



(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.22

(21) Номер заявки
201892550

(22) Дата подачи заявки
2017.05.16

(51) Int. Cl. **G06K 9/00** (2006.01)
G06F 3/02 (2006.01)

(54) СПОСОБ, УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ И СИСТЕМА ДЛЯ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ПОДЛИННОСТИ ОБЪЕКТА

(31) **16173961.0**

(32) **2016.06.10**

(33) **EP**

(43) **2019.05.31**

(86) **PCT/EP2017/061684**

(87) **WO 2017/211548 2017.12.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СИКПА ХОЛДИНГ СА (CH)

(72) Изобретатель:
Деку Эрик (CH)

(74) Представитель:
Рыбина Н.А., Рыбин В.Н. (RU)

(56) Miao Wang et al.: "Nanomaterial-based barcode", Nanoscale, vol. 7, 25 May 2015 (2015-05-25), pages 11240-11247, XP002765475, DOI: 10.1039/c5nr01948f, Retrieved from the Internet: URL: <http://pubs.rsc.org/en/content/article/pdf/2015/NR/C5NR01948F> [retrieved on 2016-12-21] page 11240-11245

US-A1-2006022059

JP-A-2008203738

MANTORO TEDDY ET AL.: "Real-Time Printed Document Authentication Using Watermarked QR Code", 2015 FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CYBER SECURITY, CYBER WARFARE, AND DIGITAL FORENSIC (CYBERSEC), IEEE, 29 October 2015 (2015-10-29), pages 68-72, XP032912994, DOI: 10.1109/CYBERSEC.2015.22, page 69-71

US-A1-2009283583

HARSHA UMESH BABU ET AL.: "Anti-counterfeiting using reflective micro structures - Based on random positioning of microstructures", ADVANCES IN OPTOELECTRONICS AND MICRO/NANO-OPTICS (AOM), 2010 OSA-IEEE-COS, IEEE, 3 December 2010 (2010-12-03), pages 1-5, XP031865443, DOI: 10.1109/AOM.2010.5767157, ISBN: 978-1-4244-8393-8, page 1-4

US-A1-2013002713

US-B1-6203069

GB-A-2527508

(57) Изобретение, в частности, относится к генерированию показателя подлинности объекта (20), содержащего поверхность (30), содержащую или покрытую нестандартным предшествующим слоем (40). Маркировка (50) напечатана на поверхности (30) таким образом, что свойство предшествующего слоя (40) является обнаруживаемым по меньшей мере через часть маркировки (50). Маркировка (50) содержит машиночитаемое представление кода. Способ включает формирование изображения (s100) маркировки (50); считывание (s200) кода, представленного сформированным изображением маркировки; генерирование (s300) подписи на основе свойства предшествующего слоя (40), обнаруживаемого устройством (10) для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода; и генерирование показателя подлинности объекта (20) на основе считанного кода и сгенерированной подписи. Изобретение также относится к устройствам, системам и компьютерным программам для этих целей.

Область техники

Настоящее изобретение, в частности, относится к способам генерирования или, по меньшей мере, содействия в генерировании показателя подлинности объекта. Настоящее изобретение также относится к устройствам, системам, компьютерным программам, компьютерным программным продуктам и носителям информации для одних и тех же целей.

Предпосылки изобретения

Поставка поддельных товаров на определенном рынке приводит к потере доходов производителей соответствующих неподдельных товаров, а также правительств, когда эти товары подлежат налогообложению. Конечные пользователи страдают от поддельных товаров, поскольку они получают продукты низкого качества, что может даже представлять опасность для здоровья конечного пользователя от определенных продуктов, например, когда лекарственные препараты являются предметом подделки. Следовательно, страдает репутация производителя высококачественных неподдельных продуктов.

Ряд мер, направленных на борьбу с подделкой, был предложен в уровне техники в отношении, например, алкогольных и безалкогольных напитков (пива, вина, спиртных напитков, безалкогольных напитков и т.д.), табачных изделий (сигарет, сигар, рассыпного табака и т.д.), медицинских продуктов, парфюмерных товаров и подакцизных продуктов в целом. Известно, что использование сложных технологий печати позволяет обеспечить максимально сложный рисунок на упаковке для дублирования.

Известно также использование флуоресцирующих или фосфоресцирующих элементов, которые выглядят по-одному под окружающим светом и выглядят по-другому при ультрафиолетовом (УФ) или инфракрасном (ИК) излучении. Также используются голографические изображения различной степени сложности. Другие известные методы включают технологию водяных знаков, гравированные линии глубокой печати и метки, которые меняют цвет в зависимости от тепла, приложенного к метке.

Документ GB 2527508 A относится к идентификационной этикетке для защиты от подделки, содержащей окно, прозрачный адгезивный слой и случайным образом рассеянные абсорбирующие и отражающие частицы, содержащиеся в прозрачном адгезивном слое. Идентификационный узор создается на основе комбинации узора, определяемого частицами, и особенностей поверхности объекта, на который нанесена этикетка. Этот узор зарегистрирован в базе данных и может быть доступен для обеспечения установления подлинности объекта.

В свете вышесказанного необходимо обеспечить более быстрые, простые, менее дорогие и более защищенные и надежные способы установления подлинности объектов.

Краткое описание изобретения

Для решения или, по меньшей мере, частичного решения вышеупомянутых задач в независимых пунктах формулы изобретения определены способы, устройства для формирования изображения, системы, компьютерные программы, компьютерные программные продукты и носители информации согласно настоящему изобретению. В зависимых пунктах формулы изобретения определены конкретные варианты осуществления.

В одном варианте осуществления способ осуществляют посредством устройства для формирования изображения с целью генерирования показателя подлинности объекта или, по меньшей мере, с целью содействия в генерировании показателя подлинности объекта. Объект содержит поверхность, по меньшей мере, частично содержащую слой или покрытую слоем, далее называемым в данном документе как "предшествующий слой". Предшествующий слой имеет по меньшей мере одно из следующих свойств: отражательную способность, спектр отражения, отражение и испускание, которое является нестандартным. Маркировка напечатана на области поверхности таким образом, что свойство предшествующего слоя является обнаруживаемым устройством для формирования изображения по меньшей мере через часть маркировки. Более того, маркировка содержит машиночитаемое представление кода. Способ включает следующие этапы. Во-первых, формируют изображение маркировки. Затем считывают код, представленный сформированным изображением маркировки. Также на основе свойства предшествующего слоя, обнаруживаемого устройством для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода, генерируют подпись. Затем осуществляют по меньшей мере один из следующих этапов: (а) передачу считанного кода и сгенерированной подписи на устройство для обработки для обеспечения генерирования показателя подлинности объекта и (б) генерирование показателя подлинности объекта на основе, по меньшей мере, считанного кода и сгенерированной подписи.

Такой способ обеспечивает возможность эффективной верификации того, является ли или насколько является сгенерированная подпись предшествующего слоя такой, как предполагается в соответствии со связью между кодом и подписью предшествующего слоя, полученной заранее (например, непосредственно или как раз после печати маркировки на поверхности объекта). Если является, то объект, вероятно, является подлинным. В противном случае, объект, более вероятно, является подделкой.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение также относится к устройству для формирования изображения, предназначенному для осуществления вышеупомянутого способа генерирования показателя подлинности объекта или содействия в генерировании показателя подлинности объекта. Как упоминалось выше, объект содержит поверхность, по меньшей мере, частично содержащую слой или

покрытую слоем (так называемым "предшествующим слоем"); предшествующий слой имеет по меньшей мере одно из следующих свойств: отражательную способность, спектр отражения, отражение и испускание, которое является нестандартным; маркировка напечатана на области поверхности таким образом, что свойство предшествующего слоя является обнаруживаемым устройством для формирования изображения по меньшей мере через часть маркировки; и маркировка содержит машиночитаемое представление кода. Устройство для формирования изображения выполнено с возможностью формирования изображения маркировки; считывания кода, представленного сформированным изображением маркировки; генерирования подписи на основе свойства предшествующего слоя, обнаруживаемого устройством для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода; и по меньшей мере одного из: (а) передачи на устройство для обработки считанного кода и сгенерированной подписи для обеспечения генерирования показателя подлинности объекта и (б) генерирования показателя подлинности объекта на основе, по меньшей мере, считанного кода и сгенерированной подписи.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение также относится к способу создания эталонных данных для обеспечения последующего генерирования (как, например, с использованием вышеописанного способа, осуществляемого посредством устройства для формирования изображения) показателя подлинности объекта. Как объяснялось выше, объект содержит поверхность, по меньшей мере, частично содержащую слой или покрытую слоем (так называемым "предшествующим слоем"), и предшествующий слой имеет по меньшей мере одно из следующих свойств: отражательную способность, спектр отражения, отражение и испускание, которое является нестандартным. Маркировка напечатана на области поверхности таким образом, что свойство предшествующего слоя является обнаруживаемым устройством для формирования изображения по меньшей мере через часть маркировки. Маркировка содержит машиночитаемое представление кода. Способ включает следующие этапы. Устройство для формирования изображения формирует изображение маркировки. На основе свойства предшествующего слоя, обнаруживаемого устройством для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода, генерируют подпись. Затем код сохраняют в связи со сгенерированной подписью в качестве эталонных данных в блоке хранения данных.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение также относится к системе для осуществления вышеупомянутого способа создания эталонных данных для обеспечения последующего генерирования показателя подлинности объекта. Система содержит устройство для формирования изображения. Как упоминалось выше, объект содержит поверхность, по меньшей мере, частично содержащую слой или покрытую слоем (так называемым "предшествующим слоем"); предшествующий слой имеет по меньшей мере одно из следующих свойств: отражательную способность, спектр отражения, отражение и испускание, которое является нестандартным; маркировка напечатана на области поверхности таким образом, что свойство предшествующего слоя является обнаруживаемым устройством для формирования изображения по меньшей мере через часть маркировки; и маркировка содержит машиночитаемое представление кода. Система выполнена с возможностью формирования изображения маркировки посредством устройства для формирования изображения; генерирования подписи на основе свойства предшествующего слоя, обнаруживаемого устройством для формирования изображения через по меньшей мере часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода; и хранения кода в связи со сгенерированной подписью в качестве эталонных данных в блоке хранения данных.

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение также относится к компьютерной программе или набору компьютерных программ для осуществления способа формирования изображения, как описано выше, к компьютерному программному продукту или набору компьютерных программных продуктов для хранения компьютерной программы или набора компьютерных программ, как описано выше, и к носителю информации для хранения компьютерной программы или набора компьютерных программ, как описано выше.

Краткое описание графических материалов

Варианты осуществления настоящего изобретения далее будут описаны в сочетании с прилагаемыми чертежами, на которых:

на фиг. 1 схематически проиллюстрированы устройство для формирования изображения и объект, подлежащий установлению подлинности, в одном варианте осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 2 схематически проиллюстрирована поверхность объекта в одном варианте осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 3а представлена блок-схема способа в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где способ содействует в генерировании показателя подлинности объекта;

на фиг. 3b представлена блок-схема способа в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где способ генерирует показатель подлинности объекта;

на фиг. 4а и 4b представлены две блок-схемы этапа s500 способа, проиллюстрированного на фиг. 3b, согласно двум вспомогательным вариантам осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 5 представлена блок-схема способа в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где способ осуществляют как посредством устройства для формирования изображения, так и по-

средством устройства для обработки, и способ в результате приводит к генерированию показателя подлинности объекта;

на фиг. 6 представлена блок-схема способа в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где способ в результате приводит к созданию эталонных данных для обеспечения последующего генерирования показателя подлинности объекта;

на фиг. 7 представлена общая структурная схема системы для установления подлинности в одном варианте осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 8 показаны иллюстративные узоры, которые могут быть использованы на предшествующем слое, в вариантах осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 9 схематически проиллюстрирована субдискретизация QR-кода с размером 21×21 модулей, соответствующего изображению в 21×21 пикселей, в одном варианте осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 10 схематически проиллюстрировано вычисление разностей между прозрачным пикселем p и его прозрачными соседями (пример демонстрирует конфигурацию из 8 соседей) в одном варианте осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 11a схематически проиллюстрировано устройство для формирования изображения в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где устройство для формирования изображения содействует в генерировании показателя подлинности объекта;

на фиг. 11b схематически проиллюстрировано устройство для формирования изображения в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где устройство для формирования изображения генерирует показатель подлинности объекта;

на фиг. 12 схематически проиллюстрирована система в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где система содержит как устройство

для формирования изображения, так и устройство для обработки, и работа системы в результате приводит к генерированию показателя подлинности объекта;

на фиг. 13 схематически проиллюстрирована система в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где система создает эталонные данные для обеспечения последующего генерирования показателя подлинности объекта; и

на фиг. 14 представлен схематический чертеж иллюстративного выполнения блока вычисления согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание

Настоящее изобретение далее будет описано в сочетании с конкретными вариантами осуществления. Эти конкретные варианты осуществления служат для обеспечения лучшего понимания специалистом в данной области техники, но не предназначены для ограничения объема настоящего изобретения, который определен прилагаемой формулой изобретения.

На фиг. 1 схематически проиллюстрированы устройство 10 для формирования изображения и объект 20, подлежащий установлению подлинности, в одном варианте осуществления настоящего изобретения. Объект 20 может, например, представлять собой без ограничения бутылку или банку пива, вина, спиртного напитка или безалкогольного напитка, упаковку сигарет или сигар, медицинскую упаковку, флакон духов или любые другие подакцизные продукты, любой вид товаров повседневного спроса (FMCG), банкноту, ценную бумагу, идентификационный документ, карту, билет, этикетку, защитную фольгу, защитную нить или т.п. Объект 20 содержит поверхность 30, имеющую (т.е. содержащую или покрытую) предшествующий слой 40, на котором напечатана маркировка 50, как будет объяснено более подробно со ссылкой на фиг. 2.

Устройство 10 для формирования изображения имеет камеру (не показана), выполненную с возможностью формирования изображения объекта 20 и, в частности, его поверхности 30 или по меньшей мере части поверхности 30. В одном варианте осуществления устройство 10 для формирования изображения представляет собой портативное устройство, такое как, например, по меньшей мере одно из следующего: сотовый телефон, смартфон, кнопочный телефон, планшет, фаблет, портативный медиаплеер, ноутбук, игровое устройство, карманный персональный компьютер и портативное вычислительное устройство.

Электромагнитное излучение, исходящее от поверхности 30 объекта 20 и достигающее камеры устройства 10 для формирования изображения, может возникать частично или полностью из отражения электромагнитного излучения, испускаемого источником электромагнитного излучения (не показан). Электромагнитное излучение, исходящее от поверхности 30 объекта 20 и достигающее камеры устройства 10 для формирования изображения, может, в качестве альтернативы или дополнения, возникать частично или полностью из некоторой формы фотолюминесценции (т.е. флуоресценции или фосфоресценции) вещества поверхности 30 объекта 20 при или после освещения поверхности 30 объекта 20 электромагнитным излучением, испускаемым источником электромагнитного излучения. В обоих случаях (т.е. излучение отражением, отражательной способностью или некоторой формой фотолюминесценции) источник электромагнитного излучения может в одном варианте осуществления быть встроен или прикре-

плен к устройству 10 для формирования изображения (или его части). Указанный источник электромагнитного излучения может, например, представлять собой источник света, источник инфракрасного излучения и/или источник УФ-излучения.

На фиг. 2 схематически представлена иллюстративная поверхность 30 объекта 20, проиллюстрированного фиг. 1, в одном варианте осуществления настоящего изобретения. Поверхность 30 частично покрыта слоем 40, так называемым "предшествующим слоем". В одном варианте осуществления (не показан) поверхность 30 полностью покрыта предшествующим слоем 40. В качестве альтернативы, поверхность 30 может в действительности содержать предшествующий слой 40, который проходит, по меньшей мере, в области поверхности 30. В одном варианте осуществления (не показан) поверхность 30 содержит предшествующий слой 40, проходящий по всей поверхности 30. Предшествующий слой 40 имеет по меньшей мере одно из следующих свойств: отражательную способность, спектр отражения (также называемый "кривая спектральной отражательной способности", т.е. отражательной способности как функции длины волны), отражение и испускание, которое является нестандартным. Другими словами, указанное свойство имеет пространственную изменчивость вдоль поверхности, покрытой предшествующим слоем 40 или в которой проходит предшествующий слой 40. Например, предшествующий слой 40 может иметь конкретный узор, как, например, узор из пересекающихся линий, показанный на фиг. 2, или метку, логотип или изображение, напечатанные непосредственно на объекте 20, или, в качестве альтернативы, метку, логотип или изображение, напечатанные на этикетке, расположенной на объекте 20, как, например, на крышке или капсуле объекта 20. Узор может, например, быть выполнен в цвете или в оттенках серого. В одном варианте осуществления узор или тому подобное напечатан на предшествующем слое 40 с использованием любой из следующих технологий печати: гелиографуры, офсетной печати и флексографической печати.

Маркировка 50 напечатана на области поверхности 30, покрытой или содержащей предшествующий слой 40. Маркировка 50 содержит машиночитаемое представление кода. В одном варианте осуществления машиночитаемое представление кода включает линейный штрих-код и/или двумерный штрих-код, такой как, например, DataMatrix, QR-код и т.д. В одном варианте осуществления маркировка 50 содержит машиночитаемое представление кода, такое как, например, QR-код, который напечатан с использованием любой из следующих технологий печати: печати поверх посредством термопереноса, капельно-импульсной (DoD) термической струйной печати, DoD струйной печати с пьезоэлектрической подачей и маркирования лазером.

Маркировка 50 напечатана на поверхности 30 таким образом, что вышеупомянутое нестандартное свойство предшествующего слоя 40 является обнаруживаемым устройством 10 для формирования изображения по меньшей мере через часть маркировки 50. Под фразой "по меньшей мере через часть маркировки 50" в данном документе подразумевают следующее: а) в пространственных промежутках в пределах маркировки (как, например, в прозрачных модулях QR-кода) и/или б) через темные части напечатанной маркировки, учитывая возможное влияние предшествующего слоя 40, даже если предшествующий слой 40 частично скрыт маркировкой (как, например, в том смысле, что темный цвет черных модулей QR-кода может варьироваться в зависимости от свойства предшествующего слоя 40 в положении рассматриваемого черного модуля). Эффект, рассмотренный в пункте б), известен в области символики как модулирование (в этом отношении см., например, ISO/IEC 15415:2004, "Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code print quality test specification - Two-dimensional symbols", ISO/IEC, 2004, Швейцария, с. 17, раздел 7.8.4). С целью возможного обнаружения устройством 10 для формирования изображения нестандартное свойство предшествующего слоя 40, как правило, должно представлять собой свойство, отличное от шума, вовлеченного в процесс формирования изображения.

Узор на предшествующем слое 40 может представлять собой видимый или невидимый узор, например, напечатанный видимой или невидимой краской для печати. Касательно маркировки 50 предшествующий слой 40 может быть рассмотрен в виде подложки. Напечатанная маркировка 50 может также представлять собой видимую или невидимую маркировку, например, напечатанную видимой или невидимой краской для печати.

В одном варианте осуществления маркировка 50 напечатана поверх предшествующего слоя 40. В таком случае, предшествующий слой 40 представляет собой нижележащий слой, и напечатанная маркировка 50 образует вышележащий слой (как показано на фиг. 2). Если маркировка представляет собой, например, QR-код, вышележащий слой может быть неполным в том смысле, что краска может быть использована для темных модулей, но не для светлых модулей.

В другом варианте осуществления маркировка 50 напечатана путем локального удаления части подложки и, следовательно, раскрытия слоя под подложкой (через некоторый вид гравировки, травления или т.п.), при этом указанный слой представляет собой предшествующий слой 40.

В еще одном варианте осуществления маркировка 50 напечатана путем преобразования свойств подложки (например, локального сгорания, деформации или т.п.), при этом указанная подложка представляет собой предшествующий слой 40.

На фиг. 3а представлена блок-схема способа в одном варианте осуществления настоящего изобре-

тения, где способ содействует в генерировании показателя подлинности объекта 20 (как рассмотрено со ссылкой на фиг. 1 и 2).

На этапе s100 формируют изображение маркировки 50.

Затем на этапе s200 считывают, т.е. декодируют, код, представленный сформированным изображением маркировки.

На этапе s300 генерируют подпись на основе нестандартного свойства (как рассмотрено выше) предшествующего слоя 40, обнаруживаемого устройством 10 для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода. Таким образом, обнаруженное свойство может, например, представлять собой по меньшей мере одно из следующего: яркость отображенных точек и цветные составляющие (например, составляющие RGB) отображенных точек. Однако нет необходимости в осуществлении этапа s300 после этапа s200. Этап s300 могут, в качестве альтернативы, осуществлять перед этапом s200, или оба этапа s200 и s300 могут осуществлять параллельно. Подпись может, например, содержать последовательность или массив битов или байтов, полученные от свойства предшествующего слоя 40, обнаруживаемого устройством 10 для формирования изображения через сформированное изображение машиночитаемого представления кода. Подпись также можно рассматривать как отпечаток пальца предшествующего слоя 40, обнаруживаемый устройством 10 для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода.

На этапе s400 устройство 10 для формирования изображения затем передает на устройство для обработки (не показано на фиг. 1) считанный код и сгенерированную подпись для обеспечения генерирования показателя подлинности объекта 20 (как будет объяснено более подробно со ссылкой на фиг. 5). Считанный код и сгенерированную подпись могут передавать через любой подходящий проводной или беспроводной канал с использованием любого формата передачи (как, например, с использованием пакетов протокола Интернет (IP)).

Таким образом, способ обеспечивает возможность верификации посредством устройства для обработки (как будет объяснено более подробно со ссылкой на фиг. 5) того, является ли или насколько является сгенерированная подпись предшествующего слоя такой, как предполагается в соответствии со связью между считанным кодом и подписью предшествующего слоя, полученной заранее (например, непосредственно или как раз после печати маркировки 50 на поверхности 30 объекта 20). Если является, то объект 20, вероятно, является подлинным. В противном случае, он, более вероятно, является подделкой.

Более того, способ обеспечивает способ надежного установления подлинности за счет высокой степени уникальности свойства предшествующего слоя 40, обнаруживаемого через сформированные изображения маркировок, по меньшей мере по двум следующим причинам.

Во-первых, поскольку маркировка 50 представляет собой машиночитаемый код (такой как, например, QR-код), (внутренняя) форма маркировки 50 зависит от кода, и часть предшествующего слоя 40, которая видна через маркировку 50, также зависит от кода. Это означает, что, когда на каждом из большого количества объектов напечатан разный код, различные части предшествующего слоя 40 видны через пространственные промежутки в пределах маркировки 50. Другими словами, маски, созданные поверх предшествующего слоя 40 затемняющими областями каждой из маркировок 50, показывают большую изменчивость областей предшествующего слоя 40. Под фразой "большое количество объектов" в данном документе подразумевают, например, сто объектов или более, или одну тысячу объектов или более, причем все объекты, как правило, имеют предшествующий слой 40 с одним и тем же узором, хотя различные узоры также могут быть необязательно использованы для различных наборов объектов.

Во-вторых, часть предшествующего слоя 40, которая видна через маркировку 50, также зависит от точного положения (т.е. местоположения и вращательной ориентации), в котором напечатана маркировка 50. Таким образом, когда маркировки 50 напечатаны на каждом из большого количества объектов в производственной или распределительной линии, как правило, работающей на высокой скорости, различные части предшествующего слоя 40 видны через соответствующие маркировки 50 (т.е. через пространственные промежутки в пределах соответствующих маркировок 50). Это следует из допусков процесса печати, когда речь идет о позиционировании в производственной или распределительной линии, как правило, работающей на высокой скорости. Таким образом, это увеличивает вышеупомянутую изменчивость в выявленных областях предшествующего слоя 40 среди объектов.

На фиг. 3b представлена блок-схема способа в одном варианте осуществления настоящего изобретения, который отличается от варианта осуществления, описанного со ссылкой на фиг. 3a в том, что вместо передачи как считанного кода, так и сгенерированной подписи на устройство для обработки (для обеспечения генерирования устройством для обработки показателя подлинности), устройство 10 для формирования изображения самостоятельно генерирует на этапе s500 показатель подлинности объекта 20 на основе, по меньшей мере, считанного кода и сгенерированной подписи. В таком варианте осуществления устройство 10 для формирования изображения может, следовательно, быть рассмотрено как устройство для проверки, такое как, например, портативное устройство для проверки, выполненное с возможностью генерирования показателя подлинности объекта и обеспечения показателя подлинности, например, оператору устройства.

Этап s500 согласно фиг. 3b могут, например, осуществлять следующим образом.

В первом вспомогательном варианте осуществления, проиллюстрированном блок-схемой согласно фиг. 4a, этап s500 включает следующие подэтапы: (i) передачу s510 кода, считанного на этапе s200, из устройства 10 для формирования изображения на устройство для обработки (такое как, например, компьютер или набор компьютеров, работающих в качестве сервера для устройства 10 для формирования изображения); (ii) проверку s520 устройством для обработки кода относительно записей блока хранения данных или базы данных для извлечения (т.е. выборки) подписи, связанной с кодом в блоке хранения данных или базе данных; (iii) передачу s530 подписи, извлеченной на подэтапе s520, из устройства для обработки на устройство 10 для формирования изображения, и (iv) генерирование s540 устройством 10 для формирования изображения показателя подлинности объекта 20 на основе, по меньшей мере, результата сравнения между подписью, сгенерированной на этапе s300, и подписью, принятой на подэтапе s530.

Во втором вспомогательном варианте осуществления, проиллюстрированном блок-схемой согласно фиг. 4b, этап s500 включает следующие подэтапы: (i) проверку s550 устройством 10 для формирования изображения кода относительно записей блока хранения данных или базы данных для извлечения подписи, связанной с кодом в блоке хранения данных или базе данных, при этом блок хранения данных или база данных хранятся на самом устройстве 10 для формирования изображения; (ii) генерирование s560 устройством 10 для формирования изображения показателя подлинности объекта 20 на основе, по меньшей мере, результата сравнения между подписью, сгенерированной на этапе s300, и подписью, извлеченной на подэтапе s550.

По сравнению со способами, описанными со ссылкой на фиг. 4b, в сочетании с фиг. 3b, преимущество способов, описанных со ссылкой на фиг. 3a, и способов, описанных со ссылкой на фиг. 4a, в сочетании с фиг. 3b, заключается в том, что, как правило, нет необходимости в хранении на устройстве 10 для формирования изображения каких-либо связей между парами кодов и подписей, относительно которых необходимо осуществлять верификацию подлинности.

На фиг. 5 представлена блок-схема способа в одном варианте осуществления настоящего изобретения, который осуществляют как посредством устройства 10 для формирования изображения, так и посредством устройства для обработки после передачи s400 считанного кода и сгенерированной подписи устройством 10 для формирования изображения на устройство для обработки. Устройство для обработки извлекает s600 в блоке хранения данных подпись, хранящуюся в связи со считанным кодом. Устройство для обработки сравнивает s700 сгенерированную подпись с сохраненной подписью и затем генерирует s800 показатель подлинности объекта 20 на основе, по меньшей мере, результата сравнения между сгенерированной подписью и сохраненной подписью.

В одном варианте осуществления после генерирования показателя подлинности устройство для обработки передает указанный показатель подлинности обратно на устройство 10 для формирования изображения (данный этап не показан на фиг. 5), где информация о подлинности объекта 20 может быть выведена одним путем или другим путем оператору устройства 10 для формирования изображения (который может, например, быть конечным пользователем), например, на дисплее или на любом другом виде пользовательского интерфейса. В таком варианте осуществления устройство 10 для формирования изображения может, следовательно, быть рассмотрено как устройство для проверки, такое как, например, портативное устройство для проверки, выполненное с возможностью обеспечения показателя подлинности объекта, например, оператору устройства.

В другом варианте осуществления после генерирования показателя подлинности устройство для обработки не передает указанный показатель подлинности обратно на устройство 10 для формирования изображения. В таком варианте осуществления оператор устройства 10 для формирования изображения (который может, например, быть конечным пользователем) может, следовательно, не осознавать, что формирование изображения маркировки 50 привело к более чем простому считыванию кода, представленного сформированным изображением маркировки. Другими словами, оператор устройства 10 для формирования изображения может не осознавать, что осуществление способа в конечном итоге содействует в установлении подлинности объекта 20.

В одном варианте осуществления машиночитаемое представление кода включает двумерный штрих-код, и на этапе s300 (со ссылкой на фиг. 3a, 3b и 5) подпись генерируют на основе сформированного изображения маркировки в пределах границ двумерного штрих-кода, как, например, на основе сформированного изображения маркировки исключительно в пределах границ двумерного штрих-кода.

В одном варианте осуществления генерирование s300 подписи включает оценку пространственных изменений в свойстве предшествующего слоя 40, обнаруживаемом устройством 10 для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода. Пример такого варианта осуществления будет описан позже со ссылкой на фиг. 9 и 10. В частности, в одном варианте осуществления подпись могут генерировать s300 путем усреднения пикселей в каждом светлом модуле QR-кода, вычисления локальных разностей между средними значениями для каждого из соседних светлых модулей и осуществления сравнения на этой основе.

В одном варианте осуществления генерирование показателя подлинности объекта 20 включает ус-

тановление подлинности, т.е. определение того, является ли он, вероятно, подлинным или нет. В одном варианте осуществления генерирование показателя подлинности объекта 20 включает генерирование показателя подлинности, такого как, например, реальное значение от 0 до 1, где "0" может означать "совершенно точно, что объект не является подлинным" и "1" может означать "совершенно точно, что объект является подлинным". Если объект 20 представляет собой, например, тару или упаковку, содержащую некоторые товары, сгенерированный показатель подлинности может только представлять собой показатель подлинности товаров, определенный через метку или знак, присутствующие на таре или упаковке (при условии, что целостность тары или упаковки не была нарушена), необязательно непосредственно обеспечивая возможность установления подлинности товаров как таковых.

В одном варианте осуществления маркировка 50 представляет собой QR-код, проиллюстрированный, например, фиг. 2. QR-код, т.е. маркировка 50, содержит квадратные точки, расположенные в квадратной решетке на фоне (соответствующему предшествующему слою 40). Квадратные точки называются "темными модулями" или "черными модулями", а остальные точки называются "светлыми модулями" или "прозрачными модулями". С целью измерения отличительного свойства текстуры изображения предшествующий слой 40 должен содержать достаточный уровень изменения видимых или невидимых признаков, таких как цвета или края. Свойство текстуры изображения, т.е. нестандартное свойство предшествующего слоя 40, может образовывать побочный продукт графического рисунка (например, логотип), нанесенный на подложку (например, упаковку продукта или этикетку). Текстура (т.е. нестандартное свойство предшествующего слоя 40) также может быть намеренно добавлена к подложке в качестве средства защиты для установления подлинности производимого изделия (т.е. объекта 20). Более того, текстура изображения (т.е. нестандартное свойство предшествующего слоя 40) может быть неотъемлемой частью подложки. В этом отношении см., например, документ US 2007/0192850 A1, относящийся к анализу захваченного изображения микроструктуры бумаги для оценки отпечатка пальца для установления подлинности продукта.

В этом варианте осуществления QR-код действует как маска для локализации частей областей (т.е. прозрачных модулей), где измеряют текстуру изображения (т.е. нестандартное свойство предшествующего слоя 40). Преимуществом этого процесса нанесения маски является трудность дублирования защитного узора. Например, в высокоскоростных производственных линиях производимые изделия (т.е. объекты 20) транспортируют настолько быстро, что невозможно или, по меньшей мере, чрезвычайно сложно для фальсификатора нанести QR-код в том же положении на производимом изделии. Эта изменчивость усиливает случайность замаскированной текстуры изображения (т.е. нестандартного свойства предшествующего слоя 40) и, следовательно, случайность подписи.

На фиг. 6 представлена блок-схема способа в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где способ в результате приводит к созданию эталонных данных для обеспечения последующего генерирования, как рассмотрено выше, показателя подлинности объекта 20. Как уже описано выше, объект 20 содержит поверхность 30, по меньшей мере, частично содержащую слой или покрытую слоем 40 (так называемым "предшествующим слоем"); предшествующий слой 40 имеет по меньшей мере одно из следующих свойств: отражательную способность, спектр отражения, отражение и испускание, которое является нестандартным; маркировка 50 напечатана на области поверхности 30 таким образом, что свойство предшествующего слоя 40 является обнаруживаемым устройством для формирования изображения (которое необязательно должно быть того же типа, что и устройство 10 для формирования изображения, упомянутое выше) по меньшей мере через часть маркировки 50; и маркировка 50 содержит машиночитаемое представление кода.

Способ включает следующие этапы. Устройство для формирования изображения формирует изображение s1100 напечатанной маркировки 50, что означает в одном варианте осуществления формирование изображения маркировки 50 и формирование изображения пустого пространства (или почти пустого пространства) вокруг маркировки 50. Затем код, представленный сформированным изображением маркировки 50, необязательно считывают s1200. В качестве альтернативы (или в качестве дополнения), код может быть известен из операции печати. На основе свойства предшествующего слоя 40, обнаруживаемого вышеупомянутым устройством для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода, генерируют подпись s1300. Затем код сохраняют s1900 в связи со сгенерированной подписью в качестве эталонных данных в блоке хранения данных. Процесс могут повторять для большого количества объектов, и он может, таким образом, привести к заполнению блока хранения данных эталонными данными. Указанные эталонные данные впоследствии могут использовать для целей установления подлинности.

На фиг. 7 показана общая структурная схема системы для установления подлинности в одном варианте осуществления настоящего изобретения. Первый этап s100, s1100 включает захват изображения маркировки 50, как, например, QR-кода. Эта задача может быть выполнена, например, на производственной или распределительной линии в процессе контроля качества, чтобы обеспечить декодируемость QR-кода. Захваченное изображение служит в качестве входных данных для модуля измерения текстуры с целью генерирования s300, s1300 подписи, как рассмотрено выше. Эта обработка s300, s1300 может, например, быть применена к частям области изображения, которые соответствуют светлым модулям QR-

кода. Например, вычисляют локальные гистограммы четырех краевых направлений в прозрачных модулях. Один из способов измерения текстуры (т.е. свойства предшествующего слоя 40) с целью генерирования s300, s1300 подписи рассмотрен ниже со ссылкой на фиг. 8-10.

Если изображение QR-кода захватывают s1100 впервые, то измеренная текстура изображения (т.е. обнаруженное свойство предшествующего слоя 40 в качестве подписи) или информация, полученная из нее (т.е. подпись), является связанной s1900 с идентификатором производимого изделия, закодированным в QR-коде и сохраненным s1900 в базе данных в качестве эталонных данных для последующего установления подлинности. Запись s1900 связи между, с одной стороны, идентификатором производимого изделия (т.е. кодом, представленным маркировкой 50 на объекте 20) и, с другой стороны, измеренной текстурой изображения (т.е. обнаруженным свойством предшествующего слоя 40 в качестве подписи) или информацией, полученной из нее (т.е. подписью), в базе данных, называется регистрацией.

Если производимое изделие 20 подлежит установлению подлинности, захватывают s100 изображение QR-кода и измеряют s300 текстуру изображения (т.е. свойство предшествующего слоя 40) в прозрачных модулях. Идентификатор производимого изделия, т.е. кода, извлекают s200 из декодированного QR-кода. Данная информация позволяет быстро извлекать соответствующую эталонную подпись из базы данных. На этапе сравнения s540, s560, s700 эталонную подпись сравнивают со сгенерированной подписью для генерирования показателя подлинности.

На этапе принятия решения метод задания порогового значения применяют к расстоянию сравнения, чтобы принять решение (т.е. двоичное значение) относительно того, является ли производимое изделие 20 неподдельным или нет. Пороговое значение может быть результатом процесса обучения.

В одном варианте осуществления QR-код, хранящий уникальный идентификатор (т.е. код), напечатан на текстурированной подложке, т.е. предшествующем слое 40 (см. примеры текстур на фиг. 8). С целью измерения текстуры изображения, т.е. с целью измерения нестандартного свойства предшествующего слоя 40 и генерирования s300 подписи в этом варианте осуществления выполняют следующие этапы A-F.

Этап А.

Для каждого темного и прозрачного (светлого) модуля QR-кода в захваченном изображении вычисляют среднее значение интенсивностей пикселей. Целью операции усреднения является уменьшение как размера изображения (чтобы ускорить последующие этапы вычисления), так и шума интенсивности пикселя (чтобы повысить устойчивость к шуму интенсивности). Однако, вариант осуществления не ограничивается операцией усреднения. Вместо усреднения интенсивностей пикселей модуля для характеристики указанного модуля могут осуществлять другие операции, такие как, например: (i) вычисление минимального значения и максимального значения интенсивностей пикселей модуля; или (ii) вычисление гистограммы интенсивностей пикселей модуля. Таким образом, этап А приводит к субдискретизации изображения QR-кода. В частности, модуль QR-кода может быть субдискретизирован до одного пикселя, как схематически показано на фиг. 9.

Этап В.

Для каждого прозрачного пикселя p субдискретизированного изображения (где пиксель p соответствует прозрачному модулю во входном изображении) вычисляют разность интенсивностей D_i между пикселем p и его прозрачными соседями (т.е. соседними пикселями, соответствующими прозрачным модулям QR-кода во входном изображении). Могут быть использованы различные типы конфигураций, такие как конфигурация с 8 соседями, как схематически проиллюстрировано на фиг. 10.

Этап С.

Если D_i меньше порогового значения T , то D_i не учитывают в измерении текстуры, и на это может указывать булево значение в байте, связанном с модулем в подписи. Это задание порогового значения полезно для устранения разностей D_i , которые не являются отличительными с точки зрения сравнения текстур.

Этап D.

Если D_i больше порогового значения T , и, если D_i является отрицательным, знак D_i кодируется как 0. В противном случае, знак D_i кодируется как 1.

Этап E.

Последовательность кодированных знаков, возникающих в результате обработки всех прозрачных пикселей субдискретизированного изображения, представляет собой текстуру узора, и является частью сгенерированной подписи.

Этап F.

Результат измерения текстуры, т.е. сгенерированной подписи, затем отправляют на сервер вместе с декодированным уникальным идентификатором (т.е. считанным кодом) QR-кода. Это позволяет быстро сравнивать один объект с другим объектом для установления подлинности. Расстояние Хэмминга могут использовать, например, для сравнения двух измерений текстуры, т.е. подписи, сгенерированной на этапе s300, и эталонной подписи, сгенерированной на этапе s1300.

Этот вариант осуществления является преимущественным с точки зрения передачи и хранения данных, когда дело доходит до подписи. Например, для QR-кода с размером 25×25 , напечатанного на пред-

шествующем слое из пересекающихся линий, подпись может содержать массив из 25×25 байтов, т.е. 625 байтов как для черных, так и для светлых модулей. Если бы передавали фактическое изображение, с каждым модулем, представленным 6×6 пикселями, было бы в 36 раз больше данных.

В другом варианте осуществления, который может быть еще более преимущественным с точки зрения передачи и хранения данных, закодированные знаки вычисленных значений D_i , связанных с каждым из модулей, передают на сервер на этапе F "на лету", т.е. как только их вычислили. В этом варианте осуществления меньшие объемы данных передают на сервер, и также нет необходимости хранить всю подпись на устройстве для формирования изображения. Более того, сервер может решить, является ли объект подлинным, до приема всей подписи, как только он определит, что количество ошибок сравнения больше порогового значения.

Как вариант осуществления, описанный со ссылкой на этап A-F, так и вариант осуществления, включающий передачу байтов "на лету", связанных с каждым из модулей, также имеют преимущество в том, что для генерирования подписи эти варианты осуществления фокусируются на локальной изменчивости свойства предшествующего слоя 40, обнаруживаемого устройством для формирования изображения через сформированное изображение машиночитаемого представления кода. Таким образом, подпись остается в основном не затронутой условиями освещения во время процесса формирования изображения и искажениями, возникающими в процессе формирования изображения, такими как, например, переходы в сформированном изображении маркировки (например, тени, введенные в процессе формирования изображения). Это приводит к особенно надежным подписям.

Способ, рассмотренный со ссылкой на фиг. 9 и 10, для измерения текстуры изображения (т.е. для измерения свойства предшествующего слоя 40, обнаруживаемого устройством для формирования изображения) также можно применять в одном варианте осуществления для темных модулей QR-кода для захвата локальных изменений темноты модулей. Это измерение может быть подходящим для обнаружения угрозы копирования (т.е. копирования символа двумерного матричного штрих-кода из неподдельного производимого изделия с помощью сканера высокого разрешения и печати его на нескольких поддельных производимых изделиях). Более того, использование измерений текстуры (т.е. свойства предшествующего слоя 40), возникающих как из темных, так и из прозрачных модулей QR-кода (и т. п.), повышает эффективность способа установления подлинности.

На фиг. 11a схематически проиллюстрировано устройство 10 для формирования изображения в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где устройство 10 для формирования изображения содействует в генерировании показателя подлинности объекта 20. В одном варианте осуществления устройство 10 для формирования изображения выполнено с возможностью осуществления способа, описанного со ссылкой на фиг. 3a, и содержит (i) первый блок 100, далее называемый в данном документе как "блок формирования изображения" 100, выполненный с возможностью формирования изображения маркировки 50; (ii) второй блок 200, далее называемый в данном документе как "блок считывания кода" 200, выполненный с возможностью считывания кода, представленного сформированным изображением маркировки; (iii) третий блок 300, далее называемый в данном документе как "блок генерирования подписи" 300, выполненный с возможностью генерирования подписи на основе свойства предшествующего слоя 40, обнаруживаемого устройством 10 для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода; и (iv) четвертый блок 400, далее называемый в данном документе как "блок отправки" 400, выполненный с возможностью передачи на устройство для обработки считанного кода и сгенерированной подписи для обеспечения генерирования показателя подлинности объекта 20.

На фиг. 11b схематически проиллюстрировано устройство 10 для формирования изображения в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где устройство 10 для формирования изображения генерирует показатель подлинности объекта 20. В одном варианте осуществления устройство 10 для формирования изображения выполнено с возможностью осуществления способа, описанного со ссылкой на фиг. 3b. Оно содержит блок 100 формирования изображения, блок 200 считывания кода и блок 300 генерирования подписи, как описано со ссылкой на фиг. 11a, а также другой блок, далее называемый в данном документе как "блок генерирования показателя подлинности" 500, выполненный с возможностью генерирования показателя подлинности объекта 20 на основе, по меньшей мере, считанного кода и сгенерированной подписи.

На фиг. 12 схематически проиллюстрирована система в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где система содержит как устройство 10 для формирования изображения, описанное со ссылкой на фиг. 11a, так и устройство 60 для обработки. Система работает для генерирования показателя подлинности объекта 20. В одном варианте осуществления указанная система выполнена с возможностью осуществления способа, описанного со ссылкой на фиг. 5. Блок 60 обработки содержит (i) блок 600, далее называемый в данном документе как "блок извлечения подписи" 600, выполненный с возможностью извлечения в блоке хранения данных подписи, хранящейся в связи со считанным кодом (принятым от устройства 10 для формирования изображения); (ii) другой блок 700, далее называемый в данном документе как "блок сравнения" 700, выполненный с возможностью сравнения сгенерированной подписи

(принятой от устройства 10 для формирования изображения) с сохраненной подписью (извлеченной блоком 600 извлечения подписи); и (iii) еще один блок 800, далее называемый в данном документе как "внешний блок генерирования показателя подлинности" 800, выполненный с возможностью генерирования показателя подлинности объекта 20 на основе, по меньшей мере, результата сравнения между сгенерированной подписью и сохраненной подписью.

На фиг. 13 схематически проиллюстрирована система 70 в одном варианте осуществления настоящего изобретения, где система 70 создает эталонные данные для обеспечения последующего генерирования показателя подлинности объекта 20. В одном варианте осуществления система 70 выполнена с возможностью осуществления способа, описанного со ссылкой на фиг. 6, и содержит (i) блок 110, далее называемый в данном документе как "второй блок формирования изображения" 1100 (который может отличаться от блока 100 формирования изображения), выполненный с возможностью формирования изображения маркировки 50; (ii) другой (необязательный) блок 1200, далее называемый в данном документе как "второй блок считывания" 1200, выполненный с возможностью считывания кода, представленного сформированным изображением маркировки 50 (в качестве альтернативы, код может быть извещен из операции печати, как объяснялось выше); (iii) еще один блок 1300, далее называемый в данном документе как "второй блок генерирования подписи" 1300, выполненный с возможностью генерирования подписи на основе свойства предшествующего слоя 40, обнаруживаемого блоком 110 формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода; и (iv) другой блок 1900, далее называемый в данном документе как "блок хранения" 1900, выполненный с возможностью хранения кода в связи со сгенерированной подписью в качестве эталонных данных в блоке хранения данных.

На фиг. 14 представлен схематический чертеж иллюстративного выполнения блока 2000 вычисления, который может быть использован в вариантах осуществления настоящего изобретения, как, например, но не исключительно, для генерирования вышеупомянутой подписи и/или генерирования вышеупомянутого показателя подлинности.

Как проиллюстрировано на фиг. 14, блок 2000 вычисления может включать шину 2005, блок 2003 обработки, главное запоминающее устройство 2007, ROM 2008, устройство 2009 для хранения, устройство 2002 для ввода, устройство 2004 для вывода и интерфейс 2006 связи. Шина 2005 может включать путь, который обеспечивает возможность связи между компонентами блока 2000 вычисления.

Блок 2003 обработки может включать процессор, микропроцессор или логическую схему обработки информации, которые могут толковать и выполнять команды. Главное запоминающее устройство 2007 может включать RAM или динамическое устройство для хранения другого типа, которые могут хранить информацию и команды для выполнения блоком 2003 обработки. ROM 2008 может включать устройство ROM или статистическое устройство для хранения другого типа, которые могут хранить статистическую информацию и команды для использования блоком 2003 обработки. Устройство 2009 для хранения может включать магнитный и/или оптический носитель записи и соответствующий ему привод.

Устройство 2002 для ввода может включать механизм, который позволяет оператору вводить информацию в блок 2003 обработки, такой как беспроводная клавишная панель, клавиатура, мышь, ручка, механизмы для распознавания голоса и/или биометрические механизмы и т.д. Устройство 2004 для вывода может включать механизм, который выводит информацию оператору, включая дисплей, принтер, динамик и т.д. Интерфейс 2006 связи может включать любой подобный приемопередатчику механизм, который позволяет блоку 2000 вычисления осуществлять связь с другими устройствами и/или системами (с такими как базовая станция, точка доступа WLAN и т.д.). Например, интерфейс 2006 связи может включать механизмы для осуществления связи с другими устройством или системой через сеть.

Блок 2000 вычисления может выполнять определенные операции или процессы, описанные в данном документе. Эти операции могут быть выполнены в ответ на блок 2003 обработки, выполняющий команды программного обеспечения, содержащиеся на машиночитаемом носителе, таком как главное запоминающее устройство 2007, ROM 2008 и/или устройство 2009 для хранения. Машиночитаемый носитель может быть определен как физическое или логическое запоминающее устройство. Например, логическое запоминающее устройство может включать область памяти в одном физическом запоминающем устройстве или область, распределенную между несколькими физическими запоминающими устройствами. Каждое из главного запоминающего устройства 2007, ROM 2008 и устройства 2009 для хранения может включать машиночитаемые носители. Магнитные и/или оптические носители записи (например, считываемые CD-диски или DVD-диски) устройства 2009 для хранения могут также включать машиночитаемые носители. Команды программного обеспечения могут быть считаны в главное запоминающее устройство 2007 с другого машиночитаемого носителя, такого как устройство 2009 для хранения, или с другого устройства через интерфейс 2006 связи.

Команды программного обеспечения, содержащиеся в главном запоминающем устройстве 2009, могут обеспечить осуществление блоком 2003 обработки операций или процессов, описанных в данном документе, таких как, например, генерирование подписи и/или генерирование показателя подлинности. В качестве альтернативы, аппаратная схема может быть использована вместо или в сочетании с командами программного обеспечения для выполнения процессов и/или операций, описанных в данном доку-

менте. Таким образом, описанные в данном документе реализации не ограничиваются какой-либо конкретной комбинацией аппаратного и программного обеспечения.

Настоящее изобретение дополнительно относится к следующим вариантам осуществления, пронумерованным от (i) до (v).

Вариант осуществления (i).

Способ по п.1, где устройство (10) для формирования изображения представляет собой портативное устройство.

Вариант осуществления (ii).

Способ согласно варианту осуществления (i), где устройство (10) для формирования изображения представляет собой сотовый телефон.

Вариант осуществления (iii).

Устройство (10) для формирования изображения по любому из пп.6-8, где машиночитаемое представление кода включает по меньшей мере один из линейного штрих-кода и двумерного штрих-кода.

Вариант осуществления (iv).

Устройство (10) для формирования изображения согласно варианту осуществления (iii), где машиночитаемое представление кода включает двумерный штрих-код, и подпись выполнена с возможностью генерирования на основе сформированного изображения маркировки в пределах границ двумерного штрих-кода.

Вариант осуществления (v).

Устройство (10) для формирования изображения по любому из пп.6-8 и согласно вариантам осуществления (iii) и (iv), где генерирование подписи включает оценку пространственных изменений в свойстве предшествующего слоя (40), обнаруживаемом устройством (10) для формирования изображения по меньшей мере через часть сформированного изображения машиночитаемого представления кода.

При использовании в данном документе терминов "блок хранения данных", "блок формирования изображения", "блок считывания кода", "блок генерирования подписи", "блок отправки" и т.д. не существует ограничений относительно того, как могут быть распределены эти элементы, и относительно того, как могут быть собраны элементы. Таким образом, составные элементы блока могут быть распределены в разных компонентах или устройствах программного или аппаратного обеспечения для выполнения предполагаемой функции. Множество отличных элементов также может быть собрано для обеспечения предполагаемых функциональных возможностей.

Любой из вышеупомянутых блоков или устройств, таких как, например, устройство 10 для формирования изображения и устройство 60 для обработки, может быть реализован в аппаратном обеспечении, программном обеспечении, программируемой пользователем вентильной матрице (FPGA), интегральной схеме специального назначения (ASIC), программно-аппаратном обеспечении или т.п.

В дополнительных вариантах осуществления настоящего изобретения любой из вышеупомянутых блока хранения данных, блока формирования изображения, блока считывания кода, блока генерирования подписи, блока отправки и т.д. заменяется средством хранения данных, средством формирования изображения, средством считывания кода, средством генерирования подписи, средством отправки и т.д. или модулем хранения данных, модулем формирования изображения, модулем считывания кода, модулем генерирования подписи, модулем отправки и т.д. соответственно, для выполнения функций блока хранения данных, блока формирования изображения, блока считывания кода, блока генерирования подписи, блока отправки и т.д.

В дополнительных вариантах осуществления настоящего изобретения любой из вышеописанных способов, этапов или процессов может быть реализован с использованием выполняемых компьютером команд, например, в виде выполняемых компьютером процедур, способов или т.п. на любых компьютерных языках, и/или в виде встроенного программного обеспечения на программно-аппаратном обеспечении, интегральных схемах или т.п.

Хотя настоящее изобретение было описано на основе подробных примеров, подробные примеры служат исключительно для того, чтобы обеспечить специалисту в данной области техники лучшее понимание, и они не предназначены для ограничения объема настоящего изобретения. Объем настоящего изобретения значительно определяется прилагаемой формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ генерирования показателя подлинности объекта (20), имеющего поверхность (30), по меньшей мере, частично покрытую поверхностным слоем (40); при этом

поверхностный слой (40) имеет по меньшей мере одно из следующих оптических свойств: отражательную способность, спектр отражения, отражение и испускание, которое имеет пространственную изменчивость вдоль поверхности, покрытой поверхностным слоем (40); или

сам объект (20), у которого имеется поверхностный слой (40), обладает текстурой, и/или сам поверхностный слой (40) обладает текстурой;

при этом способ включает формирование изображения (s100) маркировки (50), которая наносится

на область поверхности (30), образованной поверхностным слоем (40) таким образом, что одно из вышеупомянутых оптических свойств поверхностного слоя (40) является обнаруживаемым устройством (10) для формирования изображения внутри зоны, образованной по меньшей мере частью маркировки (50); а сама маркировка (50) представляет собой машиночитаемый код, при этом код представляет собой по меньшей мере один из линейного штрих-кода или двумерного штрих-кода;

считывание (s200) кода, сформированного изображением маркировки;
отличающийся тем, что

осуществляют генерирование (s300) подписи на основе одного из вышеупомянутых оптических свойств поверхностного слоя (40), обнаруживаемого устройством (10) для формирования изображения внутри зоны, сформированной изображением маркировки, при генерировании (s300) измерения пространственных изменений в спектре отражения поверхностного слоя (40);

передачу (s400) на устройство для обработки считанного кода и сгенерированной подписи для обеспечения генерирования показателя подлинности объекта (20) и

генерирование (s500) показателя подлинности объекта (20) на основе считанного кода и сгенерированной подписи.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что код представляет собой двумерный штрих-код.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что

способ включает передачу (s400) посредством устройства (10) для формирования изображения на устройство для обработки считанного кода и сгенерированной подписи и

способ дополнительно осуществляют посредством устройства для обработки и он дополнительно включает

извлечение (s600) в блоке хранения данных посредством устройства для обработки подписи, хранящейся в связи со считанным кодом;

сравнение (s700) посредством устройства для обработки сгенерированной подписи с сохраненной подписью и

генерирование (s800) показателя подлинности объекта (20) на основе, по меньшей мере, результата сравнения между сгенерированной подписью и сохраненной подписью.

4. Устройство (10) для формирования изображения, предназначенное для генерирования показателя подлинности объекта (20), используемое в способе по п.1, при этом объект (20) имеет поверхность (30), по меньшей мере, частично покрытую поверхностным слоем (40); при этом

поверхностный слой (40) имеет по меньшей мере одно из следующих оптических свойств: отражательную способность, спектр отражения, отражение и испускание, которое имеет пространственную изменчивость вдоль поверхности, покрытой поверхностным слоем (40); или

сам объект (20), у которого имеется поверхностный слой (40), обладает текстурой, и/или сам поверхностный слой (40) обладает текстурой;

при этом устройство (10) для формирования изображения выполнено с возможностью

формирования изображения маркировки (50), которая наносится на область поверхности (30), образованной поверхностным слоем (40) таким образом, что одно из вышеупомянутых оптических свойств поверхностного слоя (40) является обнаруживаемым устройством (10) для формирования изображения внутри зоны, образованной по меньшей мере частью маркировки (50); а

сама маркировка (50) представляет собой машиночитаемый код, при этом код представляет собой по меньшей мере один из линейного штрих-кода или двумерного штрих-кода;

считывания кода, сформированного изображением маркировки;

генерирования подписи на основе одного из вышеупомянутых оптических свойств поверхностного слоя (40), обнаруживаемого устройством (10) для формирования изображения внутри зоны, сформированной изображением маркировки, при генерировании измерения пространственных изменений в спектре отражения поверхностного слоя (40);

передачи на устройство для обработки считанного кода и сгенерированной подписи для обеспечения генерирования показателя подлинности объекта (20) и

генерирования показателя подлинности объекта (20) на основе считанного кода и сгенерированной подписи.

5. Устройство (10) для формирования изображения по п.4, отличающееся тем, что устройство (10) для формирования изображения представляет собой портативное устройство.

6. Устройство (10) для формирования изображения по п.5, отличающееся тем, что устройство (10) для формирования изображения представляет собой сотовый телефон.

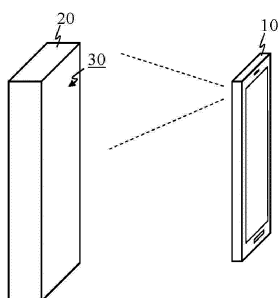
7. Система для генерирования показателя подлинности объекта (20), предназначенная для осуществления способа по п.1, содержащая устройство (10) для формирования изображения по любому из пп.4-6 и устройство для обработки, отличающаяся тем, что

устройство (10) для формирования изображения выполнено с возможностью передачи на устройство для обработки считанного кода и сгенерированной подписи и

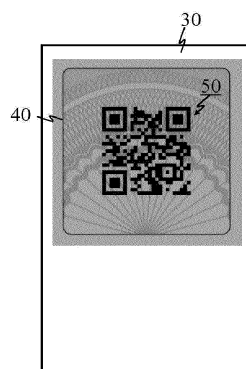
устройство для обработки выполнено с возможностью

извлечения в блоке хранения данных подписи, хранящейся в связи со считанным кодом;

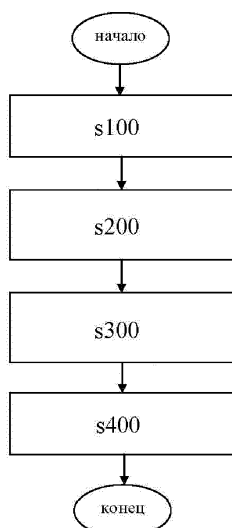
сравнения сгенерированной подписи с сохраненной подписью и генерирования показателя подлинности объекта (20) на основе результата сравнения между сгенерированной подписью и сохраненной подписью.



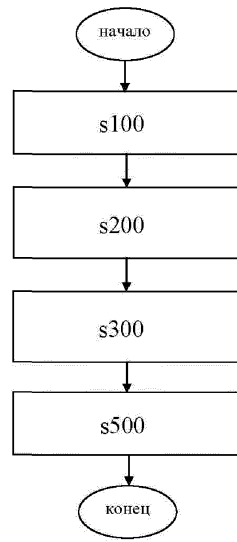
Фиг. 1



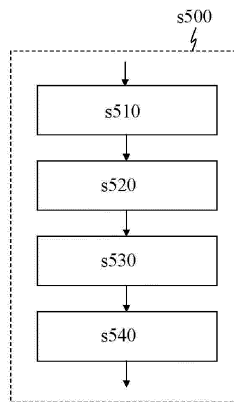
Фиг. 2



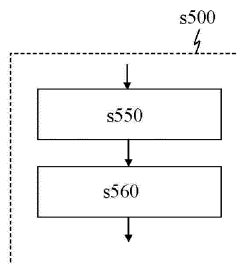
Фиг. 3а



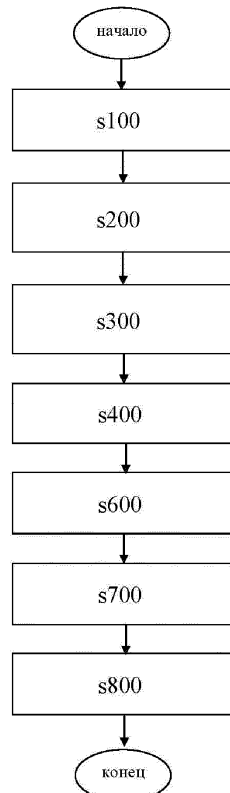
Фиг. 3b



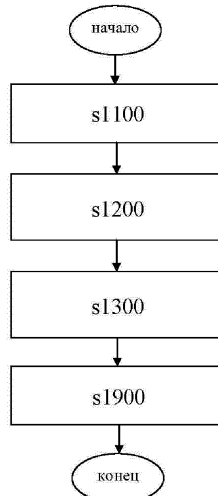
Фиг. 4a



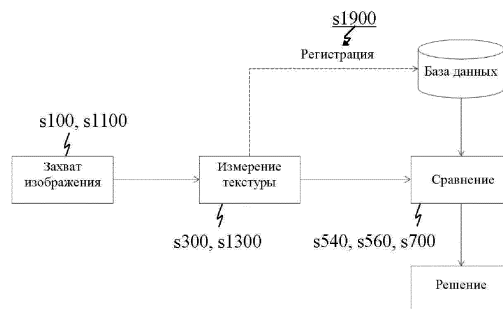
Фиг. 4b



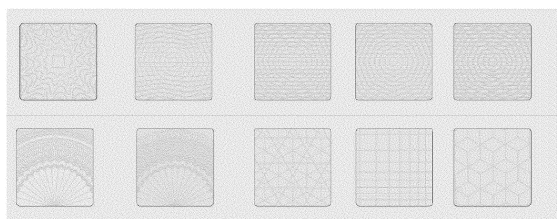
Фиг. 5



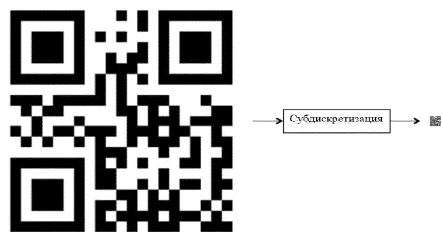
Фиг. 6



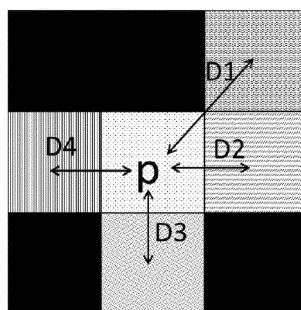
Фиг. 7



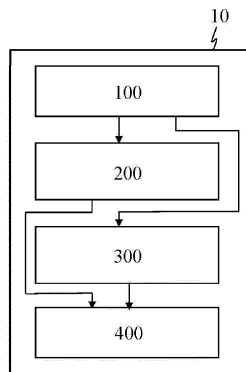
Фиг. 8



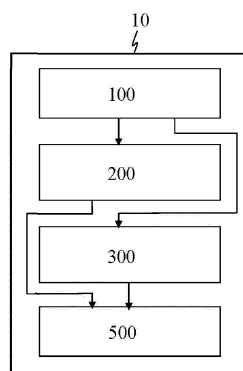
Фиг. 9



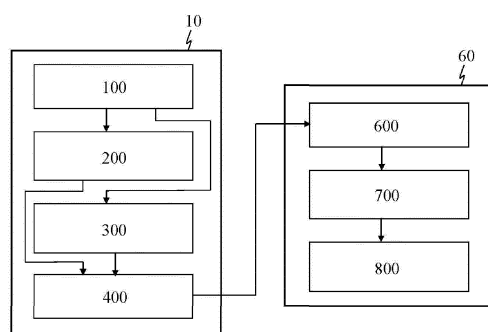
Фиг. 10



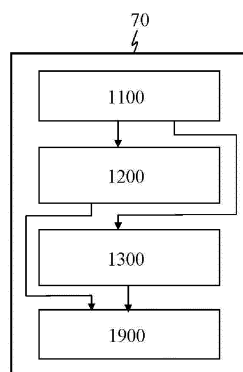
Фиг. 11a



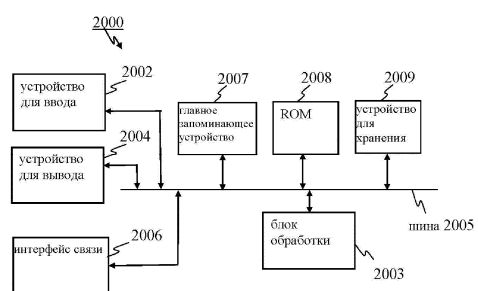
Фиг. 11b



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

