиях, и поэтому создается возможность подтвердить, как и ранее, подлинность

ошибочно сожженных документов, которые при необходимости могут быть заменены на неповрежденные документы. Если же пепел не обнаруживает ни одного из свойств E_1 и E_2 , то в этом случае невозможно утверждать, что был уничтожен подлинный ценный документ.

5 В предлагаемом в изобретении решении возможно использование самых разнообразных эффектов, например люминесценции, магнетизма, электропроводности, химических реакций. Основопологающим для изобретения условием является лишь возможность анализа по меньшей мере двух физических или химических свойств, по меньшей мере одно из которых необратимо изменяется либо полностью исчезает выше определенной первой
10 температуры, а второе свойство выше этой первой температуры остается неизменным.

Согласно одному из предпочтительных вариантов выполнения изобретения ценный документ может быть снабжен двумя люминофорами, которые теряют свои люминесцентные свойства при различных температурах. Наиболее пригодны в этом отношении комбинации органических и неорганических люминофоров, поскольку
15 органические люминофоры теряют свое люминесцентное свойство уже при низких температурах, тогда как большое число неорганических люминофоров являются термостабильными.

В качестве примера нестабильных органических люминофоров можно назвать различные красители, например метиленовый синий, родамин, антразин, хиназолон,
20 бензозазин и т.п., а также хелаты и ацетонаты редкоземельных элементов. Примером неорганических стабильных люминофоров, которые могут использоваться согласно изобретению, являются кристаллические вещества, в решетке матрицы которых присутствуют легирующие примеси редкоземельных элементов. При этом в качестве подобных кристаллических веществ предпочтительно использовать вольфрамат кальция,
25 иттриевый гранат, ванадат иттрия, оксисульфид иттрия и т.п. Для кодирования невидимыми метками, длина волн излучения которых лежит в инфракрасной области спектра, могут использоваться такие редкоземельные элементы, как неодим, иттербий, празеодим, эрбий или гольмий, предпочтительно внедренные в кристаллическую решетку матрицы хром- или железосодержащих веществ. При этом предпочтительно использование
30 содержащих редкоземельные элементы соединений, поскольку их излучение имеет очень узкие полосы, и поэтому подобные соединения наиболее пригодны для автоматического контроля.

Однако вместо нестабильных органических люминофоров можно также использовать неорганические нестабильные люминофоры, например сульфид цинка, легированный
35 серебром или медью/церием.

Согласно еще одному варианту выполнения изобретения можно применять также различные магнитные материалы, магнитные свойства которых при определенных температурах либо необратимо изменяются, либо полностью теряются. В качестве
40 примера термостабильных магнитных материалов с магнитной жесткостью от средней до твердой можно назвать оксид железа (Fe_3O_4), черный оксид хрома, а также феррит бария.

В отличие от этого меньшей термостабильностью обладают такие металлические магнитные материалы, как железо или кобальт в порошковом виде либо в виде тонких слоев. Свойства этих материалов могут варьироваться от магнитомягких до магнитотвердых. Равным образом магнитомягкими и легкогорючими являются
45 железокобальтовые и железоникелевые сплавы. Еще одним примером легкогорючего, но в то же время исключительно магнитотвердого материала является самарийкобальтовое соединение ($SmCo_5$).

Магнитные свойства легкогорючих магнитных материалов уже при низких температурах либо полностью теряются, либо изменяются исключительно характерным образом. В
50 отличие от этого магнитные свойства термостабильных магнитных веществ остаются неизменными.

Если ценные документы представляют собой документы одного типа, но имеют в каждом случае соответственно различную стоимость, например представляют собой

банкноты различного достоинства, то подобные документы одной стоимости или номинала предпочтительно снабжать различными парами свойств в качестве признаков подлинности, благодаря чему при проверке остатков от сгорания их можно классифицировать не только по признаку "подлинный" или "фальшивый", но и по конкретной категории, например дать

5 заключение о номинале ценного документа. Наличие такой возможности целесообразно прежде всего в случае банкнот, поскольку по остаткам от сгорания часто нельзя определить, какой номинал первоначально имели банкноты, а их владельцу требуется подтверждение, что данный пепел остался от банкнот определенного достоинства.

Вводить или внедрять вещества, предназначенные для защиты документов от подделки, можно различными путями. Если ценный документ изготавливается из бумаги или имеет бумажный слой, то такие вещества можно равномерно примешивать в процессе изготовления бумаги к бумажной массе либо напылять или надпечатывать на определенные участки готового, но еще влажного бумажного полотна или же каким-либо

10 иным образом наносить на это полотно или внедрять в него.

Если ценный документ изготавливается из пластика или полимерного материала, то предназначенные для защиты от подделки вещества можно добавлять в состав этого пластика или полимерного материала на стадии его изготовления и затем вместе с ним перерабатывать в пленки или волокна. После этого такие пленки или волокна можно использовать для изготовления непосредственно ценного документа либо при

15 изготовлении ценного документа. При этом существует также возможность заделывать в бумагу в процессе ее производства нарезанную, например, узкими полосками пленку в качестве защитных нитей. Другая возможность состоит в снабжении предназначенными для защиты от подделки веществами меланжевых волокон или пластинок. В этом случае аналогично защитным нитям предназначенные для защиты от подделки вещества можно

20 либо вводить непосредственно в материал этих меланжевых волокон или пластинок, либо надпечатывать на их поверхность, либо примешивать к красильному раствору, используемому для их окрашивания.

Еще одна возможность состоит в использовании полимерных пленок в качестве покровных пленок, которыми ламинируют удостоверения личности или паспорта.

В другом варианте ценный документ можно также запечатывать печатной краской, в состав которой входят одно или несколько предназначенных для защиты от подделки веществ. Помимо этого подобные вещества могут содержаться и в различных печатных красках. При этом может использоваться любой метод печати, в частности глубокая печать, печатание с использованием термопереноса, горячее тиснение, трафаретная печать.

Другие возможные варианты выполнения изобретения кратко рассмотрены в последующих примерах.

Пример 1

В бумажную массу для изготовления защищенной от подделки бумаги перед формованием из нее полотна примешивают два люминофора с различными спектрами

40 излучения. При этом согласно изобретению в качестве термостабильного люминофора используют $Y_3Al_5O_{12}:Tb$ с весьма характерным излучением в зеленой области спектра. В качестве менее стабильного люминофора используют соединение $ZnS:CuCl$, излучение которого также лежит в зеленой области спектра, но исчезает уже при температурах около $700^{\circ}C$. Несмотря на то, что излучения обоих этих люминофоров лежат в зеленой области

45 спектра, эти излучения имеют настолько различное спектральное распределение, что их можно обнаруживать с помощью измерительной техники отдельно друг от друга.

Если готовую бумагу поджечь и дать ей сгореть при нормальных атмосферных условиях, то в пепле можно будет обнаружить оба люминофора. Лишь при сжигании бумаги в пламенной печи при температуре свыше $1000^{\circ}C$ происходит деструкция менее

50 термостабильного люминофора ZnS . В отличие от этого неорганический люминофор, легированный тербием, выдерживает воздействие подобных температур и сохраняет свои свойства, благодаря чему на основании характерного для $Y_3Al_5O_{12}:Tb$ спектра излучения пепел может быть идентифицирован как остаток подлинного документа, что позволяет

подтвердить также образование этого пепла в условиях, отличных от нормальных атмосферных условий.

Пример 2

К печатной краске примешивают два люминофора с различными спектрами излучения. В качестве термостабильного люминофора используют легированный марганцем силикат цинка (продукт CD 112 фирмы Allied Signal) с излучением в зеленой области спектра. В качестве менее стабильного люминофора используют хелатное соединение европия из класса теноилтрифторацетонатов (продукт CD 335 фирмы Allied Signal), флуоресцентное излучение которого лежит в красной области спектра.

При нанесении краски на любую основу цвета обоих флуоресцирующих пигментов визуально воспринимаются как смешанные. Если такую основу подвергнуть затем в пламенной печи воздействию температур, превышающих 800°C, то хелатное соединение европия разрушится. В отличие от этого неорганический люминофор выдерживает воздействие этих температур и сохраняет свои свойства, благодаря чему на основании характерного спектра флуоресценции пепел может быть идентифицирован как остаток подлинного документа. Одновременно с этим существует также возможность подтвердить образование этого пепла в условиях, отличных от нормальных атмосферных условий.

Пример 3

К синтетической смоле, полученной, например, полиприсоединением многофункциональных изоцианатов, меламина и бензамида, в процессе ее получения примешивают в качестве неорганического люминофора легированный европием оксид иттрия (продукт CD 106 фирмы Allied Signal) вместе с органическим люминофором из класса бензтиазолов (продукт CD 333 фирмы Allied Signal) с излучением флуоресценции в желто-зеленой области спектра. Таким путем получают предназначенное для защиты от подделки вещество в виде порошка, которое при возбуждении УФ-излучением характеризуется оранжевой флуоресценцией. Если полученный таким образом люминесцирующий пигмент добавить к печатной краске и нанести последнюю на бумагу, то в результате такая бумага будет характеризоваться оранжевой флуоресценцией. Если эту бумагу подвергнуть затем в пламенной печи воздействию температур, превышающих 800 °C, то органический люминофор разрушится. В отличие от этого неорганический люминофор выдерживает воздействие этих температур и сохраняет свои свойства, благодаря чему на основании характерного спектра флуоресценции пепел может быть идентифицирован как остаток подлинного документа. В этом случае также существует возможность подтвердить образование этого пепла в условиях, отличных от нормальных атмосферных условий. При этом пепел характеризуется красной флуоресценцией.

Пример 4

К одной из двух различных офсетных красок примешивают в качестве неорганического флуоресцирующего пигмента легированный марганцем и свинцом силикат кальция (продукт CD 110 фирмы Allied Signal) с оранжевой флуоресценцией, а к другой офсетной краске примешивают органический пигмент на основе антралиновой кислоты (продукт CD 329 фирмы Allied Signal) с синей флуоресценцией. Полученные таким путем печатные краски попеременно наносят в виде кодировочной маркировки на пленку, которую затем нарезают узкими полосками и используют в виде защитных нитей при изготовлении бумаги. Если маркированную таким образом ценную бумагу подвергнуть затем в пламенной печи воздействию температур, превышающих 800°C, то органический люминофор разрушится. В отличие от этого неорганический люминофор выдерживает воздействие этих температур и сохраняет свои свойства, благодаря чему на основании характерного спектра флуоресценции пепел может быть идентифицирован как остаток подлинного документа. Одновременно с этим существует также возможность подтвердить образование этого пепла в условиях, отличных от нормальных атмосферных условий. При этом пепел характеризуется оранжевой флуоресценцией.

Пример 5

В этом случае использовавшиеся в примере 4 люминофоры примешивают, во-первых, к

печатной краске, а во-вторых, к бумаге, как это описано в примере 1. После нанесения печатной краски на изготовленную таким путем бумагу получают документ, характеризующийся оранжевой флуоресценцией в оттиске и синей флуоресценцией в бумаге. Если маркированную таким образом ценную бумагу подвергнуть затем в
 5 пламенной печи воздействию температур, превышающих 800°C, то органический люминофор разрушится. В отличие от этого неорганический люминофор выдерживает воздействие этих температур и сохраняет свои свойства, благодаря чему на основании характерного спектра флуоресценции пепел может быть идентифицирован как остаток подлинного документа. Одновременно с этим существует также возможность подтвердить
 10 образование этого пепла в условиях, отличных от нормальных атмосферных условий. При этом пепел характеризуется оранжевой флуоресценцией.

Пример 6

Получают печатную краску для глубокой печати нанесением тампоном или трафаретной печати с самарийкобальтовым порошком (SmCo_5). При этом добавляют 1 часть винилита в
 15 качестве связующего с 1-2 частями магнитного пигмента и 0,5-3 частями этилацетата в качестве растворителя. Количество растворителя зависит от используемого метода печати. Если краску наносят методом глубокой печати, то требуется большее количество растворителя, и наоборот, при получении краски для трафаретной печати требуется меньшее количество растворителя.

20 Получают вторую печатную краску указанного выше состава с порошком карбонильного железа (99% Fe). Затем обе эти печатные краски, при необходимости с добавлением других пигментов, наносят печатанием в виде штрих-кода на полимерную пленку, которую после этого нарезают на полоски в виде защитных нитей. Эти нити полностью заделывают в бумагу при ее изготовлении.

25 Описанное выше сочетание самарийкобальтового соединения с карбонильным железом обеспечивает высокую степень защиты от подделки, поскольку сочетание таких соединений не является коммерчески доступным продуктом и проявляет весьма характерные магнитные свойства. Самарийкобальтовое соединение с остаточной намагниченностью около 40000 Э относится к исключительно магнитотвердым материалам,
 30 тогда как остаточная намагниченность карбонильного железа составляет лишь менее 10 Э.

При сгорании ценной бумаги при атмосферных условиях самарийкобальтовое соединение разлагается на полностью немагнитные оксиды, а карбонильное железо превращается в оксиды железа Fe_2O_3 и Fe_3O_4 с существенно более высокой по сравнению с карбонильным железом остаточной намагниченностью в пределах примерно от 200 до
 35 400 Э.

Таким образом, магнитотвердые свойства в результате сгорания теряются, а магнитомягкие свойства сохраняются, хотя и несколько изменяются.

Пример 7

Описанные в примере 6 магнитные пигменты, т.е. самарийкобальтовое соединение и
 40 карбонильное железо, можно также примешивать к краскам для офсетной печати, высокой печати или печати со стальных гравюр. С этой целью смешивают от 0,3 до 1 части магнитного пигмента и 1 часть льняной олифы. При этом олифу в зависимости от метода печати перетирают с большим или меньшим количеством льняного масла, получая соответственно более жидкую (для офсетной печати) или более густую (печать со
 45 стальных гравюр) массу.

С использованием этой печатной краски ценную бумагу запечатывают различными знаками или рисунками на одном участке либо на разных участках.

Анализ обуглившегося или сгоревшего материала, который ранее предположительно представлял собой предлагаемый в изобретении ценный документ, проводится на основе
 50 поддающихся автоматическому контролю физических или химических свойств использовавшегося для защиты от подделки вещества. При этом информация о контролируемом свойстве подвергается автоматической обработке и сравнивается с эталонными или контрольными значениями, хранящимися в памяти. Если ценный документ

по предположению был ошибочно сожжен в атмосферных условиях, то измеренные значения контролируемого свойства сравниваются с ожидаемыми эталонными значениями для интервала температур выше примерно 400-500 °С и ниже примерно 1000°С. Дать однозначное заключение о том, что речь идет о подлинном ценном документе, можно только в том случае, если измеренные значения совпадают с эталонными.

Одновременно с этим можно также установить, действительно ли предполагаемый ценный документ сгорел при атмосферных условиях. Совпадение измеренных значений с эталонными значениями для интервала температур уничтожения, превышающих примерно 1000°С, может указывать на то, что пепел был несанкционированно изъят из технологического процесса уничтожения ценных бумаг и задекларирован в качестве остатков ошибочно сожженного ценного документа, чтобы обменять эти остатки на неповрежденный ценный документ в учреждении-эмитенте.

С целью повысить надежность идентификации пепла для обнаружения предназначенных для защиты от подделки материалов, соответственно характерных компонентов этих материалов и для определения их концентрации можно использовать методы следового анализа. Для этого пригодны, например, такие методы, как атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС), атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС) в спектре разряда, электронно-лучевая рентгеновская эмиссионная спектроскопия (ЭРЭС).

Эти методы следового анализа позволяют выявлять прежде всего те предназначенные для защиты от подделки вещества, которые не содержатся в пепле документов, не защищенных предлагаемым в изобретении способом. При этом в рассмотренном выше примере 1 определяется наличие таких элементов, как иттрий, тербий, цинк и медь, а также соотношение концентраций этих элементов. В то же время в примере 7 определяется наличие железа, кобальта и самария, а также оценивается соотношение концентраций указанных элементов.

Формула изобретения

1. Ценный документ, прежде всего банкнота или удостоверение личности, характеризующийся наличием, по меньшей мере, двух люминофоров, люминесцентные свойства которых поддаются автоматическому контролю независимо друг от друга, при этом первый люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при первой температуре, а второй люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при второй температуре, отличающийся тем, что первая и/или вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа.

2. Ценный документ по п.1, отличающийся тем, что первая температура меньше или равна собственной температуре горения ценного документа, а вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа.

3. Ценный документ по п.1 или 2, отличающийся тем, что первая и/или вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа, но меньше температуры уничтожения ценного документа.

4. Ценный документ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что вторая температура превышает температуру уничтожения ценного документа.

5. Ценный документ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что люминесцентные свойства люминофоров поддаются автоматическому контролю в одном и том же месте, но независимо друг от друга.

6. Ценный документ по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что собственная температура горения ценного документа составляет 400 - 600 °С, предпочтительно около 500°С.

7. Ценный документ по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что температура уничтожения ценного документа составляет не менее 1000°С.

8. Ценный документ по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что первый люминофор является неорганическим люминофором, а второй люминофор является органическим люминофором.

9. Ценный документ по п.8, отличающийся тем, что органическим люминофором является метиленовый синий.

10. Ценный документ по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что первый и второй люминофоры являются в каждом случае неорганическими люминофорами.

5 11. Ценный документ по любому из пп.8-10, отличающийся тем, что неорганические люминофоры содержат кристаллические вещества, в решетке матрицы которых присутствуют легирующие примеси редкоземельных элементов.

12. Ценный документ по любому из пп.1-11, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одно из люминесцентных свойств присутствует на или в защитных нитях или меланжевых
10 волокнах.

13. Ценный документ по любому из пп.1-12, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одно из люминесцентных свойств присутствует, по меньшей мере, в одной печатной краске, которой напечатан ценный документ.

14. Ценный документ по любому из пп.1-13, отличающийся тем, что, по меньшей мере,
15 одно из люминесцентных свойств присутствует в материале-основе ценного документа.

15. Ценный документ по любому из пп.1-14, отличающийся тем, что материалом-основой ценного документа является главным образом бумага, предпочтительно бумага на основе хлопкового волокна.

16. Ценный документ по любому из пп.1-14, отличающийся тем, что материалом-основой
20 ценного документа является главным образом пластик или полимерный материал.

17. Комбинация веществ для защиты ценных документов от подделки, состоящая, по меньшей мере, из двух люминофоров, люминесцентные свойства которых поддаются автоматическому контролю независимо от друг от друга, при этом первый люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при первой температуре, а второй
25 люминофор необратимо теряет свои люминесцентные свойства при второй температуре, отличающаяся тем, что первая и/или вторая температура превышает собственную температуру горения ценного документа.

18. Комбинация веществ по п.17, отличающаяся тем, что первый люминофор является неорганическим люминофором, а второй люминофор является органическим
30 люминофором.

19. Комбинация веществ по п.18, отличающаяся тем, что органическим люминофором является метиленовый синий.

20. Комбинация веществ по п.18, отличающаяся тем, что первый и второй люминофоры являются в каждом случае неорганическими люминофорами.

35 21. Комбинация веществ по любому из пп.18-20, отличающаяся тем, что неорганические люминофоры содержат кристаллические вещества, в решетке матрицы которых присутствуют легирующие примеси редкоземельных элементов.

22. Комбинация веществ по п.21, отличающаяся тем, что редкоземельный элемент выбран из группы, включающей неодим, иттербий, празеодим, эрбий и гольмий.

40 23. Комбинация веществ по п.21 или 22, отличающаяся тем, что решетка матрицы содержит элементы, выбранные из группы, включающей хром и железо.

24. Комбинация веществ по п.20, отличающаяся тем, что вторым люминофором является $ZnS:CuCl$, а первым люминофором является $Y_3Al_5O_{12}:Tb$.

45 25. Способ изготовления ценных документов по любому из пп.1-16, заключающийся в том, что ценный документ снабжают неразрывно связанным с ним первым и вторым люминофорами.

26. Способ по п.25, отличающийся тем, что, по меньшей мере, один из люминофоров вводят или заделывают в качестве добавки в защитную нить, меланжевые волокна или в материал самого ценного документа.

50 27. Способ по п.25, отличающийся тем, что, по меньшей мере, один из люминофоров примешивают к печатной краске, которой запечатывают ценный документ.

28. Способ по любому из пп.25-27, отличающийся тем, что первый и второй люминофоры перерабатывают в их смесь.

29. Способ проверки обуглившегося или сгоревшего материала, который ранее предположительно представлял собой ценный документ по любому из пп.1-16, отличающийся тем, что подвергают проверке люминесцентные свойства, из памяти в зависимости от температуры, воздействию которой подвергался ценный документ, вызывают хранящиеся в ней эталонные или контрольные значения, эти эталонные или контрольные значения сравнивают с измеренными значениями и определяют, являлась ли температура, при которой обуглился или сгорел ценный документ, собственной температурой его горения или температурой его уничтожения.

10

15

20

25

30

35

40

45

50