

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037595**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.20

(51) Int. Cl. **G07D 7/2033** (2016.01)

(21) Номер заявки
201900022

(22) Дата подачи заявки
2019.01.16

**(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ОТ ПОДДЕЛКИ ПУТЕМ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНОЙ
МЕТКИ**

(31) 2018109952

(56) US-B2-8781153

(32) 2018.03.21

EP-A-1949667

(33) RU

US-B2-7130087

(43) 2019.09.30

RU-C1-2035315

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

RU-C1-2113358

**СМОЛОВИЧ АНАТОЛИЙ
МАТВЕЕВИЧ (RU)**

RU-C1-2127197

(57) Изобретение относится к защите документов от подделки. Способ включает изготовление защитной метки, содержащей трехмерный рельеф, и идентификацию ее подлинности. Рельеф метки получают путем контактного тиражирования на полимерной пленке. На рельефе метки находится отражающее покрытие, на которое наносят клеевой слой. Рельеф содержит участки, имеющие шероховатую поверхность. При идентификации подлинности участок рельефа проверяемой метки, имеющий шероховатую поверхность, освещают пучком когерентного излучения и сравнивают спекл-картины рассеянного им излучения со спекл-картиной излучения, рассеянного соответствующим участком подлинной метки. Хаотические неровности шероховатой поверхности имеют характерные размеры, соизмеримые с длиной волны освещающего излучения. Рельеф метки может содержать элементы, доступные визуальному наблюдению (невооруженным глазом или в оптический микроскоп) при идентификации. Технический результат заключается в повышении надежности защиты за счет исключения возможности голографического копирования метки.

037595

B1

037595
B1

Изобретение относится к области защиты документов, ценных бумаг и иных объектов от подделки путем нанесения на них защитной метки для определения подлинности.

Известен способ защиты документов путем нанесения голографической метки (RU 2195400 C1, опубл. 27.12.2002), который включает получение этой метки путем нанесения на полимерную пленку-основу рельефоприемного слоя, тиснение на нем голографического микрорельефа, напыление отражающего покрытия, нанесение на эту метку клеевого слоя, ее приклеивание на защищаемый документ и ламинирование. Клеевой слой наносят на сторону, противоположную информативной стороне метки, и соответствующее приклеивание голографической метки производят информативной стороной от защищаемого документа.

В данном способе голографический рельеф защищен от контактного копирования, включающего снятие реплики с поверхности рельефа, с помощью ламинирования, которое в патенте не описано, что не позволяет оценить степень этой защищенности.

Для затруднения контактного копирования голографического рельефа (RU 2113358 C1, опубл. 20.06.1998, RU 2127197 C1 опубл. 10.03.1999) предложено использовать специальные профили штрихов рельефа (с изменяющейся шириной штриха и наклонными штрихами соответственно). Эти способы существенно усложняют технологию, а возможность их реализации в промышленных масштабах вызывает сомнение.

Надежную защиту от контактного копирования обеспечивают способы, в которых клеевой слой наносят со стороны микрорельефа с отражающим покрытием. При этом после фиксации клея его невозможно удалить без разрушения голограммы. Один из таких способов описан в RU 2035315 C1, опубл. 20.05.1995 (прототип), где на гибкую основу наносят многослойную диэлектрическую структуру, содержащую разделительный защитный термопластический слой. На термопластическом слое фиксируют рельефно-фазовую голограмму метки. Затем на этот слой наносят отражательный и клеевой слои. На защищаемую ценную бумагу переносят метку и фиксируют с помощью клеевого слоя. Таким образом, голографическая метка защищена от механического воздействия диэлектрическими слоями, следовательно, контактное копирование голографического рельефа без повреждения голограммы невозможно.

Все способы защиты, использующие нанесение голографической метки, обладают одним общим недостатком. В них можно затруднить и даже исключить возможность контактного копирования голографического рельефа, но нельзя исключить возможность голографического копирования метки. При голографическом копировании изображение с голограммы восстанавливается пучком когерентного излучения и производится повторная регистрация голограммы восстановленного изображения. Голограмма-копия уже допускает контактное копирование и тиражирование.

Целью изобретения является повышение уровня защищенности ценных бумаг и иных объектов от подделки.

Данная цель достигается за счет того, что рельеф защитной метки содержит по крайней мере один участок, имеющий шероховатую поверхность. Такой участок не является голограммой, что исключает возможность голографического копирования метки.

Предлагается способ, включающий нанесение на защищаемый объект защитной метки, содержащей трехмерный рельеф, и идентификацию ее подлинности, при котором трехмерный рельеф метки получают путем контактного тиражирования на полимерной пленке, метку приклеивают к защищаемому объекту с помощью клеевого слоя, который наносят на отражающее покрытие, находящееся на трехмерном рельефе, отличающийся тем, что трехмерный рельеф содержит по крайней мере один участок, имеющий шероховатую (содержащую случайные неровности) поверхность, а при идентификации подлинности участок трехмерного рельефа проверяемой защитной метки, имеющий шероховатую поверхность, освещают пучком когерентного излучения и сравнивают спекл-картину рассеянного им излучения со спекл-картиной излучения, рассеянного соответствующим участком подлинной защитной метки, при этом случайные неровности шероховатой поверхности имеют характерные (то есть среднестатистические) размеры, соизмеримые с длиной волны освещающего излучения. В данном случае соизмеримыми мы называем параметры одного порядка величины.

При идентификации подлинности освещение участка проверяемой защитной метки, имеющего шероховатую поверхность, пучком когерентного излучения и сравнение спекл-картины рассеянного им излучения, со спекл-картиной излучения, рассеянного соответствующим участком подлинной защитной метки могут повторять по крайней мере еще один раз, используя другую длину волны и/или другой угол падения пучка когерентного излучения. Сравнение указанных спекл-картин может производиться с помощью некогерентного оптического коррелятора.

Трехмерный рельеф защитной метки может содержать элементы, доступные визуальному наблюдению в процессе идентификации. В этом случае в процессе идентификации подлинности элементы объемного рельефа могут наблюдаться невооруженным глазом и/или в оптический микроскоп. Изображения, полученные оптическим микроскопом при фокусировке в разные плоскости в пределах глубины трехмерного рельефа, сравниваются с соответствующими изображениями трехмерного рельефа подлинной защитной метки.

Трехмерный рельеф защитной метки может содержать участки, являющиеся голограммой.

Опишем варианты осуществления предложенного способа. Начнем с изготовления защитной метки.

Исходный трехмерный рельеф, содержащий элементы, доступные визуальному наблюдению, получают известными методами, например методом гравировки. У полученного рельефа поверхность элементов, доступных визуальному наблюдению, обычно содержит случайные микронеровности с характерным размером, соизмеримым с длиной волны видимого диапазона. Таким образом, необходимая шероховатость рельефа может формироваться естественным путем без использования специально нацеленных на это операций. Далее необходимо перенести полученный трехмерный рельеф на защитную метку.

Способы переноса формы рельефа на совокупность защитных меток (тиражирование) зависят от необходимого количества защитных меток с данной формой рельефа (объема тиражирования). Для небольшого объема тиражирования удобнее сначала снять первичную реплику с исходного рельефа, а затем формировать рельеф защитной метки путем снятия реплик с первичной реплики. При увеличении объема тиражирования удобнее изготовить металлическую матрицу и производить тиражирование путем тиснения рельефа с этой матрицы.

Изготовление металлической матрицы включает следующие операции: снятие реплики с поверхности исходного рельефа, нанесения на него тонкого металлического покрытия, процесс гальванопластики. Опишем указанные технологические операции более подробно.

Для снятия реплики используются известные способы получения реплик, например, с использованием нагретых полимерных пленок или жидких полимеризационно-способных композиций. Для нанесения на рельеф тонкого металлического покрытия может быть использован один из двух методов: метод химического осаждения из раствора и метод вакуумного распыления. Разработаны и применяются в практике химическое осаждение серебра, никеля, золота, меди и др. В результате, на поверхность рельефа осаждается тонкий (десятки ангстрем) слой металла. Для распыления может использоваться термическое напыление в вакууме методом испарения. Например, осаждение алюминия в вакуумной установке. Могут также использоваться магнетронный, электронно-лучевой и другие методы. Контроль толщины покрытия может производиться путем измерения коэффициентов отражения и пропускания. На полученную металлизированную поверхность методом гальванопластики наносят слой никеля толщиной 50-100 мкм. Помимо никеля также используются сплавы: никель-кобальт, никель-фосфор, никель-вольфрам. В результате процесса образуется металлическая матрица.

Тиражирование с металлической матрицы обычно производится на полимерную пленку. Тиражирование производится методом тиснения на роторном станке. Металлическая матрица монтируется на ротор станка. Полимерная пленка проходит между ротором и вторым металлическим валом. Оба вала нагреты. Поверхностный рельеф на пленке формируется вследствие термопластического эффекта в результате действия давления и температуры. В зависимости от используемых материалов температура может варьироваться от 20 до 180°C. В качестве материалов могут использоваться: лавсан, полиамид, поликарбонат, полихлорвинил и др. Также могут использоваться полимерные пленки с поверхностным слоем из другого полимера, обладающим лучшими термопластическими свойствами. Вместо роторного станка для тиражирования может использоваться метод плоскопрессования (для небольших размеров и средних тиражей).

Затем на полученный трехмерный рельеф полимерной пленки наносится отражающее покрытие, обычно наносится тонкий слой металла. Для этого используется один из методов, описанных выше. Возможен вариант, когда производится тиражирование на металлизированную полимерную пленку. В этом случае операция нанесения отражающего покрытия не требуется. Затем поверх отражающего покрытия наносят клеевой слой и приклеивают метку к защищаемому объекту.

Таким образом, для тиражирования и приклеивания защитной метки предлагается использовать такие же технологические операции, что и для голографических защитных меток. Поэтому не вызывает никаких дополнительных трудностей использование комбинированных защитных меток, трехмерный рельеф которых, помимо участков, содержащих шероховатую поверхность, также содержит голографические участки.

Опишем теперь осуществление идентификации подлинности защитной метки.

При идентификации подлинности проверяемая защитная метка сравнивается с заведомо подлинной защитной меткой. Особенно привлекательным выглядит использование защитной метки, содержащей одновременно трехмерный рельеф с визуально различимыми элементами и участки с шероховатой поверхностью (со случайным микрорельефом). Как было указано выше, визуально различимый элемент может непосредственно содержать случайный микрорельеф. Первичная идентификация подлинности метки с визуально различимыми элементами может проводиться сначала невооруженным глазом, а затем с помощью оптического микроскопа. Во втором случае изменение плоскости фокусировки позволяет получать изображение на разной глубине трехмерного рельефа, что является дополнительным инструментом его идентификации. Например, при фокусировке на верхнюю часть трехмерного рельефа проверяемой защитной метки микроскоп будет формировать одно изображение, а при наведении на "дно" рельефа - другое. Каждое из этих изображений сравнивается с соответствующими изображениями трехмерного рельефа подлинной защитной метки.

Для дальнейшей идентификации подлинности участок трехмерного рельефа проверяемой защитной

метки, имеющий шероховатую поверхность, освещают пучком когерентного излучения. Рассеянное указанным участком излучение сформирует на экране, находящемся на некотором расстоянии от метки, спекл-картину (спеклы от англ. speckle - пятнышко, крапинка). Спекл-картина - это пятнистая структура в распределении интенсивности когерентного света, отраженного от шероховатой поверхности, случайные неровности которой соизмеримы с длиной волны света (Goodman J.W. Some fundamental properties of speckle. J.Opt.Soc.Am, v. 66, № 11, pp. 1145-1150, 1976). Энциклопедия физики и техники http://femto.com.ua/articles/part_2/3770.html). Между меткой и экраном могут находиться какие-то оптические элементы, например объектив. Средний размер спеклов зависит от длины волны излучения и апертуры оптической системы. Форма и расположение спеклов (пятен спекл-картины) зависит от конкретного микрорельефа защитной метки. Полученная спекл-картина сравнивается со спекл-картиной, сформированной излучением, рассеянным соответствующим участком трехмерного рельефа подлинной защитной метки, при использовании одинаковой оптической схемы и условий освещения. Если соответствующие участки рельефа идентичны, то и спекл-картины будут одинаковы. В этом случае делается вывод, что проверяемая метка является подлинной.

Сравнение спекл-картины излучения, рассеянного участком трехмерного рельефа проверяемой защитной метки, имеющим шероховатую поверхность со спекл-картиной излучения, рассеянного соответствующим участком подлинной защитной метки, может производиться с помощью некогерентного оптического коррелятора (Василенко Г.И. Голографическое опознавание образов. - М.: Сов. Радио, 1977, с.77). Для этого изображения указанных спекл-картин вводятся в коррелятор, сигнал которого максимален при их совпадении и быстро падает при увеличении их отличий. Если сигнал превышает установленный порог, делается вывод о подлинности метки. Величина порога устанавливается из соображений обеспечения надежной идентификации при наличии реальных шумов. Изображение спекл-картины, относящейся к подлинной метке, может вводиться в коррелятор заранее и там храниться.

В предлагаемом способе защитная метка содержит участки, имеющие шероховатую поверхность, а также может содержать элементы, доступные визуальному наблюдению. Поскольку перечисленные участки рельефа не являются голограммой, их голографическое копирование невозможно. С другой стороны, идентичное копирование рельефа защитной метки фотографическими методами также невозможно, поскольку этот рельеф является трехмерным. Однако можно зарегистрировать голограмму подобных участков рельефа. В этом случае проверяемая метка вместо трехмерного рельефа будет содержать голограмму трехмерного рельефа подлинной метки. При освещении этой голограммы пучком когерентного излучения, соответствующим опорной волне при регистрации голограммы, может быть восстановлено трехмерное изображение рельефа. Но изображение любого объекта, восстановленное с голограммы, легко отличить от реального объекта, поскольку геометрия изображения, восстановленного с голограммы, будет зависеть от длины волны и угла падения восстанавливающего пучка. При использовании голограммы, обладающей спектральной и/или угловой селективностью, изменение длины волны или угла падения восстанавливающего пучка, выходящее за пределы линии селективности, приведет к резкому падению яркости изображения или даже полному исчезновению. Это сразу позволит сделать вывод, что это не подлинная защитная метка, а ее голографическая копия. Чтобы по идентичности спекл-картин сделать вывод о подлинности проверяемой защитной метки, тоже надо исключить случай, когда вместо метки, содержащей участок с шероховатым рельефом, используется ее голографическая копия. Для этого операцию освещения проверяемой и подлинной защитных меток пучками когерентного излучения и сравнения спекл-картин повторяют несколько раз, при этом длина волны излучения и/или угол падения освещающего пучка изменяются одинаковым образом, как для участка трехмерного рельефа проверяемой защитной метки, так и для соответствующего участка трехмерного рельефа подлинной защитной метки. Тогда, если проверяемая защитная метка также является подлинной, соответствующие спекл-картины останутся идентичными, а если проверяемая защитная метка является голограммой подлинной метки, соответствующие спекл-картины будут отличаться друг от друга.

Таким образом, технический результат изобретения заключается в повышении надежности защиты документов, ценных бумаг и иных объектов от подделки за счет исключения возможности голографического копирования защитной метки и надежного многоступенчатого процесса идентификации метки. При этом способ защиты остается простым и технологичным.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ защиты документов, ценных бумаг и иных объектов от подделки, включающий нанесение на них защитной метки, содержащей трехмерный рельеф, при котором трехмерный рельеф метки получают путем контактного тиражирования на полимерной пленке, метку приклеивают к защищаемому объекту с помощью клеевого слоя, который наносят на отражающее покрытие, находящееся на трехмерном рельефе, отличающийся тем, что трехмерный рельеф содержит по крайней мере один участок, имеющий шероховатую поверхность, а при идентификации подлинности защитной метки указанный участок освещают пучком когерентного излучения и сравнивают спекл-картину рассеянного им излучения со спекл-картиной излучения, рассеянного соответствующим участком подлинной защитной метки

при использовании одинаковой оптической схемы и условий освещения, при этом случайные неровности шероховатой поверхности имеют характерные размеры, соизмеримые с длиной волны освещающего излучения.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что освещение участка проверяемой защитной метки, имеющего шероховатую поверхность, пучком когерентного излучения и сравнение спекл-картины рассеянного им излучения со спекл-картиной излучения, рассеянного соответствующим участком подлинной защитной метки при использовании одинаковой оптической схемы и условий освещения, повторяют по крайней мере еще один раз, используя другую длину волны когерентного излучения.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что освещение участка проверяемой защитной метки, имеющего шероховатую поверхность, пучком когерентного излучения и сравнение спекл-картины рассеянного им излучения со спекл-картиной излучения, рассеянного соответствующим участком подлинной защитной метки при использовании одинаковой оптической схемы и условий освещения, повторяют по крайней мере еще один раз, используя другой угол падения пучка когерентного излучения.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что сравнение спекл-картины излучения, рассеянного участком трехмерного рельефа проверяемой защитной метки, имеющим шероховатую поверхность, со спекл-картиной излучения, рассеянного соответствующим участком подлинной защитной метки при использовании одинаковой оптической схемы и условий освещения, производят с помощью некогерентного оптического коррелятора.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что трехмерный рельеф защитной метки содержит элементы, доступные визуальному наблюдению.

6. Способ по пп.1 и 5, отличающийся тем, что при идентификации подлинности защитной метки элементы трехмерного рельефа, доступные визуальному наблюдению, наблюдают невооруженным глазом.

7. Способ по пп.1 и 5, отличающийся тем, что при идентификации подлинности защитной метки элементы трехмерного рельефа, доступные визуальному наблюдению, наблюдают в оптический микроскоп.

8. Способ по пп.1, 5 и 7, отличающийся тем, что при наблюдении в оптический микроскоп изображения элементов трехмерного рельефа проверяемой защитной метки, доступных визуальному наблюдению, полученные при фокусировке микроскопа в разные плоскости в пределах глубины трехмерного рельефа, сравнивают с соответствующими изображениями трехмерного рельефа подлинной защитной метки.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что трехмерный рельеф защитной метки содержит по крайней мере один участок, являющийся голограммой.

