

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202292546 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.01.24(22) Дата подачи заявки
2021.05.17

(51) Int. Cl. *A24D 1/20* (2020.01)
A24F 40/53 (2020.01)
A24C 5/34 (2006.01)
A61M 15/06 (2006.01)
G01N 21/00 (2006.01)
B65B 19/28 (2006.01)
G01N 21/21 (2006.01)
G01N 21/31 (2006.01)
G01N 29/036 (2006.01)

(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ КУРИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

(31) 20177031.0

(32) 2020.05.28

(33) EP

(86) PCT/EP2021/063029

(87) WO 2021/239494 2021.12.02

(71) Заявитель:

ДЖЕЙТИ ИНТЕРНЕШНЛ С.А. (CH)

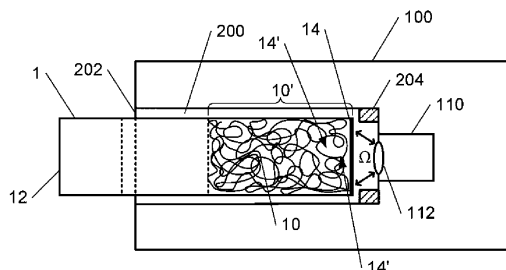
(72) Изобретатель:

Деберг Патрик (CH)

(74) Представитель:

Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)

(57) Изобретение относится к способу аутентификации изделия (1), генерирующего аэрозоль, включающему этапы формирования изображения и обработки изображения по меньшей мере одной расходной секции изделия (1), генерирующего аэрозоль, корреляции текущего оцифрованного изображения с эталонным изображением, зарегистрированным во время производства изделия (1), определения на основании результатов корреляции и предварительно определенного критерия корреляции того, является ли изделие (1) подлинным продуктом. Настоящее изобретение также относится к системе, генерирующей аэрозоль, содержащей устройство (100), генерирующее аэрозоль, имеющее устройство (110) формирования двухмерного и/или трехмерного изображений, которое содержит средства обработки изображения и средства корреляции изображения, для формирования изображения и анализа стохастического расположения индивидуальных частей (14') субстрата указанного изделия (1), генерирующего аэрозоль. Настоящее изобретение также относится к машине (3100) для производства изделий (1), генерирующих аэрозоль, содержащей поточную систему (2100) формирования изображения.



A1

202292546

202292546

A1

СПОСОБ И СИСТЕМА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ КУРИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области табака, в частности к восстановленному табаку, а также изделиям, генерирующим аэрозоль. Настоящее изобретение также относится к курительным устройствам, в частности к системе с электрическим нагревом жидкости для электронных сигарет или системе, генерирующей аэрозоль, с электрическим нагревом.

Предпосылки создания изобретения

В последние годы приобрели популярность электронные сигареты на основе расходных изделий, генерирующих аэрозоль. Существует в основном два типа: испарители жидкости и устройства для вдыхания нагретого табака. Устройства для вдыхания нагретого табака называются системами «нагрева без горения» (HNB). Они обеспечивают более аутентичный вкус табака по сравнению с электронными сигаретами, которые доставляют вдыхаемый аэрозоль при нагревании дозы жидкости, содержащей вещества для образования аэрозоля, ароматизаторы и часто никотин. Принцип работы системы HNB заключается в нагревании табачного материала, содержащего вещество, образующее аэрозоль (такое как глицерин и/или пропиленгликоль), которое испаряется во время нагревания и образует пар, который выводит никотин и вкусоароматические компоненты из табачного материала. Табачное вещество нагревается до температуры от 200 до 400 °C, которая ниже обычной температуры горения обычной сигареты. Устройство для вдыхания обычно представляет собой удерживаемый в руке нагреватель, который выполнен с возможностью размещения стержнеобразных расходных изделий.

Незаконная торговля изделиями, генерирующими аэрозоль, будь то стандартные сигареты, жидкости для электронных сигарет или изделия HNB, представляет собой проблему, поскольку поддельные изделия, в частности, могут быть низкого качества или, в случае жидкостей для электронных сигарет или расходных изделий HNB, могут не подходить для определенной курительной системы. С целью идентификации того, является ли расходное изделие, генерирующее аэрозоль, аутентичным, на внешнюю поверхность изделия может быть нанесен код или эквивалентная маркировка, содержащая информацию об изделии, для его обнаружения при использовании или перед использованием с определенным устройством. Это позволяет проверить аутентичность расходного изделия и в случае отрицательного результата проверки отключить систему нагрева, с которой он используется. Чтобы обеспечить точную аутентификацию кода на расходном изделии, таком как изделие HNB, вероятность распознавания должна быть очень высокой, чтобы подходящие изделия не были отклонены. Однако существующие знаки ограничены низкой

плотностью информации, которая может содержаться в них, и большинство известных знаков основаны на классических кодах, таких как одномерные или двумерные штрих-коды, которые можно легко скопировать без использования специальных оптических инструментов, например, просто визуализируя код человеческим глазом.

В предшествующем уровне техники уже были предложены различные попытки предоставления изделий, генерирующих аэрозоль, которые выполнены с возможностью аутентификации. Например, в документе US20190008206A1 раскрыто курительное изделие, содержащее на внешней поверхности курительного изделия знак, представляющий тип курительного изделия, который может иметь форму рисунка или одномерного/двумерного штрих-кода. Знак содержит различные уровни серого, которые могут быть созданы путем печати точками меньшего размера. Такой знак является легко обнаруживаемым и воспроизводимым и может содержать лишь небольшую плотность информации или должен быть предоставлен в неприемлемо крупном размере. Система, описанная в документе US20190008206 A1, основана на печатных знаках, оптические свойства которых должны соответствовать светоизлучающим диодам, используемым в сенсорном модуле, например иметь конкретные диапазоны инфракрасного спектра поглощения. Тот факт, что знак должен быть напечатан на изделиях, в качестве дополнительного этапа усложняет процесс производства, и существует также проблема стабильности чернил в неблагоприятной среде, например среде вблизи нагревателя, как это требуется в устройстве, генерирующем аэрозоль.

В документе US20160302488A1 описано курительное изделие, содержащее знак на внешней поверхности курительного изделия. Знак может быть в виде одномерных/двумерных штрих-кодов. Код содержит идентифицируемую спектроскопическую сигнатуру, но требует нанесения слоя распылением и требует наличия спектроскопа. Также сигнатура, получаемая спектром, зависит от концентрации, которая может составлять от 1 части на миллион до 1000 частей на миллион, точностью которой трудно управлять. Метка, основанная на спектроскопической сигнатуре, также связана с проблемами спектроскопического измерения и интерпретации и калибровки, которые могут сделать метку не очень надежной, и может возникнуть проблема, связанная со стабильностью такой метки. Добавление наносимого распылением слоя во время изготовления значительно усложняет процесс, поскольку химические вещества должны обрабатываться и наноситься управляемым образом.

В документе WO 2019129378A1 описано расходное изделие, генерирующее аэрозоль, для устройства для вдыхания, которое содержит знак, содержащий информацию о расходном изделии. Знак образован из теплочувствительного состава. Стабильность знака

такого типа вызывает сомнения, поскольку расходное изделие используется в неблагоприятных условиях. Также знак имеет форму простого считываемого кода, который является легко видимым для человеческого глаза, и, таким образом, код может быть легко скопирован и будет малоприспособленным в качестве метки для защиты от подделок.

Таким образом, существует потребность в усовершенствованном методе, позволяющем аутентифицировать изделия, генерирующие аэрозоль, такие как изделия HNB, изделия для парения и курения. В частности, аутентификация, основанная на кодах, содержащих гораздо более высокую плотность информации, была бы предпочтительной для повышения качества аутентификации и усложнения подделки изделий. Кроме того, существует потребность в методах аутентификации, которые намного проще, чем все знаки известного уровня техники, и которые не требуют добавления печатных или наклеенных слоев или требуют включенного элемента, такого как дополнительная опора на расходном изделии. Также для создания знака необходимо избегать использования химических веществ в виде жидкостей или газов в процессе изготовления расходного изделия.

Сущность изобретения

Авторы настоящего изобретения нашли решения рассмотренных выше проблем путем предоставления способа аутентификации, который не требует использования знаков, добавленных или включенных на расходные продукты, генерирующие аэрозоль, или в них. Предлагаемое решение основано на формировании изображения и распознавании стохастического расположения составных элементов расходной части изделий, генерирующих аэрозоль, которые позволяют основываться на внутренних и сложных геометрических свойствах изделий, генерирующих аэрозоль, что позволяет обеспечить внутренний доступный эталон, по которому расходное изделие может быть распознано при его потреблении. Это позволяет обеспечить недорогое и чрезвычайно надежное индивидуальное распознавание расходных изделий, генерирующих аэрозоль. Действительно, было бы чрезвычайно трудно имитировать и воссоздавать стохастическое расположение субстрата изделия, генерирующего аэрозоль, позволяя обеспечить уровень надежности, являющийся таким же надежным, как в случае обнаружения отпечатков пальцев человека.

В первом аспекте настоящее изобретение относится к способу аутентификации изделия, генерирующего аэрозоль, содержащего расходный субстрат, образованный из индивидуальных частей субстрата, расположенных в стохастическом расположении в по меньшей мере одной расходной секции указанного изделия, генерирующего аэрозоль, причем способ включает этапы:

- a) предоставления устройства формирования изображения, содержащего средства обработки изображения и средства корреляции изображения,
- b) формирования изображения расходного субстрата в указанной по меньшей мере одной расходной секции изделия, генерирующего аэрозоль, с образованием двухмерного и/или трехмерного изображений расходного субстрата в нем при помощи указанного устройства формирования изображения,
- c) обработки при помощи указанных средств обработки изображения указанных двухмерного и/или трехмерного изображений с образованием оцифрованных двухмерного и/или трехмерного изображений, отражающих стохастическое расположение индивидуальных частей субстрата, относящихся к указанному расходному субстрату, причем указанные изображения содержат характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей субстрата в указанной расходной секции,
- d) корреляции при помощи указанных средств корреляции изображения указанного текущего оцифрованного изображения с эталонным изображением указанного расходного субстрата в указанной расходной секции, зарегистрированным во время ее производства, причем указанное эталонное изображение содержит также характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей субстрата в указанной расходной секции,
- e) определения на основании прежних результатов корреляции и предварительно определенного критерия корреляции того, является ли изделие, генерирующее аэрозоль, подлинным продуктом.

Этапы формирования изображения и способа обработки изображения согласно настоящему изобретению позволяют обеспечить простой и очень надежный способ, который может быть легко реализован в машине, генерирующей аэрозоль, и в устройстве, генерирующем аэрозоль.

В одном варианте осуществления устройство формирования изображения предоставлено в полости устройства аутентификации, причем указанная полость образована отверстием полости и концом полости, противоположным указанному отверстию. Изделие, генерирующее аэрозоль, введено в полость так, что указанная расходная секция расположена в непосредственной близости от указанного устройства формирования изображения. Благодаря размещению устройства формирования изображения в непосредственной близости от конца полости для устройства формирования изображения не требуется много места. Поэтому устройство формирования изображения может быть небольшим и не требует большой оптической апертуры, поскольку в

непосредственной близости от устройства формирования изображения для освещения краевой области изделия, введенного в полость, может быть предусмотрен освещающий источник света.

В одном варианте осуществления устройство аутентификации представляет собой устройство, генерирующее аэрозоль, и полость представляет собой полость нагрева указанного устройства, генерирующего аэрозоль. Тот факт, что устройство формирования изображения расположено на конце полости, позволяет избежать любых вызываемых нагревом повреждений устройства формирования изображения во время потребления изделия.

В одном варианте осуществления изделие, генерирующее аэрозоль, имеет продолговатую форму с ближним концом и дальним концом, причем указанная расходная секция содержит дальний конец, и при этом двухмерное и/или трехмерное изображения расходного субстрата представляют собой изображения указанного дальнего конца расходной секции изделия. Изделия, имеющие продолговатую форму, позволяют обеспечить простое расположение устройства формирования изображения, поскольку такое устройство формирования изображения может быть расположено в непосредственной близости от указанного конца полости.

В одном варианте осуществления расходная секция имеет клеевой шов, имеющий концевую часть шва на указанном дальнем конце, причем способ включает дополнительные этапы:

- обнаружения углового положения Θ указанной концевой части шва,
- использования обнаруженного углового положения Θ указанной концевой части шва с предоставлением углового скорректированного изображения дальнего конца указанного расходного изделия.

Преимущество использования формирования изображения углового расположения конца шва или клеевого конца или конца соединения заключается в значительном повышении скорости распознавания и корреляции, поскольку обеспечивается угловой эталон. Это позволяет избежать необходимости основываться на алгоритмах обработки изображения для нахождения правильного углового выравнивания, что требует большего времени обработки изображения и корреляции.

В одном варианте осуществления указанный расходный субстрат содержит табак, в частности резаный табачный наполнитель и/или восстановленный табак. Табак особенно легко обнаружить с помощью системы и способа согласно настоящему изобретению, поскольку размеры составных элементов обычно представляют собой волокна или части резаного наполнителя, которые имеют субмиллиметровые размеры, обычно от 0,1 до 0,5

мм. Устройство и способ согласно настоящему изобретению позволяют также обнаруживать микроразмерные детали табачных волокон, которые могут представлять собой формы, напоминающие спагетти, или частицы, или части произвольной формы. Индивидуальные табачные волокна могут иметь микроразмерные поверхностные структуры, которые могут быть обнаружены и использованы в способе корреляции изображения согласно настоящему изобретению.

В одном варианте осуществления расходный субстрат содержит вставку, причем способ включает этап идентификации наличия и двухмерной ориентации указанной вставки на указанном дальнем конце. Преимущество предоставления вставки внутри табака, генерирующего аэрозоль, заключается в обеспечении конкретной формы и/или положения его конца в краевой области расходной части расходного изделия. Поэтому использование формирования его изображения и его углового расположения конца шва или клеевого конца или конца соединения позволяет значительно повысить скорость распознавания и корреляции, поскольку в целях процесса корреляции изображения обеспечиваются четко определенная форма и/или угловой эталон.

В одном варианте осуществления указанная вставка представляет собой проводящую нить, расположенную в или на указанном по меньшей мере одном слое указанного расходного изделия. Использование проводящей нити позволяет обеспечить дополнительный уровень надежности, поскольку оно делает изделия еще более сложными для подделки. Кроме того, процесс корреляции изображения, описанный здесь, может быть скомбинирован с дополнительным обнаружением, которое относится к обнаружению при помощи электричества наличия проводящей нити.

В одном варианте осуществления указанная характеристическая оптическая информация содержит признаки передачи и/или отражения в ультрафиолетовом, и/или видимом, и/или инфракрасном диапазоне. В вариантах осуществления указанная характеристическая оптическая информация может также содержать распределения интенсивности и/или оптического контраста или содержать признаки поляризации.

Использование разных длин волн и/или ориентаций поляризации позволяет повысить надежность описанного процесса корреляции. Конкретные длины волн и/или состояния поляризации освещающего светового пучка краевой области изделия могут быть использованы для обеспечения конкретных оптических свойств расходной части изделия. Такие оптические свойства могут представлять собой поглощающие и/или отражающие свойства, но могут также представлять собой цветовые эффекты или комбинацию этих эффектов.

В одном варианте осуществления указанная оптическая информация эталонного изображения и указанного текущего оцифрованного изображения обнаруживается в по меньшей мере двух разных диапазонах длин волн. Использование по меньшей мере двух длин волн позволяет дополнительно повысить надежность описанного способа корреляции.

Во втором аспекте настоящее изобретение достигается за счет системы, генерирующей аэрозоль, содержащей устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее устройство формирования двухмерного и/или трехмерного изображений, и изделие, генерирующее аэрозоль, содержащее субстрат, образованный из индивидуальных частей субстрата, расположенных в стохастическом расположении в по меньшей мере одной расходной секции указанного изделия, генерирующего аэрозоль, причем указанное изделие, генерирующее аэрозоль, имеет ближний конец и дальний конец.

Устройство формирования изображения содержит средства обработки изображения и средства корреляции изображения и выполнено с возможностью:

- образования двухмерного и/или трехмерного изображений стохастического расположения индивидуальных частей субстрата в расходном субстрате на указанном дальнем конце в нем при помощи указанного устройства формирования изображения;
- обработки указанных двухмерного и/или трехмерного изображений с образованием оцифрованных двухмерного и/или трехмерного изображений, отражающих стохастическое расположение индивидуальных частей субстрата, относящихся к указанному расходному субстрату, причем указанное изображение содержит характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей субстрата в указанной расходной секции;
- корреляции указанного текущего оцифрованного изображения с эталонным изображением указанного расходного субстрата в указанной расходной секции, зарегистрированным во время ее производства, причем указанное эталонное изображение содержит также характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей субстрата в указанной расходной секции,
- определения на основании прежних результатов корреляции и предварительно определенного критерия корреляции того, является ли изделие, генерирующее аэрозоль, подлинным продуктом.

Устройство формирования изображения системы, генерирующей аэрозоль, позволяет обеспечить простую и очень надежную систему, которая может быть легко реализована в устройстве, генерирующем аэрозоль. Аналогичное или даже идентичное устройство формирования изображения может быть интегрировано в или на производственную машину для производства, транспортировки и упаковки расходных изделий, чтобы изображения, полученные во время производственного процесса, и изображения, полученные при потреблении изделия, могли быть легко и быстро коррелированы и могло быть непосредственно решено, является ли изделие подлинным продуктом.

В одном варианте осуществления указанное устройство формирования изображения содержит средства обнаружения в ультрафиолетовом, и/или видимом, и/или инфракрасном диапазоне, и/или на основе поляризации и/или средства микроволнового, и/или емкостного, и/или теплового обнаружения. Формирование изображения может быть реализовано при помощи средств оптического обнаружения, но также при помощи средств неоптического обнаружения, что дополнительно делает повторение способа обнаружения более сложным, так что повышается надежность обнаружения. Может быть предоставлена комбинация из по меньшей мере одного неоптического и по меньшей мере одного оптического обнаружения, которая дополнительно значительно повышает надежность способа идентификации расходных изделий, генерирующих аэрозоль.

Настоящее изобретение также относится к расходной упаковке, выполненной так, чтобы содержать множество изделий, генерирующих аэрозоль, и, как описано, содержать прозрачный нижний слой упаковки для выравнивания дальних концов указанных изделий, генерирующих аэрозоль, находящихся в контакте с указанным нижним слоем, причем указанный прозрачный нижний слой позволяет формировать изображение указанных дальних концов при помощи системы формирования изображения. Предоставление упаковки, которая имеет по меньшей мере одно прозрачное днище, позволяет реализовать простую систему формирования изображения в машине для изготовления расходных изделий, поскольку такая система формирования изображения может быть расположена в машине так, чтобы она была обращена к прозрачному слою и, таким образом, краевым областям расходных изделий. Это позволяет обеспечить способ идентификации, который может связывать индивидуальное распознавание индивидуальных изделий с информацией, предоставленной упаковкой. В одном варианте система формирования изображения упаковки, которая расположена в упаковочном блоке машины для изготовления расходных изделий может формировать изображение как индивидуальных изделий, так и информации, которая присутствует на части снаружи или внутри упаковки. Указанная информация может представлять собой знак, или любой указатель, или символ, который может быть

расположен в непосредственной близости от прозрачного слоя. Указанная упаковка может представлять собой упаковку любого типа и иметь любую внешнюю форму.

Настоящее изобретение также относится к машине для производства изделий, генерирующих аэрозоль, содержащей распределительную систему для направления изготовленных изделий и упаковочный блок для упаковки указанных изделий. Машина содержит по меньшей мере одну поточную систему формирования изображения, выполненную с возможностью осуществления способа. Указанная по меньшей мере одна поточная система формирования изображения расположена в указанной распределительной системе и/или в указанном упаковочном блоке.

Краткое описание графических материалов

На фиг. 1 показаны схематическое представление варианта осуществления устройства, генерирующего аэрозоль, согласно настоящему изобретению, содержащего оптическую систему для обнаружения и обработки изображения краевой области расходного изделия;

на фиг. 2a и 2b изображены обычные концевые грани изделия, генерирующего аэрозоль, причем концевые грани имеют случайное расположение составных элементов субстрата изделия;

на фиг. 3 схематически изображен вариант осуществления способа обнаружения и корреляции изображений согласно настоящему изобретению;

на фиг. 4–10 схематически показаны обычные типы классов стохастических распределений порядков волокон расходного изделия;

на фиг. 11–16 показано схематическое представление обычных предварительно обработанных изображений концевой грани изделия, генерирующего аэрозоль;

на фиг. 17–22 изображены образцы изображений и образцы обработанных изображений концевой поверхности запущенного в серийное производство продукта, генерирующего аэрозоль;

на фиг. 23a схематически показана новая и внешне привлекательная упаковка, содержащая прозрачный нижний слой для визуализации концевых частей расходных изделий;

на фиг. 23b показана система камер, которая выполнена с возможностью создания изображений по меньшей мере части прозрачного дна упаковки, показанной на фиг. 23a;

на фиг. 24 показана блок-схема варианта осуществления способа согласно настоящему изобретению, основанного на конфигурации обнаружения в двух спектральных диапазонах;

на фиг. 25 и фиг. 26 изображена часть производственной машины для изготовления изделий, генерирующих аэрозоль. Машина содержит блок для транспортировки и упаковки

изделий и содержит по меньшей мере одно устройство формирования изображения для формирования изображений краевых областей изделий.

Подробное описание изобретения

Настоящее изобретение будет описано в отношении конкретных вариантов осуществления и со ссылкой на прилагаемые графические материалы, но изобретение этим не ограничивается. Описанные графические материалы являются только схематическими и не являются ограничивающими. На графических материалах размер некоторых элементов может быть увеличен и не вычерчен в масштабе в иллюстративных целях. Размеры и относительные размеры не соответствуют фактическим сокращениям, применяемым на практике в соответствии с изобретением.

Изобретение будет описано в следующих примерах в отношении расходных изделий на основе табака, но объем изобретения не должен толковаться как ограниченный расходными изделиями на основе табака, а должен охватывать любые расходные изделия, генерирующие аэрозоль, такие как курительные изделия, изделия с нагревом без горения, картриджи для жидкостей для электронных сигарет и картомайзеры, которые содержат субстрат, генерирующий аэрозоль, способный генерировать вдыхаемый аэрозоль при нагреве. Изделия 1, генерирующие аэрозоль, или изделия, согласно настоящему изобретению в данном документе также определяются как «расходные изделия».

В рамках данного документа термин «материал, генерирующий аэрозоль» относится к материалу, способному при нагреве высвобождать летучие соединения, которые могут образовывать аэрозоль. Аэрозоль, сгенерированный из материала, генерирующего аэрозоль, изделий, генерирующих аэрозоль, описанных в данном документе, может быть видимым или невидимым и может включать пары (например, мелкие частицы веществ, которые находятся в газообразном состоянии, которые обычно являются жидкими или твердыми при комнатной температуре), а также газы и капли жидкости конденсированных паров.

Термин «обертка» определяется в широком смысле как любая структура или слой, который защищает и содержит дозу материала, генерирующего аэрозоль, и который позволяет осуществлять манипуляции с ним. Она имеет внутреннюю поверхность, которая может находиться в контакте с материалом, генерирующим аэрозоль, и имеет внешнюю поверхность, удаленную от материала, генерирующего аэрозоль. Обертка 16 может предпочтительно содержать материал на основе целлюлозы, такой как бумага, но также может быть изготовлена из биоразлагаемого полимера или может быть изготовлена из стекла или керамики. Обертка 16 может быть пористым материалом и может иметь гладкую

или шероховатую внешнюю поверхность 5 и может быть гибким материалом или твердым материалом.

Изготовленное расходное изделие 1, генерирующее аэрозоль, может иметь поперечное сечение любой правильной или неправильной формы и может иметь, например, эллиптическое или круглое поперечное сечение, образованное в плоскости, ортогональной продольной оси.

В контексте данного документа термин «улучшенное изображение» или «обработанное изображение» означает изображение, которое было модифицировано при помощи простых или сложных методов обработки изображения, которые могут представлять собой любой хорошо известный метод обработки изображения для извлечения, или повышения, или корреляции признаков двухмерного и/или трехмерного изображений. Не существует ограничений в отношении какого-либо конкретного метода обработки или корреляции изображения. Методы обработки изображения в настоящем изобретении могут представлять собой простые методы повышения контраста или очень продвинутые способы обработки изображения, такие как используемые в любых системах обнаружения высокого уровня безопасности, например используемые в банковском деле или при распознавании отпечатков пальцев. В контексте данного документа «шаблон» означает обработанное эталонное изображение или эталонный кадр, который используется для сравнения или корреляции с другими обработанными изображениями.

В контексте данного документа термин «составные элементы» относится к детальному составу вещества, генерирующего аэрозоль, например волокнам табака, но может также относиться к частицам в случае расходных изделий, которые основаны на порошках, и т. п. Субстрат, образующий аэрозоль, выполнен из индивидуальных частей субстрата и может быть предоставлен в устойчивой опоре. Такая опора может быть в виде порошка, гранул, небольших полосок или листов или любого материала, который имеет по меньшей мере в краевой области расходного изделия случайное двухмерное и/или трехмерное расположение, также определенное как стохастическое расположение.

В контексте данного документа термин «конец» или «концевая часть» означает краевую область или часть изделия, изображение которой получают во время процесса его изготовления или до или во время его потребления.

На фиг. 1 показан иллюстративный вариант осуществления изготовленного расходного изделия, генерирующего аэрозоль. Изделие 1 проходит предпочтительно, но не обязательно, вдоль виртуальной продольной оси Z (фиг. 17–22) и имеет первую краевую область 12 в сторону мундштука изделия 1 и вторую краевую область 14, также определенную как конец или концевая часть, противоположную указанной первой краевой

области. Краевая область 14 предпочтительно представляет собой концевую поверхность или объем рядом с этим краем, такой как изображенный в виде небольшого объема, занятого концевыми составными элементами 14', как изображено на фиг. 1. Концевая часть, изображение которой должно формироваться при помощи системы формирования изображения и способа согласно настоящему изобретению, может иметь глубину, определенную ортогонально на указанном конце 14, менее 1 мм, или глубина может быть более 1 мм, например от 2 мм до 3 мм. Система формирования изображения имеет угловую апертуру Ω , которая может быть выбрана в зависимости от участка, изображение которого должно формироваться. В вариантах апертура может охватывать всю краевую область 14 или только ее часть. В вариантах осуществления оптическая система может быть выполнена с возможностью приспособления угловой апертуры Ω , возможно, с обеспечением переменного фокуса. Концевая часть расходного изделия 1 предпочтительно является незакрытым концом, что означает, что аэрозольное вещество 10 может наблюдаться или быть обнаружено при помощи системы 110 обнаружения, которая обращена к указанному концу 14. В вариантах осуществления, как дополнительно описано, распределение аэрозольного вещества 10 может быть обнаружено при помощи средств оптического, электрического, ультразвукового или теплового обнаружения. Следовательно, конец не обязательно должен быть открытым концом, но может быть концом, который по меньшей мере частично закрыт любым слоем, являющимся или не являющимся оптически прозрачным, через который средства обнаружения могут обнаруживать двухмерное и/или трехмерное распределение аэрозольного вещества, например волокна аэрозольного вещества на основе табака, как изображено на фиг. 17–22. Расходное изделие 1 может иметь закрывающее окно, которое добавлено или включено в обертку 16 изделия 1. Такой вариант не изображен на фигурах.

В первом аспекте настоящее изобретение основано на способе аутентификации изделия 1, генерирующего аэрозоль, причем указанное изделие 1, генерирующее аэрозоль, содержит расходный субстрат 10, образованный из индивидуальных частей субстрата, расположенных в стохастическом расположении.

В общем аспекте способ согласно настоящему изобретению основан на идентификации индивидуальных изделий 1, генерирующих аэрозоль, во время процесса изготовления. Идентификация осуществляется путем обработки изображения и при помощи методов распознавания изображения, не обязательно оптических методов. Во время процесса изготовления изделия 1 могут также быть обнаружены во время или после их введения в упаковку, как поясняется в данном документе. До потребления изделия 1 или во время процесса проведения испытаний изделий 1 система 110 формирования изображения,

которая предпочтительно расположена в устройстве 100, генерирующем аэрозоль, или ассоциируется с ним, создает по меньшей мере одно изображение концевой части изделия 1. Ее обработанное изображение сравнивают с изображением или обработанным изображением его концевой части, которое получено во время процесса изготовления.

Более точно способ согласно настоящему изобретению схематически изображен на фиг. 3 и включает этапы:

- предоставления устройства 110 формирования изображения, содержащего средства обработки изображения и средства корреляции изображения,
- формирования изображения расходного субстрата в указанной по меньшей мере одной расходной секции 10' изделия 1, генерирующего аэрозоль, с образованием двухмерного и/или трехмерного изображений расходного субстрата в нем при помощи указанного устройства 110 формирования изображения,
- обработки при помощи указанных средств обработки изображения указанных двухмерного и/или трехмерного изображений с образованием оцифрованных двухмерного и/или трехмерного изображений, отражающих стохастическое расположение индивидуальных частей субстрата, относящихся к указанному расходному субстрату 10, причем указанные изображения содержат характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей субстрата в указанной расходной секции,
- корреляции при помощи указанных средств корреляции изображения указанного текущего оцифрованного изображения с эталонным изображением указанного расходного субстрата в указанной расходной секции, зарегистрированным во время ее производства, причем указанное эталонное изображение содержит также характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей субстрата в указанной расходной секции,
- определения на основании прежних результатов корреляции и предварительно определенного критерия корреляции того, является ли изделие 1, генерирующее аэрозоль, подлинным продуктом.

Этап корреляции обычно включает создание шаблона, который используется в качестве эталона. Шаблон может быть простым шаблоном или шаблоном, содержащим плотную сеть эталонных признаков. Например, обработанное изображение конца 14 расходного изделия 1 может быть преобразовано в кадр, содержащий определенное количество прямых или кривых линий 14e или участков 14a–14d, и количество, толщина и/или ориентация этих линий используется в качестве эталона в процессе корреляции. Пример таких эталонных шаблонов изображен на фиг. 11 и 12.

Способ согласно настоящему изобретению предпочтительно также относится к методам оптического, емкостного, ультразвукового, теплового обнаружения изображения или их комбинации.

В вариантах при предварительно определенных критериях процесс корреляции изображения может повторяться по меньшей мере два раза, например когда этапы сравнения приводят к критерию, который считается недостаточно надежным. Критерии сравнения устанавливаются для каждого типа расходного изделия и могут быть очень разными согласно статистическим свойствам составных элементов расходных субстратов 10. Критерии сравнения могут также основываться на методах машинного обучения.

Датчик 110 стохастического изображения обычно ассоциируется с мощным DSP, который выполняет манипуляции со снимком, подсчет, включая операции с изображением, такие как нахождение и поиск.

В предварительной обработке изображения, предварительных манипуляциях этапы обработки изображения предпочтительно выполняют в попытках компенсировать разновидности освещения с разграничением разных нерегулярностей, которые представлены процессом получения изображения датчиков. Примерами обычного этапа предварительной обработки являются:

- повторное взятие образцов, чтобы убедиться в правильности системы координации изображений;
- снижение шума, чтобы убедиться в том, что шум датчика не вводит ложную информацию;
- повышение контраста, чтобы убедиться в том, что может быть обнаружена релевантная информация (примеры на фиг. 17–18);
- представление масштабного пространства для усиления структур изображения в локально соответствующих масштабах.

Этап предварительной обработки предпочтительно включает представление предварительно обработанного изображения в двухградационном виде. В вариантах в процессе корреляции образца и производственных изображений могут быть сравнены оттенки цвета.

Этап предварительной обработки может также предпочтительно включать этап утончения, который заключается в уменьшении линий или гребней. Использование «алгоритма утончения» позволяет сохранить, например, связность гребневых структур субстрата 10 при образовании сведенной к каркасу версии двоичного изображения. Такое сведенное к каркасу изображение может быть использовано для извлечения незначительных деталей.

Обычными признаками, подлежащими извлечению из изображений, является следующее: линии, кромки, гребни и локализованные представляющие интерес точки, такие как углы, сгустки или точки. Методы извлечения признаков хорошо известны в области обработки двумерных и трехмерных изображений и не описаны дополнительно в данном документе. Здесь приведены ссылки на публикации, которые включены во всей своей полноте в данный документ:

- R. Szeliski, *Computer vision: Algorithms u Applications*, Springer Verlag, 2010, ISBN 978-1848829343;
- J.R. Parker, *Algorithms для обработка изображения u Computer Vision* (2-ое издание), Wiley, 2011, ISBN 978-0470643853;
- N. Mark, A. Aguado, *Feature Extraction и Image Processing для Computer Vision* (4-ое издание), Academic Press, 2019, ISBN 978-0128149768.

Среди огромного ряда возможных методов извлечения признаков одним примером является следующее: на этапе извлечения признака едва различимые детали могут быть подчеркнуты или удалены путем фильтрации близлежащих окрестностей каждого краевого пикселя на снимке. Наиболее распространенным и предпочтительным методом для такого извлечения признаков является использование пересекающихся чисел (C_n). Пересекающиеся числа представляют собой систему известных чисел в обработке изображения, которая связывает число с конкретными признаками. Например, концу гребня может быть присвоено $C_n=1$, нормальному гребню – $C_n=2$, бифуркации гребня – $C_n=3$.

После предварительной обработки и извлечения признака в определенный момент в обработке должно быть принято решение относительно того, какие точки изображения или области изображения являются релевантными для дальнейшей обработки. Такое решение принимается в отношении хорошо известных свойств обычных статистических распределений составных элементов 14' субстрата изделий 1.

После генерирования шаблона должны быть сопоставлены признаки изображения, полученного во время процесса производства, определенного как эталонное изображение или производственное изображение, и образец изображения, полученного до или во время потребления расходного изделия 1. Сопоставление может быть выполнено путем сравнения форм, глубин, участков или эффектов интенсивности. Сопоставление обычно основано на корреляции по меньшей мере одного из следующего: незначительные детали, линии или гребни или черно-белые участки, трехмерные признаки (например, глубина пикселя), количество бифуркаций или их комбинации. Сопоставление двумерных и трехмерных

изображений является хорошо известным методом и не описано дополнительно подробно в данном документе.

В вариантах сопоставление изображений может быть выполнено путем сравнения средних цветов или средних интенсивностей. Например, в определенных стохастических распределениях плотность волокон может быть больше вблизи обертки 16, чем в центральной части. Способ обработки изображения может преобразовывать такую информацию, например, в двух диапазонах, имеющих разные контрасты, цвета или интенсивности, как изображено на фиг. 14, и это преобразованное изображение затем используется как простой шаблон для этапа проведения испытаний на корреляцию.

Ниже вкратце рассматривается главная общая разница между возможными методами обнаружения и формирования изображения согласно настоящему изобретению.

Оптические методы основаны на использовании источника света и устройства обнаружения для предоставления улучшенного изображения конца 14 расходного изделия 1. Изображения могут представлять собой двухмерное и/или трехмерное изображения. Тип используемой камеры 110 представляет собой конкретный вид компьютеризированной камеры, содержащей оптику 112 для формирования изображения, такую как линза или объектив, или искривленное зеркало, и устройство обнаружения для формирования изображения, соединенное со средствами формирования изображения и обработки, часть которых может быть интегрирована в устройство обнаружения для формирования изображения.

Источниками света могут быть светоизлучающие диоды непрерывного излучения или импульсные светоизлучающие диоды, или полупроводниковые лазеры, или источник ультрафиолетового или инфракрасного света. Свет может подаваться на концевую часть расходного изделия 1 путем предоставления источника света, который излучает световой пучок, передаваемый на указанную концевую часть путем использования оптического волновода. Такие варианты не показаны на фигурах в данном документе. Понятно, что оптика 112 для формирования изображения может содержать линзы, зеркала, призмы или любой оптический компонент, который выполнен с возможностью передачи света концу расходного изделия 1 и/или от него.

В оптических вариантах осуществления свет отражается от по меньшей мере части конца вещества, генерирующего аэрозоль. Отраженный и/или рассеянный свет обеспечивается взаимодействием падающего светового пучка с кромками, впадинами и формами поверхности составных элементов 10 вещества, генерирующего аэрозоль, такого как табачные волокна. Указанные составные элементы 10 могут также быть в виде порошка или любого вещества, которое имеет стохастическое распределение его состава. Понятно, что в

зависимости от используемых длин волн и конкретных свойств субстрата 10 расходного изделия 1, этот падающий свет может проникать в субстрат 10 на определенную глубину. В вариантах расходное изделие 1 может быть отделено от системы 110 формирования изображения фильтром и/или окном. Такой возможный, но не обязательный, оптический разделяющий элемент может быть расположен, как изображено схематически толстой линией на фиг. 1, таким образом, что он образует окно, к которому расходное изделие 1 прижимается до его потребления.

Могут быть использованы способы емкостного обнаружения, которые основаны на емкостной связи и могут измерять и распознавать любое вещество, которое является по меньшей мере проводящим или которое имеет диэлектрик.

Также могут быть использованы ультразвуковые методы формирования изображения, поскольку они позволяют распознавать компоненты вещества, генерирующего аэрозоль, путем отправки звуковой волны с определенной частотой и настройки этой частоты для отражения звуковой волны.

Также может быть использовано тепловое формирование изображения, которое аналогично оптическим методам с разницей, заключающейся в том, что обнаруживаются тепловые эффекты. Нагреватель в устройстве, генерирующем аэрозоль, может быть использован для генерирования источника тепла для предоставления инфракрасного изображения.

Здесь в целом понятно, что могут быть использованы любые методы обработки изображения, например методы быстрого преобразования Фурье. Методы обработки изображения для обнаружения характеристических признаков в изображении были широко разработаны в прошлом, главным образом, в области продвинутой фотографии, и не описаны дополнительно в данном документе.

Далее приводятся пояснительные примечания к некоторым обычным неисключительным методам извлечения признаков.

Компоненты вещества, генерирующего аэрозоль, представляют собой обычные миллиметровые, или субмиллиметровые, или микроразмерные элементы. Стохастическое распределение составных элементов 14' субстрата 10 изделия 1, генерирующего аэрозоль, можно условно разделить на некоторые типичные классы, которые главным образом основаны на форме и распределении кромок темных гребней и/или участков и впадин ярких линий и/или участков:

- дугообразные распределения (фиг. 4), то есть распределения в виде дуг;
- тентархные распределения (фиг. 5), то есть распределения, имеющие пик, расположенный в дугах;

- контурные или двухконтурные распределения (фиг. 6 и 8), то есть распределения, содержащие контуры или части контуров;
- контурные распределения с карманами (фиг. 9), то есть контурные распределения, имеющие центральный участок или форму;
- вихревые распределения (фиг. 7), то есть распределения, имеющие угловые формы, расположенные вокруг центра;
- или комбинацию вышеуказанных распределений или хаотических распределений (фиг. 10).

Обычными методами извлечения признаков являются следующие, но не исключительно: извлечение незначительных деталей, обнаружение гребней и впадин, извлечение ориентаций. Ниже приведено их краткое описание.

Извлечение незначительных деталей: этот метод основан на конкретных стратегиях извлечения изображений и основан на обнаружении небольших распределенных признаков. Такие методы могут требовать систему формирования изображения, которая может обнаруживать микроразмерные структуры, имеющие размер обычно от 10 мкм до 100 мкм. Незначительные детали могут представлять собой краевую область кромок или гребней, или небольшие точки или детали поверхности, например, табачных волокон. Например, могут быть обнаружены изгиб гребня или ширина, и разрывы кромок, и бифуркации кромок. Такие признаки могут быть удалены из изображения во время указанного этапа предварительной обработки, поскольку они могут содержать ложные детали. Методы для обнаружения незначительных деталей используются в разных областях распознавания изображения, главным образом, области безопасности и роботизированного формирования изображения, и описаны, например, в следующей публикации, которая включена во всей своей полноте в данный документ:

B. Nagpal и др., Analysis of fingerprint recognition methods in biometric security system, IJEAT, ISSN 2249–8959, том I; выпуск 1, октябрь, 2015 г., стр. 83–86.

В вариантах простые методы повышения контраста могут быть использованы для удаления серых участков и предоставления очень контрастных черно-белых изображений, как изображено на фиг. 18, 20, 22, которые представляют собой снимки с повышенным контрастом, относящиеся к изображениям, показанным на фиг. 17, 19, 21.

Обнаружение кромок: главное свойство кромок в распределении элементов вещества, генерирующего аэрозоль, заключается в том, что оценки темного уровня на кромках дают простую и вполне надежную первую информацию стохастического распределения и могут быть использованы как таковые, т. е. без сложности дополнительной обработки изображения.

Обнаружение ориентации: можно обнаруживать относительную ориентацию признаков. Например, обнаружение кромки или точки относительно контура, имеющего конкретную форму.

В одном варианте осуществления устройство 110 формирования изображения предоставлено в полости 200 устройства 100 аутентификации. Эта полость 200 образована отверстием 202 полости и концом 204 полости, противоположным указанному отверстию 202. Изделие 1, генерирующее аэрозоль, введено в полость 200 так, что указанная расходная секция расположена в непосредственной близости от указанного устройства 110 формирования изображения.

В одном варианте осуществления устройство аутентификации представляет собой устройство 100, генерирующее аэрозоль, и полость 200 представляет собой полость нагрева указанного устройства 100, генерирующего аэрозоль.

В одном варианте осуществления изделие 1, генерирующее аэрозоль, имеет продолговатую форму с ближним концом 12 и дальним концом 14, причем указанная расходная секция 10' содержит дальний конец 14, и при этом двухмерное и/или трехмерное изображения расходного субстрата представляют собой изображения указанного дальнего конца 14 расходной секции изделия. Понятно, что фокусная плоскость системы формирования изображения может совпадать с дальним концом 14, но может также быть расположена в непосредственной близости от дальнего конца в зависимости, например, от используемой длины волны. В вариантах осуществления, например, за счет использования двух разных длин волн, система формирования изображения может предоставлять 2 двухмерных или трехмерных изображения по меньшей мере двух разных поперечных сечений в изделии 1, генерирующем аэрозоль, и в непосредственной близости от указанного дальнего конца 14.

В одном варианте осуществления расходная секция 10' имеет по меньшей мере один клеевой шов, имеющий концевую часть шва на указанном дальнем конце 14, и способ включает дополнительные этапы:

- обнаружения углового положения Θ в плоскости X-Y указанной концевой части шва,
- использования обнаруженного углового положения Θ указанной концевой части шва с предоставлением углового скорректированного изображения дальнего конца 14 указанного расходного изделия 1.

В одном варианте осуществления указанный расходный субстрат 10 содержит табак, в частности резаный табачный наполнитель и/или восстановленный табак.

В одном варианте осуществления расходный субстрат 10 содержит вставку I (фиг. 13), и способ включает этап идентификации наличия и двухмерной (X-Y) ориентации указанной вставки I на указанном дальнем конце 14 (фиг. 13).

В одном варианте осуществления указанная вставка I представляет собой проводящую нить, расположенную в или на указанном по меньшей мере одном слое указанного расходного изделия 1.

В одном варианте осуществления указанная характеристическая оптическая информация содержит признаки передачи и/или отражения в ультрафиолетовом, и/или видимом, и/или инфракрасном диапазоне.

В одном варианте осуществления указанная характеристическая оптическая информация содержит распределения интенсивности.

В одном варианте осуществления указанная характеристическая оптическая информация содержит признаки поляризации.

В одном варианте осуществления указанную оптическую информацию эталонного изображения и оцифрованного изображения образца обнаруживают в по меньшей мере двух разных диапазонах длин волн.

На фиг. 24 изображена блок-схема возможных этапов обработки и корреляции изображения в случае системы и способа обнаружения в двух диапазонах длин волн. За счет использования разных длин волн может быть значительно улучшено обнаружение корреляции. В вариантах оптические методы формирования изображения можно комбинировать с другими методами формирования изображения или обнаружения концевой части расходного изделия 1.

В вариантах осуществления при обработке изображения устройство 110 формирования изображения может содержать алгоритмы обработки, которые могут корректировать деформации расходного изделия 1. Как изображено в обычном примере на фиг. 17, 19 и 21, можно видеть, что по меньшей мере в случае табачных субстратов статистическое расположение волокон 14' остается идентичным. Действительно, на фиг. 19 изображен образец, показанный на фиг. 17, деформированный в результате приложения бокового усилия F. За счет приложения другого усилия, ортогонального указанному деформирующему усилию, образец 1 принимает свою первоначальную форму, как изображено на фиг. 21. Благодаря гибкости волокон 14' их статистическое распределение остается по существу идентичным. Это также означает, что путем использования методов обработки изображения форма деформированного образца (фиг. 19) может быть скорректирована путем использования алгоритмов для предоставления восстановленного изображения, которое эквивалентно недеформированному образцу.

Также методы обработки изображения позволяют корректировать угловую ориентацию расходного изделия. В зависимости от требуемых вероятностей корреляции и скорости испытания на корреляцию устройство 110 формирования изображения может предоставлять определенное количество 10, 100, 1000 или 10000 испытаний на угловую корреляцию, что позволяет предоставить систему, которая не требует какой-либо угловой ориентации расходного изделия 1 в устройстве 100. С целью значительного ускорения процесса корреляции может быть использован угловой эталон, такой как граница шва или ориентация вставки, которая находится внутри расходного изделия. В качестве примера, на фиг. 13 изображена Т-образная вставка.

В преимущественных вариантах осуществления описанные этапы получения изображения, их обработки и реализации эталонных шаблонов могут быть выполнены либо во время поточной обработки расходных изделий 1, либо они могут быть выполнены при помощи системы формирования изображения упаковки во время процесса упаковки, как дополнительно описано и изображено на фиг. 25 и фиг. 26.

Во втором аспекте в настоящем изобретении предоставлена система, генерирующая аэрозоль, содержащая устройство 100, генерирующее аэрозоль, содержащее устройство 110 формирования двухмерного и/или трехмерного изображений и изделие 1, генерирующее аэрозоль, содержащее расходное изделие 1, имеющее ближний конец 12 и дальний конец 14.

Устройство 110 формирования изображения содержит средства обработки изображения и средства корреляции изображения для формирования изображения и анализа дальнего конца 14 указанного расходного изделия 1. Расходный субстрат 10 имеет стохастическое расположение его составных элементов 14', так что указанное стохастическое расположение является считываемым при помощи указанного устройства 110 формирования изображения при освещении указанного дальнего конца 14.

В одном варианте осуществления указанное устройство 110 формирования изображения содержит средства обнаружения в ультрафиолетовом, и/или видимом, и/или инфракрасном диапазоне, и/или на основе поляризации.

В вариантах осуществления устройство 110 формирования изображения представляет собой емкостное, или ультразвуковое, или тепловое устройство формирования изображения. В вариантах устройство 110 формирования изображения может быть выполнено с возможностью выполнения по меньшей мере двух указанных методов обнаружения.

В одном варианте осуществления указанное устройство 110 формирования изображения представляет собой оптическое устройство формирования изображения в

многоспектральном диапазоне. В вариантах устройство 110 формирования изображения может содержать систему с переменным фокусом, позволяющую создавать изображения в разных плоскостях в непосредственной близости от указанного дальнего конца 14.

В целом, в данном документе понятно, что способ обнаружения и система обнаружения могут быть выполнены с возможностью обнаружения признаков, которые совершенно не являются видимыми для человеческого глаза. Также понятно, что большое разнообразие частиц или веществ могут быть включены в вещество, генерирующее аэрозоль, чтобы сделать процесс идентификации более надежным. Например, светорассеивающие частицы могут быть включены в по меньшей мере часть вещества 10, генерирующего аэрозоль. Такие добавленные частицы или вещества не должны быть однородно распределены в расходном изделии 1 и могут быть сконцентрированы на дальнем конце 14 расходного изделия 1.

Другой аспект согласно настоящему изобретению относится к новой упаковке 1000, которая не только характеризуется аспектом интересного привлекательного дизайна, но в то же время позволяет также обнаруживать стохастическое расположение индивидуальных частей 14' субстрата расходной части изделия (1), генерирующего аэрозоль.

Упаковка 1000 для упаковки расходных изделий 1, изображенная схематически на фиг. 23а, содержит по меньшей мере один прозрачный нижний слой 1400 упаковки для выравнивания дальних концов 14 изделий 1, генерирующих аэрозоль. Предпочтительно изделия 1 расположены так, чтобы находиться в контакте с указанным нижним слоем 1400. Прозрачный нижний слой 1400 позволяет формировать изображение по меньшей мере одного из указанных дальних концов 1 при помощи системы 2000 формирования изображения, как изображено на фиг. 23b.

Упаковка 1000 содержит обычно две части 1002, 1004 для открытия упаковки 1000 и введения изделий 1. Могут быть предусмотрены разные варианты прозрачного нижнего слоя 1400. Нижний слой 1400 может быть частью сложенного слоя 1200, который может быть сложен изнутри или снаружи упаковки.

Упаковка 1000 может быть особенно интересна для отслеживания происхождения изделий 1. Действительно, изделия 1 можно идентифицировать во время процесса их производства, но они могут также быть идентифицированы до или после закрытия упаковки. Система 2000 формирования изображения, изображенная в примере исполнения на фиг. 23b, может формировать изображение всех концов 14 изделия в одном изображении. В вариантах камера может формировать изображение разных нижних слоев разных упаковок в одно и то же время, например 5 упаковок 1000, для повышения скорости обнаружения и идентификации. Система 2000 формирования изображения может быть

выполнена с возможностью предоставления также увеличенного изображения каждого из дальних концов 14 изделий.

Настоящее изобретение также относится к производственной машине 3100 для производства изделий 1, генерирующих аэрозоль. Такая производственная машина 3100 обычно содержит распределительную систему 3000, содержащую множество каналов (А–Е) для направления изготовленных изделий 1 в направлении конца 3002, определенного как выходная сторона, которая обращена к упаковочному блоку 3020, которая обычно представляет собой перемещающуюся в боковом направлении систему, причем перемещение изображено при помощи символа V на фиг. 25. Настоящее изобретение также относится к таким машинам, которые дополнительно содержат по меньшей мере одну поточную систему 2100 формирования изображения для формирования изображения и распознавания краевых областей 14 изделий 1. Более точно такая система 2100 формирования изображения выполнена с возможностью создания двухмерного и/или трехмерного изображений с образованием, как описано в данном документе, оцифрованных двухмерного и/или трехмерного изображений, отражающих стохастическое расположение индивидуальных частей субстрата, относящихся к указанному расходному субстрату 10. При использовании изделия, генерирующего аэрозоль, как описано в данном документе, оцифрованное изображение дальнего конца изделия 1, генерирующего аэрозоль, сравнивают с эталонным изображением указанного расходного субстрата 10 в указанной расходной секции, зарегистрированным во время ее производства при помощи производственной машины 3100. В вариантах осуществления каждый канал (А–Е) может ассоциироваться с поточной системой 2100 формирования изображения. В вариантах система 2100 формирования изображения может быть выполнена с возможностью получения изображения всех краевых областей 14, расположенных на указанной выходной стороне 3002, в одно и то же время и/или в одном кадре.

Настоящее изобретение также относится к варианту осуществления машины 3100 для производства изделий 1, генерирующих аэрозоль, содержащей систему 2000 формирования изображения упаковки, расположенную на уровне упаковочного блока 3020, как изображено на фиг. 25 и фиг. 26. Поток FL и введение изделий 1 из каналов А–Е в упаковки 1000 не изображены подробно на фигурах. Система 2000 формирования изображения упаковки также выполнена с возможностью обнаружения двухмерного и/или трехмерного изображений с образованием, как описано в данном документе, оцифрованных двухмерного и/или трехмерного изображений, отражающих стохастическое расположение индивидуальных частей субстрата, относящихся к указанному расходному субстрату 10.

В вариантах осуществления указанная поточная система 2100 формирования изображения и/или указанная система 2000 формирования изображения упаковки могут быть выполнены с возможностью формирования изображения более чем одной краевой области 14 изделия 1. В вариантах система 2000 формирования изображения упаковки может быть выполнена с возможностью получения изображения полного комплекта краевых областей 14 изделий 1, как изображено на фиг. 26. Предпочтительно изображения краевых областей 14, получаемые при помощи указанной упаковочной машины 3100, получают до завершения упаковки изделий, как изображено в варианте осуществления, показанном на фиг. 26. В вариантах готовая упаковка может иметь прозрачное днище (фиг. 23a), и указанные изображения могут быть получены через указанное прозрачное днище, как изображено на фиг. 23b.

В одном варианте система формирования изображения упаковки, расположенная в упаковочном блоке машины для изготовления расходных изделий, может быть выполнена с возможностью формирования изображения как индивидуальных изделий, так и информации, которая присутствует на части снаружи или внутри упаковки. Указанная информация может представлять собой знак, или любой указатель, или символ, который может быть расположен в непосредственной близости от прозрачного слоя. Указанная упаковка может представлять собой упаковку любого типа и иметь любую внешнюю форму или быть изготовлена из любого материала.

Понятно, что разные количества и/или типы систем 2000, 2100 формирования изображения могут быть расположены согласно разным конфигурациям в указанной производственной машине 3000. Например, по меньшей мере часть указанных систем 2000, 2100 формирования изображения может быть интегрирована в указанные каналы A–E и/или на указанный упаковочный блок 3020.

Формула изобретения

1. Способ аутентификации изделия (1), генерирующего аэрозоль, причем указанное изделие (1), генерирующее аэрозоль, содержит расходный субстрат (10), образованный из индивидуальных частей (14') субстрата, расположенных в стохастическом расположении в по меньшей мере одной расходной секции указанного изделия (1), генерирующего аэрозоль,

при этом способ включает этапы:

- предоставления устройства (110) формирования изображения, содержащего средства обработки изображения и средства корреляции изображения,
- формирования изображения расходного субстрата (10) в указанной по меньшей мере одной расходной секции (10') изделия, генерирующего аэрозоль, с образованием двухмерного и/или трехмерного изображений расходного субстрата в нем при помощи указанного устройства (110) формирования изображения,
- обработки при помощи указанных средств обработки изображения указанных двухмерного и/или трехмерного изображений с образованием оцифрованных двухмерного и/или трехмерного изображений, отражающих стохастическое расположение индивидуальных частей субстрата, относящихся к указанному расходному субстрату (10), причем указанные изображения содержат характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей субстрата в указанной расходной секции (10'),
- корреляции при помощи указанных средств корреляции изображения указанного текущего оцифрованного изображения с эталонным изображением указанного расходного субстрата (10) в указанной расходной секции (10'), зарегистрированным во время ее производства, причем указанное эталонное изображение содержит также характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей субстрата в указанной расходной секции (10'),
- определения на основании прежних результатов корреляции и предварительно определенного критерия корреляции того, является ли изделие (1), генерирующее аэрозоль, подлинным продуктом.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что устройство (110) формирования изображения предоставлено в полости (200) устройства (100) аутентификации, причем указанная полость (200) образована отверстием (202) полости и концом (204) полости, противоположным указанному отверстию (202), и при этом изделие (1), генерирующее аэрозоль, введено в полость так, что указанная расходная секция (10') расположена в непосредственной близости от указанного устройства (110) формирования изображения.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что устройство аутентификации представляет собой устройство, генерирующее аэрозоль, и полость (200) представляет собой полость нагрева указанного устройства (100), генерирующего аэрозоль.

4. Способ по любому из пп. 1–3, отличающийся тем, что изделие (1), генерирующее аэрозоль, имеет продолговатую форму с ближним концом (12) и дальним концом (14), причем указанная расходная секция (10') содержит дальний конец, и при этом двухмерное и/или трехмерное изображения расходного субстрата (10) представляют собой изображения указанного дальнего конца (14) расходной секции изделия (1).

5. Способ по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что расходная секция изделия (1), генерирующего аэрозоль, имеет клеевой шов, имеющий концевую часть шва на указанном дальнем конце (14), причем способ включает дополнительные этапы:

- обнаружения углового положения (Θ) указанной концевой части шва,
- использования обнаруженного углового положения (Θ) указанной концевой части шва с предоставлением углового скорректированного изображения дальнего конца (14) указанного изделия (1), генерирующего аэрозоль.

6. Способ по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что указанный расходный субстрат (10) содержит табак, в частности резаный табачный наполнитель и/или восстановленный табак.

7. Способ идентификации изделия (1), генерирующего аэрозоль, по п. 6, отличающийся тем, что расходный субстрат (10) содержит вставку (I), причем способ включает этап идентификации наличия и двухмерной (X-Y) ориентации указанной вставки (I) на указанном дальнем конце (14).

8. Способ идентификации изделия (1), генерирующего аэрозоль, по п. 7, отличающийся тем, что указанная вставка (15) представляет собой проводящую нить, расположенную в или на указанном по меньшей мере одном слое указанного изделия (1), генерирующего аэрозоль.

9. Способ по любому из пп. 1–8, отличающийся тем, что указанная характеристическая оптическая информация содержит признаки передачи и/или отражения в ультрафиолетовом, и/или видимом, и/или инфракрасном диапазоне.

10. Способ по любому из пп. 1–8, отличающийся тем, что указанная характеристическая оптическая информация содержит распределения интенсивности и/или оптического контраста и/или поляризации.

11. Способ идентификации расходного изделия по любому из пп. 1–10, отличающийся тем, что указанную оптическую информацию эталонного изображения и указанного

текущего оцифрованного изображения обнаруживают в по меньшей мере двух разных диапазонах длин волн.

12. Система, генерирующая аэрозоль, содержащая устройство (100), генерирующее аэрозоль, содержащее устройство (110) формирования двухмерного и/или трехмерного изображений и изделие (1), генерирующее аэрозоль, содержащее субстрат (10), образованный из индивидуальных частей (14') субстрата, расположенных в стохастическом расположении в по меньшей мере одной расходной секции указанного изделия (1), генерирующего аэрозоль, причем указанное изделие (1), генерирующее аэрозоль, имеет ближний конец (12) и дальний конец (14),

при этом

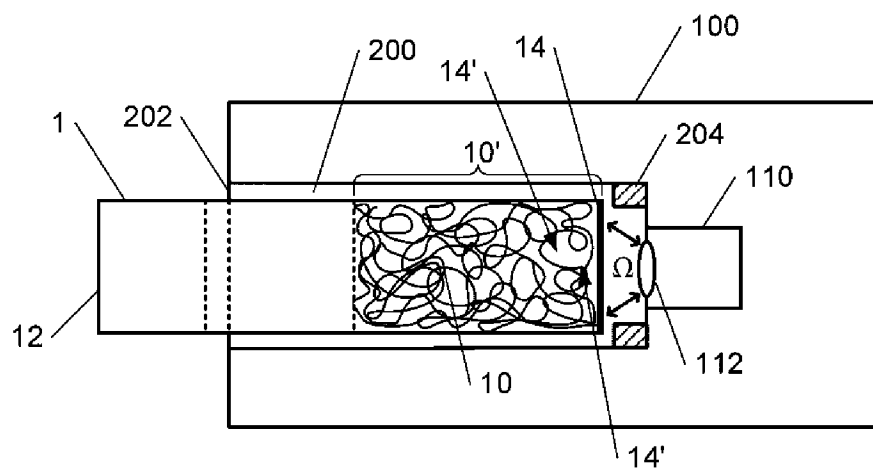
указанное устройство (110) формирования изображения содержит средства обработки изображения и средства корреляции изображения и выполнено с возможностью:

- образования двухмерного и/или трехмерного изображений стохастического расположения индивидуальных частей (14') субстрата в расходном субстрате (10) на указанном дальнем конце (14) в нем при помощи указанного устройства (110) формирования изображения,
- обработки указанных двухмерного и/или трехмерного изображений с образованием оцифрованных двухмерного и/или трехмерного изображений, отражающих стохастическое расположение индивидуальных частей (14') субстрата, относящихся к указанному расходному субстрату (10), причем указанные изображения содержат характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей (14') субстрата в указанной расходной секции (10'),
- корреляции указанного текущего оцифрованного изображения с эталонным изображением указанного расходного субстрата (10) в указанной расходной секции (10'), зарегистрированным во время ее производства, причем указанное эталонное изображение содержит также характеристическую оптическую информацию о стохастическом расположении индивидуальных частей (14') субстрата в указанной расходной секции (10'),
- определения на основании прежних результатов корреляции и предварительно определенного критерия корреляции того, является ли изделие (1), генерирующее аэрозоль, подлинным продуктом.

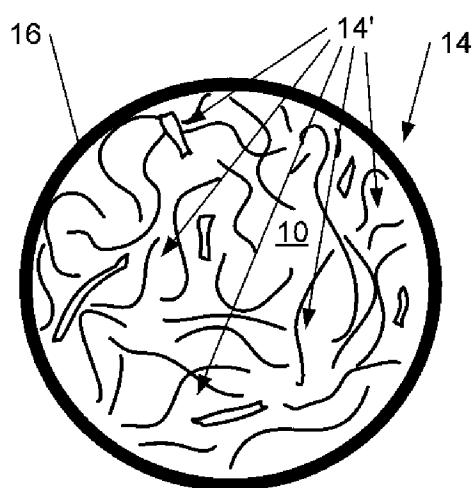
13. Система, генерирующая аэрозоль, по п. 12, отличающаяся тем, что указанное устройство (110) формирования изображения содержит средства обнаружения в ультрафиолетовом, и/или видимом, и/или инфракрасном диапазоне, и/или на основе поляризации и/или средства микроволнового, и/или емкостного, и/или теплового обнаружения.

14. Упаковка (1000) для расходных изделий, выполненная так, чтобы содержать множество изделий (1), генерирующих аэрозоль, по п. 12 или п. 13, содержащая прозрачный нижний слой (1400) упаковки для выравнивания дальних концов (14) указанных изделий (1), генерирующих аэрозоль, находящихся в контакте с указанным нижним слоем (1400), причем указанный прозрачный нижний слой (1400) позволяет формировать изображение указанных дальних концов (14) при помощи системы (2000) формирования изображения.

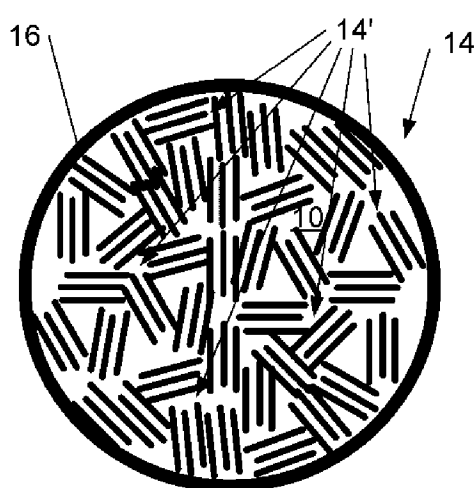
15. Машина (3100) для производства изделий (1), генерирующих аэрозоль, содержащая распределительную систему (3000) для направления изготовленных изделий (1) и упаковочный блок (3020) для упаковки указанных изделий (1), причем машина (3100) содержит по меньшей мере одну поточную систему (2100) формирования изображения, выполненную с возможностью осуществления способа по любому из пп. 1–11, причем указанная по меньшей мере одна поточная система (2100) формирования изображения расположена в указанной распределительной системе (3000) и/или в указанном упаковочном блоке (3020).



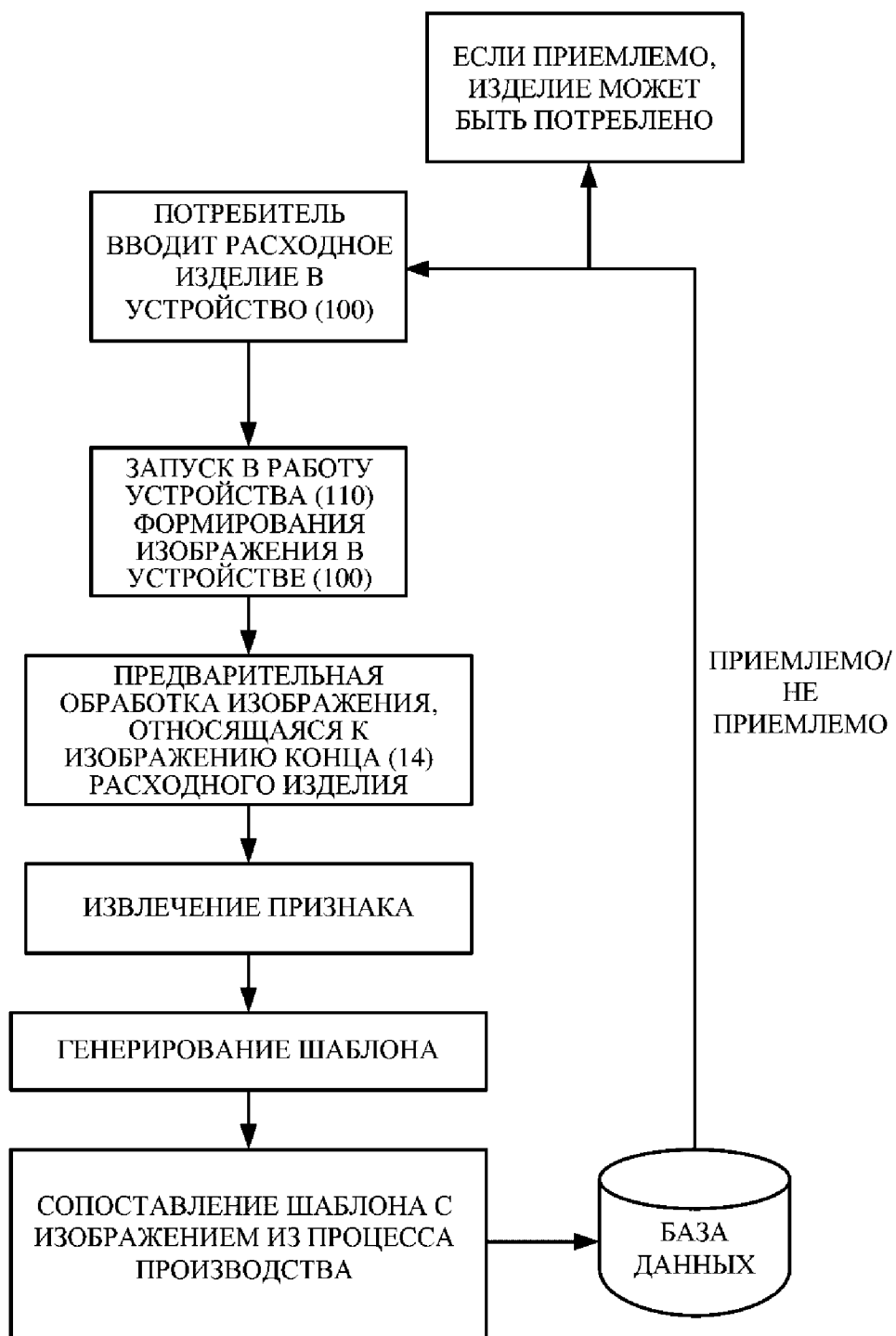
Фиг. 1



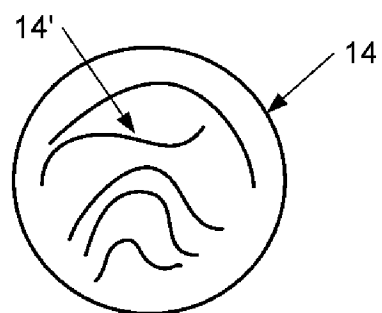
Фиг. 2а



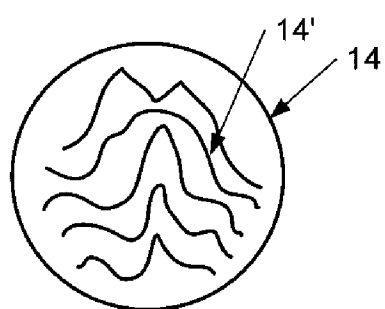
Фиг. 2б



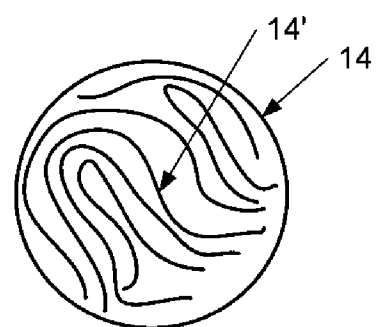
Фиг. 3



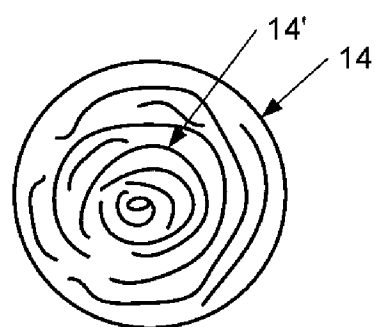
Фиг. 4



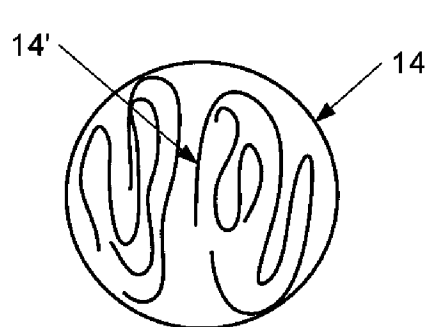
Фиг. 5



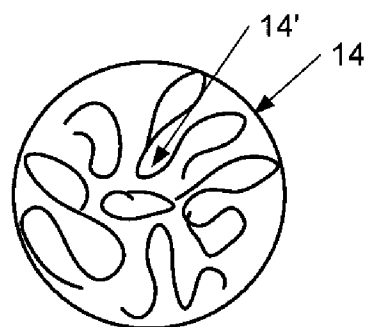
Фиг. 6



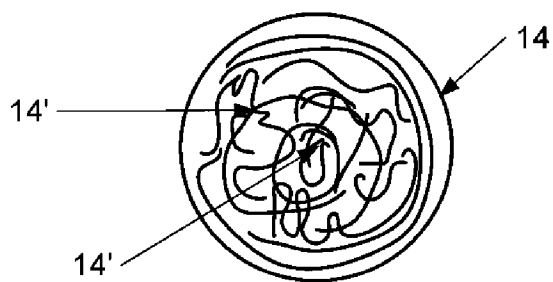
Фиг. 7



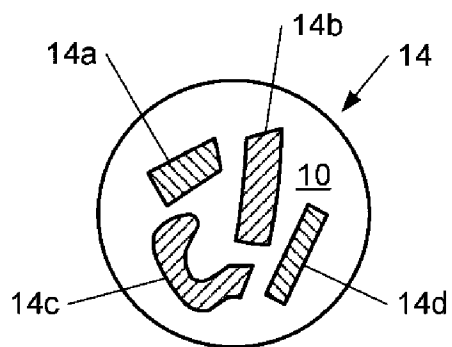
Фиг. 8



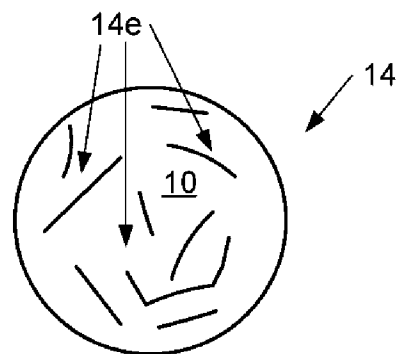
Фиг. 9



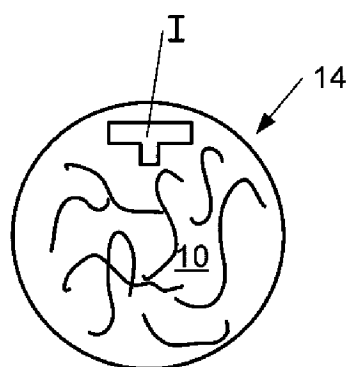
Фиг. 10



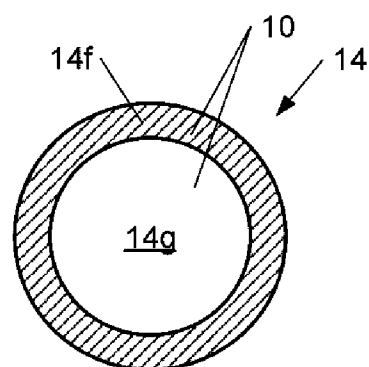
Фиг. 11



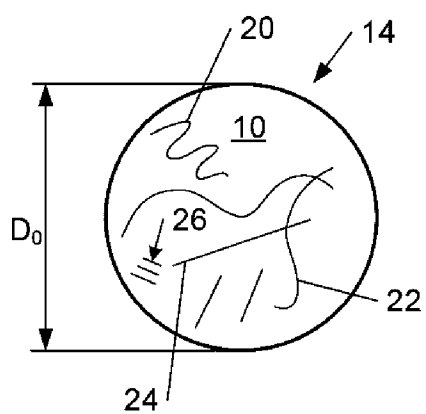
Фиг. 12



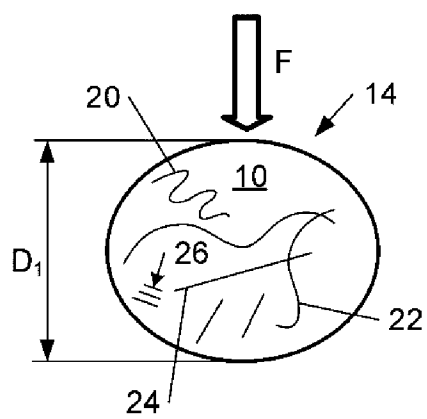
Фиг. 13



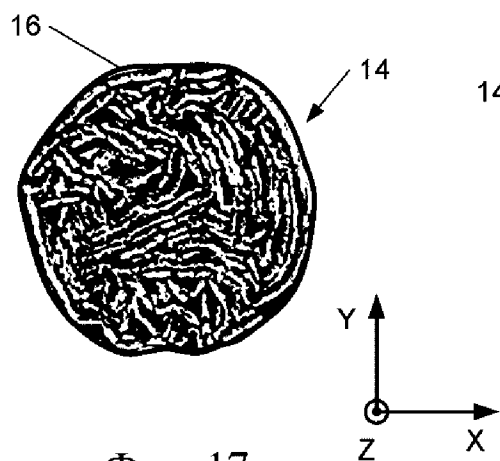
Фиг. 14



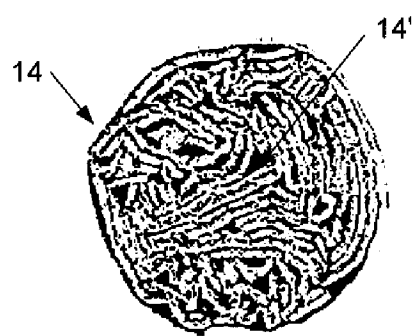
Фиг. 15



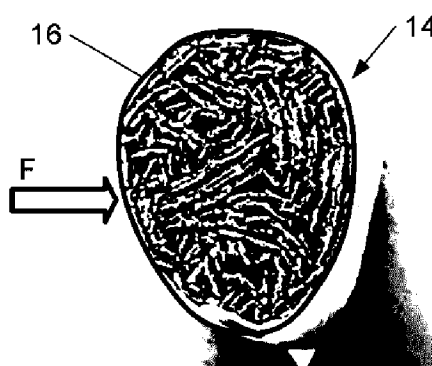
Фиг. 16



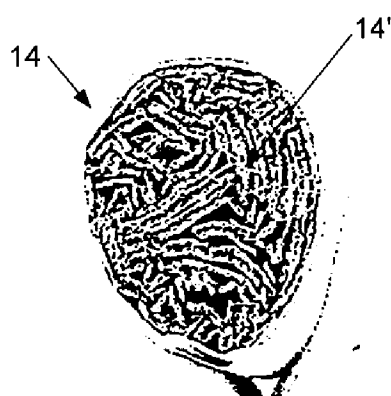
Фиг. 17



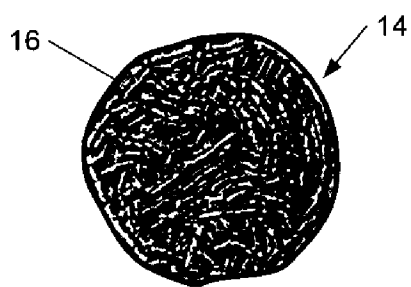
Фиг. 18



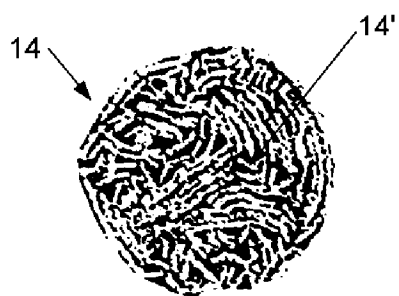
Фиг. 19



Фиг. 20



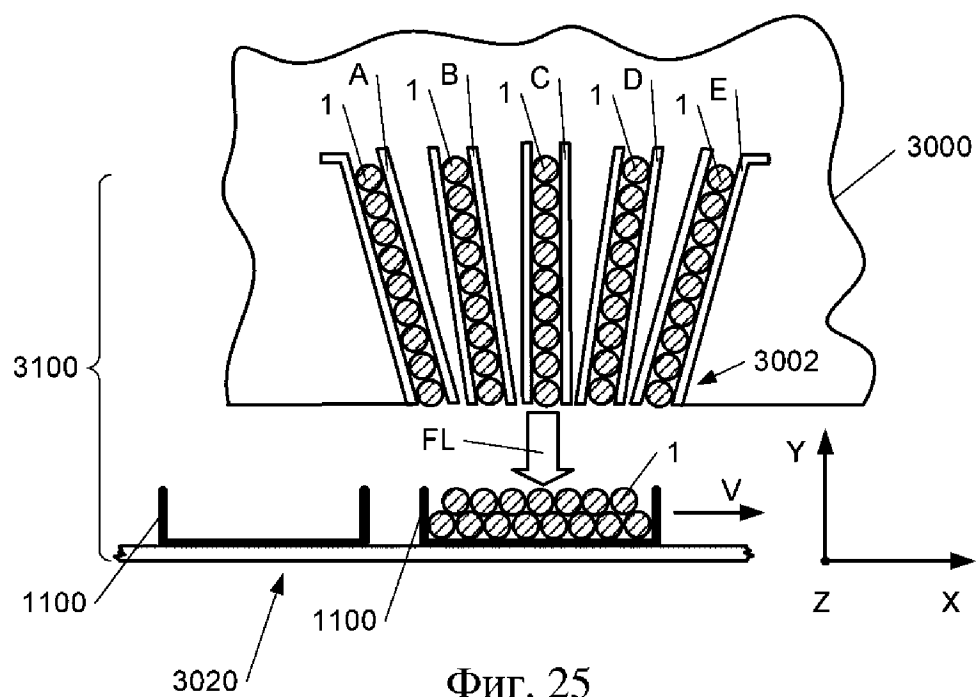
Фиг. 21



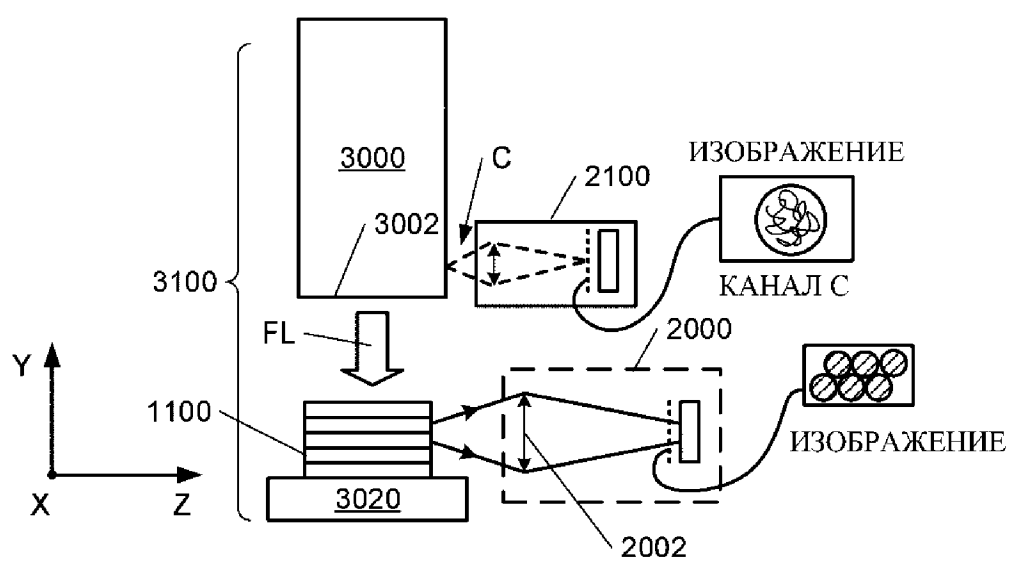
Фиг. 22



Фиг. 24



Фиг. 25



Фиг. 26