

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035699**(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2020.07.28**

**(21)** Номер заявки  
**201791510**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2015.12.21**

**(51)** Int. Cl. **G01N 33/00** (2006.01)  
**G01N 25/18** (2006.01)  
**G01N 27/62** (2006.01)

**(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОДУКТА**

**(31)** 14200421.7

**(32)** 2014.12.29

**(33)** EP

**(43)** 2017.11.30

**(86)** PCT/EP2015/080808

**(87)** WO 2016/107780 2016.07.07

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ДЖТ ИНТЕРНЭШНЛ С.А. (СН)**

**(72)** Изобретатель:  
**Френтцель Винсент Бруно, Янсер  
Свен (DE)**

**(74)** Представитель:  
**Ловцов С.В., Левчук Д.В., Саленко  
А.М. (RU)**

**(56)** US-A1-2004090235

GILLES ADAM ET AL.: "Evaluation of an electronic nose for the early detection of organic overload of anaerobic digesters", BIOPROCESS AND BIOSYSTEMS ENGINEERING, SPRINGER, BERLIN, DE, vol. 36, no. 1, 30 May 2012 (2012-05-30), pages 23-33, XP035156981, ISSN: 1615-7605, DOI: 10.1007/S00449-012-0757-6, page 25, right-hand column, line 12 - line 16

DUCERE J-M ET AL.: "A computational chemist approach to gas sensors: Modeling the response of SnO<sub>2</sub> to CO, O<sub>2</sub>, and H<sub>2</sub>O Gases", JOURNAL OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY 20120130 JOHN WILEY AND SONS INC. USA, vol. 33, no. 3, 30 January 2012 (2012-01-30), pages 247-258, XP002742535, DOI: 10.1002/JCC.21959, page 256, left-hand column, line 3 - right-hand column, line 17

GB-A-2324870

**(57)** Настоящее изобретение предлагает способ оценки продукта (С), в частности курительного изделия или его фильтрующего элемента, с целью определения качества и/или целостности продукта, причем способ включает следующие этапы: пропускание пробы газа (G) через продукт (С); направление пробы газа (G) в блок датчиков (S), расположенный за продуктом (С), для обнаружения по меньшей мере одного ароматизирующего соединения (X) и анализ пробы газа (G) с помощью блока датчиков (S) для обнаружения по меньшей мере одного ароматизирующего соединения (X) в пробе газа (G). Изобретение также предлагает систему (1) для оценки продукта (С), в частности курительного изделия или фильтрующего элемента курительного изделия, с целью определения качества и/или целостности продукта, причем система включает удерживающее средство (H) для удержания продукта (С) в зоне контроля (2), имеющей вход (I) газа и выход (O) газа, средство для создания потока пробы газа (G) через зону контроля (2) от входа (I) до выхода (O) и блок датчиков (S), расположенный после зоны контроля (2), в который направляют пробу газа (G) для обнаружения ароматизирующего соединения (X) в пробе газа (G).

**B1****035699****035699****B1**

Изобретение относится к способу и системе для оценки продукта, в частности курительного изделия, такого как сигарета и т.д., или фильтрующего элемента курительного изделия. Более конкретно изобретение относится к способу и системе, предназначенной для контроля и/или анализа такого продукта с целью обеспечить качество или целостность продукта.

Курительные изделия, такие как сигареты и т.д., являются популярными потребительскими товарами, которые обычно имеют в общем цилиндрическую стержнеобразную форму и включают дозу, жгут или столбец курительного материала, такого как измельченный табак (например, резаный табак), окруженный бумажной оберткой, формирующей так называемый "штранг". Также сигарета обычно имеет цилиндрический фильтрующий элемент, выровненный по торцу с штрангом. Фильтрующий элемент может включать, например, отрезок ленты ацетилцеллюлозы, причем этот отрезок окружен бумажным материалом, называемым "фицелла". Обычно фильтрующий элемент прикреплен к одному концу сигаретного штранга с использованием окружного оберточного материала, известного как "ободковая бумага".

За последние годы были сделаны разные предложения по модификации чувственных признаков курительных изделий, в частности сигарет, путем использования фильтрующих элементов как носителей для добавления вкуса в основной поток сигаретного дыма. Например, эти предложения включали введение изменяющих дым объектов, таких как разрушаемые вкусовые гранулы или капсулы, ароматизированных или неароматизированных штрангов, капель ионообменных смол, адсорбирующих/абсорбирующих частиц или их сочетаний в сигаретные фильтры в автоматическом режиме. Во время изготовления фильтрующих элементов из материала фильтра формируют непрерывную фильтрпалочку, внутри которой расположены такие объекты, например, по ее продольной оси. Непрерывную фильтрпалочку затем разделяют или нарезают на отрезки определенной длины, чтобы получить некоторое множество фильтрующих элементов, при этом каждый фильтрующий элемент включает по меньшей мере один из этих объектов.

При введении объектов в фильтрпалочку, однако, могут образовываться дефектные фильтрующие элементы. Например, один или несколько объектов, вводимых в фильтрпалочку, могут быть случайно пропущены, неправильно ориентированы или в случае разрушаемых гранул или капсул случайно разрушены. Соответственно было бы желательно обнаруживать дефектные фильтрпалочки или дефектные фильтрующие элементы, чтобы их можно было удалить из производственного процесса.

Поэтому одна цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить усовершенствованный способ и систему для оценки продукта, в частности курительного изделия или его фильтрующего элемента. В частности, одна цель изобретения заключается в том, чтобы повысить выход получаемой продукции для этого типа курительного изделия и/или более эффективно предотвращать попадание курительных изделий с дефектным фильтрующим элементом к потребителю.

В соответствии с настоящим изобретением предложены способ и система для оценки продукта, в частности курительного изделия, имеющие признаки, указанные в пп.1 и 13 формулы изобретения соответственно. Предпочтительные признаки изобретения указаны в зависимых пунктах формулы.

Поэтому согласно одному аспекту изобретение предлагает способ оценки продукта, в частности курительного изделия или фильтрующего элемента или фильтрпалочки для курительного изделия, чтобы определять качество и/или целостность продукта, который включает следующие этапы:

- пропускание пробы газа через продукт или вокруг продукта;
- направление пробы газа на блок датчиков, расположенный за продуктом, для обнаружения по меньшей мере одного химического соединения, в частности ароматизирующего соединения;
- анализ пробы газа с помощью блока датчиков, чтобы обнаружить по меньшей мере одно химическое соединение в пробе газа.

В том случае, если разрушаемая гранула или капсула, введенная в фильтрпалочку или фильтрующий элемент курительного изделия, разрушилась во время изготовления курительного изделия, химическое ароматизирующее соединение, содержащееся в грануле или капсуле, может вытечь в окружающий фильтрующий материал. Поэтому при использовании способа изобретения наличие разрушенной гранулы или капсулы в курительном изделии или фильтрующем элементе можно определить при анализе пробы газа. В частности, если блок датчиков обнаружит конкретное ароматизирующее соединение в пробе газа, в частности на заданном или пороговом уровне, это будет служить надежным показателем того, что гранула или капсула в фильтрующем элементе, содержащая это ароматизирующее соединение, разрушена. В частности, ароматизирующее соединение, вытекающее из гранулы или капсулы, захватывается или передается в пробу газа на этапе пропускания пробы газа через продукт. Пробу газа получают, пропуская газ, такой как сжатый воздух, через курительное изделие (например, сигарету) или через несколько курительных изделий одновременно. Затем пробу газа анализируют с помощью блока датчиков, который дает положительную или отрицательную реакцию. Как сказано выше, газом пробы предпочтительно является воздух, хотя могут быть использованы и другие газы.

В одном предпочтительном варианте осуществления способа этап пропускания пробы газа через продукт, в частности через курительное изделие или фильтрующий элемент, включает удержание продукта (например, курительного изделия) в зоне контроля между входом газа и выходом газа и создание потока пробы газа через зону контроля от входа до выхода. В этой связи курительное изделие может

быть расположено одним его концом на входе газа и другим концом на выходе газа, чтобы поток пробы газа проходил продольно через курительное изделие, т.е. через фильтрующий элемент. Этап создания потока пробы газа через зону контроля может включать подачу пробы газа под давлением на вход зоны контроля. Альтернативно или дополнительно этап создания потока пробы газа через зону контроля может включать соединение выхода зоны контроля с источником пониженного давления или вакуума. Расходом пробы газа можно управлять посредством контроля или изменения разницы давлений на продукте (например, курительном изделии) между входом и выходом. Оказалось, что сочетание повышенного и пониженного давления дает наилучшие результаты (высокий расход без повреждения сигареты), но можно использовать только повышенное или пониженное давление.

В одном особо предпочтительном варианте осуществления этап пропускания пробы газа через продукт включает направление пробы газа через продукт с расходом приблизительно от 0,1 до 20 л/мин и более, предпочтительно приблизительно от 5 до 15 л/мин. Расход пробы газа через продукт, т.е. курительное изделие или сигарету, важен, поскольку он определяет время прохождения между фильтрующим элементом (например, капсулой с ароматизатором) и блоком датчиков. Сумма времени прохождения и времени измерения желательно должна позволять выбраковывать анализируемую сигарету в случае обнаружения дефектного продукта. В машине для изготовления сигарет время, доступное для проверки и возможной выбраковки, очень короткое и обычно составляет приблизительно от 120 до 300 мс в зависимости от типа машины. Следовательно, расход пробы газа влияет на способ оценки. В теории чем выше расход пробы газа, тем меньше концентрация летучих веществ в потоке газа, влияющая на скорость обнаружения. Однако на практике это не наблюдалось при расходах, указанных выше. По той же причине, т.е. из-за уменьшения времени оценки при скоростной работе, реализация способа должна, желательно, минимизировать расстояние, проходимое пробой газа от продукта (например, курительного изделия или фильтрующего элемента) до блока датчиков.

В одном предпочтительном варианте осуществления, блок датчиков включает по меньшей мере один датчик, выбираемый из группы, включающей металлооксидные датчики (МОД), термокондуктометрические датчики (ТКД) и пламенно-ионизационные датчики (ПИД). Время измерения в блоке датчиков обычно составляет приблизительно от 10 до 100 мс, в зависимости от модели и/или изготовителя датчика. Хотя для этой системы применимы несколько типов датчиков газа, предпочтительные варианты осуществления сфокусированы на использовании металлооксидных датчиков (МОД), и в частности датчиков на основе оксида олова. Этот выбор обусловлен доступностью этих устройств и ценовыми соображениями, а также результатами предварительных экспериментов. С точки зрения конструкции эти датчики включают нагревательную цепь, которая вызывает распад газа на молекулы при входе в камеру датчика, и сетчатую структуру (решетку из оксида металла), которая улавливает и окисляет их. По сопротивлению на решетке определяется наличие или отсутствие окисляемых видов. Датчики имеют разную чувствительность/избирательность и профиль извлечения, основанный на их рабочей температуре. Что важно, внезапные изменения температуры, например во время операции пуска/остановки, когда движение потока воздуха начинается или прекращается, заставляют датчик приходиться к разной точке нуля. С точки зрения динамики эти датчики имеют начальный быстрый подъем до максимума после действия химического соединения, за которым следует медленный спад до базового уровня. Из описания конструкции выше понятно, что процесс реакции вначале представляет собой принудительную диффузию, начинающуюся, когда проба в избытке проходит через решетку, и затем реакция представляет собой каталитическое окисление пробы на решетке, при этом проба десорбируется.

В одном предпочтительном варианте осуществления способ также включает этап подогрева пробы газа после продукта, но перед этапом анализа пробы газа с помощью блока датчиков. В этой связи с металлооксидными датчиками обычно используется нагревательный элемент, чтобы разлагать химические вещества в газе пробы. Кроме того, на сопротивление чувствительной цепи влияет рабочая температура. Таким образом, поддержание постоянной и стабильной температуры при измерении связано с избирательностью датчика и его точностью. В определенных условиях, например при высоком расходе пробы, поддержание требуемой рабочей температуры может оказаться невыполнимым для встроенного нагревателя датчика, что приведет к снижению чувствительности последнего. По этой причине пробу газа может быть полезно нагревать, например, за продуктом, до или во время подачи пробы газа в блок датчиков для выполнения этапа анализа.

В одном особо предпочтительном варианте осуществления блок датчиков включает несколько датчиков. Этап направления пробы газа в блок датчиков, таким образом, может включать переключение пути потока пробы газа с одного датчика на другой после обнаружения химического соединения в блоке датчиков. Поскольку датчики, в частности металлооксидные датчики, могут требовать некоторого времени на восстановление или регенерацию после обнаружения соединения до их эффективного повторного использования, это ограничивает скоростное применение, такое как в машинах для изготовления сигарет. Например, успешное обнаружение на одной сигарете может препятствовать правильно определению на последующих десяти, поскольку датчику нужно время, чтобы восстановиться после первого использования. По этой причине данный вариант осуществления предусматривает, что блок датчиков включает несколько датчиков, расположенных параллельно, чтобы можно было переключиться на све-

жий или восстановленный датчик после обнаружения в блоке датчиков. В такой схеме один датчик может работать, а другие (их точное число зависит от ожидаемого числа положительных определений) находятся в режиме ожидания. После обнаружения поток следующей пробы газа переключают с текущего датчика на один из других, находящихся в режиме ожидания, и предыдущий датчик затем восстанавливается перед переводом его в режим ожидания.

Поэтому в одном особо предпочтительном варианте осуществления способ также включает этап восстановления датчика в блоке датчиков после обнаружения по меньшей мере одного химического соединения в пробе газа. Этап восстановления датчика предпочтительно включает пропускание потока чистого газа к этому датчику. Поток чистого газа может включать, например, поток чистого воздуха и/или поток кислорода, чтобы способствовать более быстрому восстановлению датчика. Кроме того, этап восстановления датчика предпочтительно включает подогрев потока чистого газа, подаваемого к этому датчику. В этой связи подогрев потока чистого газа может ускорить восстановление металлооксидного датчика (МОД) за счет увеличения скорости разложения адсорбированных летучих веществ, осажденных на его решетке.

В одном предпочтительном варианте осуществления этап анализа пробы газа с помощью блока датчиков включает подачу ответного сигнала блоком датчиков и сравнение этого ответного сигнала с контрольным сигналом, чтобы обнаружить наличие по меньшей мере одного химического соединения в пробе газа. В этой связи обнаружение обычно может быть выполнено посредством любого из или сочетания следующего: сравнение текущего значения с датчика с заданным пороговым значением, при этом превышение этого порогового значения приводит к подаче ответного сигнала; и/или проверка скорости изменения значения с учетом определенного диапазона значений, полученных до сих пор, и сравнение с заданным пороговым значением. Для скоростного применения последняя альтернатива будет предпочтительной с дополнительной обработкой, чтобы учесть время восстановления датчика.

В одном предпочтительном варианте осуществления способ также включает этап разбавления потока газа после продукта, но перед этапом анализа потока газа с помощью блока датчиков. В этой связи концентрация летучих веществ (т.е. концентрация химического или ароматизирующего соединения) в потоке газа пробы обычно будет влиять на скорость обнаружения, на амплитуду ответного сигнала и на профиль последующего восстановления датчика. По этой причине проба газа может быть разбавлена, например посредством клапана, через который вводят разбавляющий газ, чтобы снизить концентрацию летучего вещества (т.е. химического или ароматизирующего соединения) и этим ускорить восстановление датчика.

В одном предпочтительном варианте осуществления способ включает этап выбраковки продукта, например курительного изделия, которое было определено как дефектное на этапе анализа. Этот этап предпочтительно включает удаление дефектного курительного изделия с пути транспортировки в машине для изготовления сигарет, например путем придания импульса дефектному курительному изделию.

В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения продукты или курительные изделия располагают в зоне контроля для оценки по отдельности друг от друга. В одном альтернативном предпочтительном варианте осуществления, однако, несколько продуктов или курительных изделий могут быть расположены в зоне контроля для оценки совместно или по группам. В таком варианте в случае положительного обнаружения дефектного продукта или курительного изделия может быть полезно выбраковать всю группу продуктов или курительных изделий, а не проверять затем каждое по отдельности.

В предпочтительной форме способ изобретения осуществляют после изготовления или сборки курительных изделий перед их упаковкой. При расположении зоны контроля рядом и/или сразу же перед упаковочным оборудованием можно повысить выход процесса изготовления и надежность курительных изделий в общем. В этой связи, положение сразу же перед упаковкой курительных изделий дает возможность отделить дефектные курительные изделия от упаковочного оборудования и за счет этого предотвратить их попадание в конечный упакованный продукт, который будет отправлен потребителям. Зона контроля может быть расположена на пути транспортировки курительных изделий от оборудования для изготовления к упаковочному оборудованию для упаковки курительных изделий в пачки. В этой связи зона контроля может быть связана с накопителем или включена в накопитель для временного хранения курительных изделий рядом с упаковочным оборудованием или непосредственно перед ним.

Согласно еще одному аспекту изобретение предлагает систему для оценки продукта, в частности курительного изделия или фильтрующего элемента, чтобы определить качество и/или целостность продукта, причем система включает

средство для удержания продукта в контрольной зоне;

средство для пропуска пробы газа через зону контроля и

блок датчиков, расположенный после зоны контроля, в который направляют пробу газа для обнаружения химического соединения, в частности ароматизирующего соединения, в пробе газа.

Как сказано выше, в одном предпочтительном варианте осуществления продукт выдерживают в зоне контроля с помощью удерживающего средства между входом газа и выходом газа. Таким образом, продукт (например, курительное изделие) может быть расположен одним его концом на входе газа и другим концом на выходе газа, чтобы проба газа проходила продольно через курительное изделие, т.е.

через фильтрующий элемент. В этой связи удерживающее средство может включать первый удерживающий элемент на вход зоны контроля и второй удерживающий элемент на выходе зоны контроля. Эти первый и второй удерживающие элементы предпочтительно включают один или несколько уплотнительных элементов для контакта и удержания продукта по окружности.

В одном предпочтительном варианте осуществления средство для пропускания пробы газа через зону контроля включает средство для создания потока пробы газа через зону контроля от входа до выхода. Средство для создания потока пробы газа через зону контроля может включать, например, газ под давлением, такой как сжатый воздух, подаваемый на вход зоны контроля. Альтернативно или дополнительно средство для создания потока пробы газа через зону контроля может включать источник пониженного давления или всасывания, соединенный с выходом зоны контроля.

В одном предпочтительном варианте осуществления блок датчиков системы включает по меньшей мере один датчик и устройство обработки сигнала, предназначенное для создания ответного сигнала с датчика и для сравнения ответного сигнала с контрольным сигналом, чтобы обнаружить наличие химического соединения в пробе газа на выходе зоны контроля. По меньшей мере один датчик блока датчиков предпочтительно выбирают из группы, состоящей из металлооксидных датчиков (например, датчиков на основе оксида олова), термокондуктометрических датчиков и пламенно-ионизационных датчиков.

В одном особо предпочтительном варианте осуществления блок датчиков включает несколько датчиков, которые расположены так, что можно направлять пробу газа из зоны контроля на любой из датчиков. Т.е. система предпочтительно включает переключающий механизм для переключения потока пробы газа между несколькими датчиками. Переключающий механизм может включать ряд каналов для транспортировки пробы газа к каждому датчику и клапаны для управления потоком пробы газа в соответствующих каналах. Переключающий механизм также может включать контроллер, обычно включающий компьютерный процессор, для управления работой клапанов, направляющих пробу газа к соответствующему датчику в блоке датчиков. Как сказано выше, один датчик в блоке датчиков может работать, а другие (их точное число зависит от ожидаемого числа положительных определений) поддерживаются в режиме ожидания. После определения ароматизирующего соединения одним датчиком поток следующей пробы газа переключается с текущего датчика на любой другой из датчиков, находящихся в режиме ожидания. Предыдущий датчик затем восстанавливается и затем переходит в режим ожидания.

В одном предпочтительном варианте осуществления система также включает средство для разбавления пробы газа после зоны контроля и перед блоком датчиков. В этой связи, уже было сказано, что разбавление или снижение концентрации химического или ароматизирующего соединения в пробе газа может ускорить восстановление датчика в блоке датчиков. В этой связи средство разбавления может включать канал и/или клапанное средство для введения разбавляющего газа, такого как воздух, в пробу газа после зоны контроля и перед блоком датчиков. Средство разбавления также может включать контроллер, имеющий, например, компьютерный процессор для управления работой клапанов.

В одном предпочтительном варианте осуществления система также включает по меньшей мере один нагреватель для подогрева пробы газа после зоны контроля, но перед тем, как она достигнет блока датчиков. В этом контексте, уже было сказано, что рабочая температура блока датчиков, и в частности металлооксидного датчика, влияет на сопротивление чувствительной цепи и что поддержание постоянной и стабильной температуры при измерении, таким образом, важно для избирательности датчика и его точности. Поэтому в определенных условиях, таких как высокий расход пробы газа, нагреватель полезен для поддержания требуемой рабочей температуры, которая в противном случае может выйти за пределы возможностей нагревательного устройства, встроенного в датчик, приводя к снижению чувствительности последнего.

В одном предпочтительном варианте осуществления система включает устройство для восстановления каждого датчика в блоке датчиков после положительного определения. Восстановительное устройство предпочтительно включает средство подачи или транспортировки восстановительного газа или "чистого" газа (т.е. не содержащего обнаруженное химическое соединение) в каждый датчик в блоке датчиков. Например, восстановительный или "чистый" газ может включать один или больше из воздуха, кислорода и/или азота. Кроме того, восстановительное устройство может включать по меньшей мере один нагреватель, предназначенный для подогрева восстановительного или "чистого" газа, подаваемого или транспортируемого в каждый датчик в блоке датчиков. В этой связи восстановление металлооксидного датчика может быть ускорено за счет увеличения скорости разложения адсорбированных летучих веществ, отложившихся на решетке датчика, причем этот процесс может быть ускорен при повышенной температуре.

В одном особо предпочтительном варианте осуществления система изобретения может включать сортирующее средство для удаления отдельных курительных изделий с пути транспортировки к упаковочному оборудованию, если они определены по меньшей мере одним датчиком как дефектные. В этой связи сортирующее средство может быть предназначено для удаления дефектного курительного изделия с пути транспортировки, например посредством придания импульса дефектному курительному изделию.

Для более глубокого понимания изобретения и его преимуществ примеры вариантов осуществления изобретения объяснены ниже более подробно со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых

одинаковые ссылочные символы обозначают одинаковые детали.

Фиг. 1 - схематическое изображение способа и системы для оценки курительного изделия согласно базовому варианту осуществления изобретения.

Фиг. 2 - схематический вид сбоку системы согласно варианту осуществления с фиг. 1.

Фиг. 3 - график, схематически иллюстрирующий кривую ответного сигнала датчика в способе и системе для оценки курительного изделия согласно одному варианту осуществления изобретения.

Фиг. 4 - схематическое изображение способа и системы для оценки курительного изделия согласно еще одному варианту осуществления изобретения.

Прилагаемые чертежи включены в настоящее описание для обеспечения более глубокого понимания настоящего изобретения и являются его частью. Чертежи иллюстрируют конкретные варианты осуществления изобретения и вместе с описанием служат для объяснения принципов изобретения. Можно будет легко предусмотреть другие варианты осуществления изобретения и многие из его сопутствующих преимуществ, когда они станут более понятны по ссылкам в последующем подробном описании.

При этом следует понимать, что общеизвестные и хорошо понимаемые элементы, которые могут быть полезны или необходимы в коммерчески осуществимом варианте осуществления, могут быть не указаны, чтобы предложить более сжатое изложение вариантов осуществления. Элементы на чертежах необязательно показаны по масштабу относительно друг друга. Также следует понимать, что определенные действия и/или этапы в варианте осуществления способа могут быть описаны или показаны в конкретном порядке событий, хотя специалисты в данной области техники поймут, что такая специфичность в отношении их последовательности в действительности не является необходимой. Также следует понимать, что термины и выражения, используемые в настоящем описании, имеют свое обычное значение, которое присвоено таким терминам и выражениям в их соответствующих областях исследования, за исключением случаев, когда в настоящем описании им присвоено специфическое значение.

Сначала ссылаемся на фиг. 1 и 2, где схематически показана система 1 для оценки курительных изделий, таких как сигареты, согласно одному варианту осуществления. Система 1 желательно может быть включена в оборудование или машину для изготовления и/или упаковки сигарет. Показано одно курительное изделие или сигарета С, имеющая в общем цилиндрическую форму палочки и включающая штранг R резаного табака, обернутый в сигаретную бумагу, и фильтрующий элемент F, совмещенный торцом с торцом штранга R и соединенный с последним посредством ободковой бумаги. Можно видеть, что фильтрующий элемент F включает введенную в него разрушаемую капсулу или гранулу Р, которая содержит жидкое ароматизирующее соединение.

Как видно на фиг. 1 и 2, система 1 включает удерживающий механизм Н для удержания сигареты С в контрольной зоне 2 между входом газа I и выходом газа O. В этой связи удерживающий механизм Н включает первый удерживающий элемент Н1 для удержания одного конца сигареты С на входе I зоны контроля 2 и второй удерживающий элемент Н2 для удержания другого конца сигареты С на выходе O зоны контроля 2. Первый и второй удерживающие элементы Н1, Н2 включают относительно мягкие и гибкие уплотнительные элементы 3 для контакта и уплотнения концов сигареты С по окружности.

Система 1 также включает средство для создания потока пробы газа G (в данном случае воздуха) через зону контроля 2 от входа I до выхода O, чтобы проба газа G проходила продольно через сигарету С, т.е. через фильтрующий элемент F. Более конкретно данный вариант осуществления системы 1 включает источник подачи 4 сжатого воздуха в качестве газа пробы G, соединенный линией или каналом с входом газа I зоны контроля 2, чтобы создавать поток газа. Источник всасывания 5 также может быть соединен с выходом газа O зоны контроля 2, чтобы способствовать потоку пробы газа. Поток пробы газа G от источника 4 в зону контроля 2 регулируется или управляется регулирующим клапаном CV1, и расход обычно составляет приблизительно от 5 до 15 л/мин. Регулирующий клапан CV1 может быть, например, игольчатым клапаном и может использоваться для регулировки (например, снижения) давления газа.

Кроме того, система 1 для оценки курительного изделия или сигареты С включает блок датчиков S, расположенный в пути потока пробы газа G после зоны контроля 2. В данном варианте осуществления блок датчиков S включает один датчик S1 металлооксидного типа (МОД), в частности датчик на основе оксида олова, который имеется в продаже, имеет относительно низкую стоимость и дает удовлетворительные результаты, и устройство обработки сигнала (не показано), предназначенное для создания ответного сигнала датчика S1 и сравнения ответного сигнала с контрольным сигналом для обнаружения наличия ароматизирующего соединения X в пробе газа G. Таким образом, после прохождения через сигарету С проба газа G направляется в блок датчиков S (например, посредством элемента 6, кондиционирующего поток) для обнаружения какого-то конкретного ароматизирующего соединения X в пробе газа G. Металлооксидный датчик S1 включает цепь 20 подогрева, которая разлагает газ на молекулы, поступающие в камеру или корпус 7 датчика, и сетчатую конструкцию 8 (т.е. металлооксидную решетку), которая улавливает и окисляет их. Сопrotивление на решетке 8 определяет наличие или отсутствие окисленных видов.

Теперь со ссылкой на фиг. 3, датчик S1 имеет разную избирательность и профиль восстановления на основании его рабочей температуры. В точке (1) на фиг. 3 проба газа входит и задерживается на 5 мс.

В точке (2) на фиг. 3 появляется начальный признак обнаружения ароматизирующего соединения X. Датчик S1 показывает начальный быстрый подъем в интервале от точки (2) до точки (3) после действия пробы газа G с ароматизирующим соединением X, достигая максимального значения в точке (4). За этим следует медленный спад или восстановление обратно до базовой линии в интервале от точки (4) до точки (5). Процессом реакции вначале является (принудительная) диффузия, начинающаяся, когда проба газа G в избытке и протекает через решетку 8, и потом, когда решетка каталитически окисляет ароматизирующее соединение X, которое десорбируется. Следует сказать, что во время начального быстрого подъема, т.е. в интервале от точки (2) до точки (3), прерывание потока пробы газа G не препятствует датчику S1 достигать своего максимального значения в точке (4). Соответственно датчик S1, по существу, не действует или является "слепым" до момента после периода восстановления до точки (5), которая, в свою очередь, создает ограничение для скоростного применения. Это ограничение решается в предпочтительном варианте осуществления с фиг. 4, описанном ниже. С учетом этой характеристичной кривой реакции или характеристики металлооксидного датчика S1 обнаружение ароматизирующего соединения X будет осуществлено посредством одного из или сочетания (i) сравнения тока датчика с заданным пороговым значением, чтобы пересечение этого порога вызывало ответный сигнал; или (ii) проверки скорости изменения тока с учетом определенных, уже зарегистрированных значений и сравнения с пороговым значением. Вторая альтернатива предпочтительна для скоростного применения с дополнительной обработкой, чтобы учесть время восстановления датчика.

Теперь ссылаемся на фиг. 4, где схематически показана система 1 для оценки курительных изделий, таких как сигареты, согласно более сложному варианту осуществления изобретения. Данный вариант осуществления решает вопрос ограничения времени восстановления, которое необходимо каждому датчику в блоке датчиков S, когда блок датчиков S включает несколько датчиков S1, S2, S3, расположенных параллельно и соединенных для поочередного соединения с выходом O зоны контроля 2 посредством соответствующих клапанов, таких как электромагнитные клапаны SV1, SV2, SV3. Таким образом, один из датчиков S1, S2, S3 будет работать в любой момент времени (например, первый датчик S1), тогда как остальные датчики (например, второй и третий датчики S2, S3) находятся в режиме ожидания. В том случае, если первый датчик S1 обнаружит ароматизирующее соединение X в пробе газа G, контроллер (не показан), который включает устройство обработки сигнала (не показано) от блока датчиков S, управляет работой клапанов SV1, SV2, SV3, чтобы изолировать первый датчик S1 (например, посредством закрытия первого электромагнитного клапана SV1), пока этот датчик выполняет процедуру восстановления, и направить следующую пробу газа G на один из других датчиков, находящихся в режиме ожидания, например на второй датчик S2, посредством открывания второго электромагнитного клапана SV2. Третий датчик S3, таким образом, остается в режиме ожидания (т.е. при закрытом третьем клапане SV3), пока второй датчик S2 используется, и первый датчик S1 выполняет процедуру восстановления.

В данном варианте осуществления восстановление каждого датчика S1, S2, S3 может быть ускорено посредством применения восстановительного устройства 9, которое предназначено для направления чистого газа CG, такого как сжатый воздух и/или кислород, не содержащего ароматизирующего соединения X, от источника дополнительного газа 10 на соответствующий восстанавливающийся датчик. Источник 10 чистого газа CG включает отдельный источник сжатого воздуха и источник кислорода, каждый из которых управляется или регулируется посредством соответствующего регулирующего клапана CV2, CV3. Чистый газ CG, т.е. воздух и/или кислород, подается в датчик S1, S2, S3 по пути или каналу 11, который обходит зону контроля 2 и позволяет смешивать эти газы посредством смесительного клапана MV2. Регулирующий клапан CV4 в восстановительном пути или канале 11 может регулировать давление смеси чистого газа, подаваемой в соответствующий датчик. Восстановительное устройство 9 также включает нагреватель HE1 для предварительного подогрева чистого газа CG при его подаче в восстанавливающийся датчик. В этой связи повышенная температура чистого газа CG может увеличить скорость разложения адсорбированных летучих веществ, осажденных на решетке металлооксидного датчика, что, в свою очередь, может ускорить восстановление соответствующего датчика S1, S2, S3. Кроме того, кислород, добавленный в поток чистого газа CG для восстановления, поддерживает реакцию окисления, что, по существу, является первоочередной задачей кислорода. Каждым из трех электромагнитных клапанов SV7, SV8, SV9 управляет контроллер (не показан), который направляет поток восстановительного газа CG по пути 11 от нагревателя HE1 в конкретный восстанавливающийся датчик (только).

В это время следующая сигарета C уже подана или размещена для проверки в зоне контроля 2 и выполнена следующая оценка. Например, сигарета C, которая при проверке дала положительный результат на разрушившуюся капсулу 30 или гранулу P посредством датчика S1, удалена из держателей H в зоне контроля 2 и удалена в накопитель брака, чтобы предотвратить ее транспортировку в упаковочное оборудование, и затем следующая сигарета C подается для проверки в зону контроля 2, где ее удерживает удерживающий механизм H, когда следующая проба газа G (сжатого воздуха) направляется от источника 4 через эту сигарету C в зону контроля 2, а также направляется во второй датчик S2 в блоке датчиков S для анализа, пока первый датчик восстанавливается.

Снова ссылаясь на путь пробы газа G из зоны контроля 2 в блок датчиков S, следует сказать, что источник 10 подачи дополнительного газа также позволяет вводить чистый газ G, включающий сжатый

воздух и/или кислород, в пробу газа G после зоны контроля 2 и перед блоком датчиков S посредством смесительного клапана MV1 (в сочетании с клапанами CV2, CV3 и MV2). Это позволяет уменьшить концентрацию ароматизирующего соединения X в пробе газа G перед анализом в блоке датчиков, поскольку концентрация летучего вещества в потоке пробы газа влияет на скорость обнаружения, амплитуду ответного сигнала и профиль последующего восстановления датчиков S1, S2, S3. Поэтому путем разбавления пробы газа, чтобы снизить концентрацию, можно увеличить скорость восстановления датчика. Кроме того, второе нагревательное устройство HE2 включено в путь пробы газа G между зоной контроля 2 и блоком датчиков S, поскольку поддержание стабильной температуры при измерении важно для избирательности и точности металлооксидных датчиков. Путем подогрева пробы газа G до заданной температуры перед блоком датчиков S внутреннему нагревательному элементу в каждом из металлооксидных датчиков S1, S2, S3 легче обеспечить требуемую рабочую температуру.

Хотя в настоящем документе проиллюстрированы и описаны конкретные варианты осуществления изобретения, средние специалисты в данной области техники поймут, что может существовать целый ряд альтернативных и/или эквивалентных реализаций. Следует понимать, что пример варианта осуществления или примеры вариантов осуществления являются только примерами и не предназначены для какого-либо ограничения объема, применимости или конфигурации. Приведенные выше раскрытие и подробное описание скорее послужат для специалистов в данной области техники в качестве удобной дорожной карты для реализации по меньшей мере одного примера варианта осуществления, и при этом понимается, что в работу и расположение элементов, описанных в любом примере варианта осуществления, могут быть внесены разные изменения, но без нарушения объема изобретения, определенного пунктами прилагаемой формулы изобретения и их правовыми эквивалентами. Говоря в общем, настоящая заявка предназначена для охвата любых адаптаций или вариаций в конкретных вариантах осуществления, описанных в настоящем документе.

В настоящем документе термины "включать", "включающий", "содержать", "содержащий", "иметь", "имеющий" и любые их вариации предназначены для понимания во включительном (т.е. неисключительном) смысле, так что описанные процесс, способ, устройство или система не ограничены указанными признаками, или деталями, или элементами, или этапами, а могут включать другие элементы, признаки, детали или этапы, которые явно не указаны или которые присущи такому способу, изделию или устройству. Кроме того, термины в единственном числе, использованные в настоящем документе, предназначены для понимания как означающие один или больше, если только конкретно не указано иное. Более того, термины "первый", "второй", "третий" и т.д. использованы просто как обозначения и не предназначены для введения численных ограничений или создания некоторого порядка важности соответствующих объектов.

Перечень ссылочных обозначений:

- 1 - система;
- 2 - зона контроля;
- 3 - уплотнительный элемент;
- 4 - источник подачи газа;
- 5 - источник всасывания;
- 6 - элемент, кондиционирующий поток;
- 7 - камера или корпус датчика;
- 8 - металлическая решетка или сетчатая конструкция;
- 9 - восстановительное устройство;
- 10 - источник дополнительного газа;
- 11 - восстановительный путь;
- R - табачный штранг;
- F - фильтрующий элемент;
- P - капсула или гранула;
- C - сигарета;
- G - проба газа;
- H - удерживающий механизм;
- H1 - первый удерживающий элемент;
- H2 - второй удерживающий элемент;
- CV1 - регулирующий клапан;
- CV2 - регулирующий клапан;
- CV3 - регулирующий клапан;
- CV4 - регулирующий клапан;
- I - вход газа;
- O - выход газа;
- S - блок датчиков;
- S1 - первый датчик;
- S2 - второй датчик;

S3 - третий датчик;  
 SV1 - первый электромагнитный клапан;  
 SV2 - второй электромагнитный клапан;  
 SV3 - третий электромагнитный клапан;  
 SV4 - четвертый электромагнитный клапан;  
 SV5 - пятый электромагнитный клапан;  
 SV6 - шестой электромагнитный клапан;  
 SV7 - седьмой электромагнитный клапан;  
 SV8 - восьмой электромагнитный клапан;  
 SV9 - девятый электромагнитный клапан;  
 MV1 - смесительный клапан;  
 MV2 - смесительный клапан;  
 HE1 - нагревательное устройство;  
 HE2 - нагревательное устройство.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ определения целостности продукта (С) для оценки качества указанного продукта (С), включающий следующие этапы:

пропускание пробы газа (G) через продукт (С) или вокруг него;

направление пробы газа (G) в блок датчиков (S), расположенный за продуктом (С), для обнаружения по меньшей мере одного ароматизирующего соединения (X);

анализ пробы газа (G) с помощью блока датчиков (S), чтобы обнаружить по меньшей мере одно ароматизирующее соединение (X) в пробе газа (G),

отличающийся тем, что

продукт (С) является курительным изделием или фильтрующим элементом курительного изделия,

продукт (С) для оценки предоставляют или располагают в зоне контроля (2), причем указанная зона контроля (2) расположена на пути транспортировки, предоставленном для перемещения курительного изделия от оборудования для изготовления к упаковочному оборудованию,

этап пропускания пробы газа (G) через продукт (С) включает пропускание потока пробы газа (G) через продукт (С) с расходом приблизительно от 0,1 до 20 л/мин,

блок датчиков (S) включает множество датчиков (S1, S2, S3), а этап направления пробы газа (G) в блок датчиков (S) включает переключение пути потока газа (G) с одного датчика (S1, S2, S3) на свежий или восстановленный датчик (S1, S2, S3) после обнаружения ароматизирующего соединения (X) в пробе газа (G), когда требуется восстановление одного из множества датчиков (S1, S2, S3) к начальному состоянию.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что этап анализа пробы газа (G) с помощью блока датчиков (S) включает создание ответного сигнала из блока датчиков (S) и сравнение этого ответного сигнала с контрольным сигналом для обнаружения наличия по меньшей мере одного ароматизирующего компонента (X) в пробе газа (G).

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что этап пропускания пробы газа (G) через продукт (С) включает

удержание продукта (С) в контрольной зоне (2) между входом (I) газа и выходом (O) газа и создание потока пробы газа (G) через зону контроля (2) от входа (I) газа до выхода (O) газа.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что этап создания потока пробы газа (G) через зону контроля (2) включает

введение газа под давлением на входе (I) газа в зоне контроля (2)

и/или

соединение выхода (O) газа в зоне контроля (2) с источником пониженного давления или вакуума.

5. Способ по любому из предшествующих пунктов, также включающий этап:

разбавление пробы газа (G) за продуктом (С) перед этапом анализа пробы газа (G) с помощью блока датчиков (S)

и/или

подогрев пробы газа (G) за продуктом (С) перед этапом анализа пробы газа (G) с помощью блока датчиков (S).

6. Способ по любому из предшествующих пунктов, также включающий этап восстановления датчика (S1, S2, S3) в блоке датчиков (S) после обнаружения по меньшей мере одного ароматизирующего соединения (X) в пробе газа (G) и отличающийся тем, что этап восстановления датчика (S1, S2, S3) предпочтительно включает подачу чистого газа (CG) в этот датчик.

7. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что блок датчиков (S) включает по меньшей мере один датчик (S1, S2, S3), выбираемый из группы, включающей металлооксидные датчики, термокондуктометрические датчики и пламенно-ионизационные датчики.

8. Система (1) для определения целостности продукта (С) для оценки качества указанного продукта

(С), где продукт (С) является курительным изделием или фильтрующим элементом курительного изделия, включающая

удерживающее средство (Н) для удержания продукта (С) в контрольной зоне (2), имеющей вход (I) газа и выход (O) газа;

средство для предоставления или создания потока пробы газа (G) через зону контроля (2) от входа (I) до выхода (O);

блок датчиков (S), расположенный после зоны контроля (2), в который пробу газа (G) направляют для обнаружения ароматизирующего соединения (X) в пробе газа (G),

отличающаяся тем, что

она содержит регулирующий клапан (CV1) для регулирования или управления потоком пробы газа (G) с расходом приблизительно от 0,1 до 20 л/мин,

блок датчиков (S) включает множество датчиков (S1, S2, S3), причем при направлении пробы газа (G) в блок датчиков (S) пути потока газа (G) выполнены с возможностью их переключения с одного датчика (S1, S2, S3) на свежий или восстановленный датчик (S1, S2, S3) после обнаружения ароматизирующего соединения (X) в пробе газа (G), когда требуется восстановление одного из множества датчиков (S1, S2, S3) к начальному состоянию,

зона контроля (2) расположена на пути транспортировки, предоставленном для перемещения курительного изделия от оборудования для изготовления к упаковочному оборудованию,

9. Система (1) по п.8, отличающаяся тем, что блок датчиков (S) включает по меньшей мере один датчик (S1, S2, S3) и устройство обработки сигнала, предназначенное для создания ответного сигнала датчика (S1, S2, S3) и для сравнения этого ответного сигнала с контрольным сигналом для обнаружения наличия ароматизирующего соединения в пробе газа (G) на выходе (O) зоны контроля (2).

10. Система (1) по п.8 или 9, отличающаяся тем, что блок датчиков (S) включает по меньшей мере один датчик (S1, S2, S3), выбираемый из группы, включающей металлооксидные датчики, такие как датчики на основе оксида олова, термокондуктометрические датчики и пламенно-ионизационные датчики.

11. Система (1) по любому из пунктов с 8 по 10, отличающаяся тем, что средство для создания потока пробы газа (G) через зону контроля (2) включает газ пробы под давлением, вводимый на входе (I) газа в зоне контроля (2), и/или источник пониженного давления или всасывания, применяемого на выходе (O) газа в зоне контроля (2).

12. Система (1) по любому из пунктов с 8 по 11, отличающаяся тем, что удерживающее средство (Н) для удержания продукта (С) включает первый удерживающий элемент (Н1) на входе (I) зоны контроля (2) и второй удерживающий элемент (Н2) на выходе (O) зоны контроля (2), причем первый и второй удерживающие элементы (Н1, Н2) предпочтительно включают один или несколько уплотнительных элементов (4) для контакта и уплотнения вокруг продукта (С).

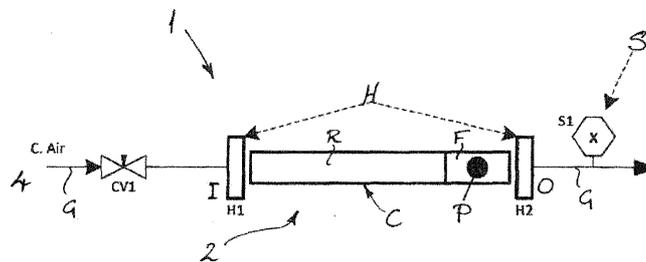
13. Система (1) по любому из пунктов с 8 по 12, также включающая

средство для разбавления пробы газа (G) после зоны контроля (2) и перед блоком датчиков (S)

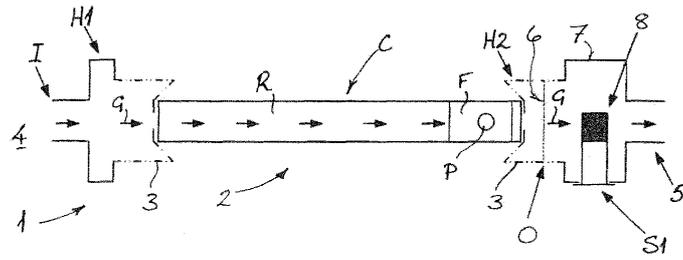
и/или

по меньшей мере один нагреватель (HE) для подогрева пробы газа (G) после зоны контроля (2) и перед блоком датчиков (S).

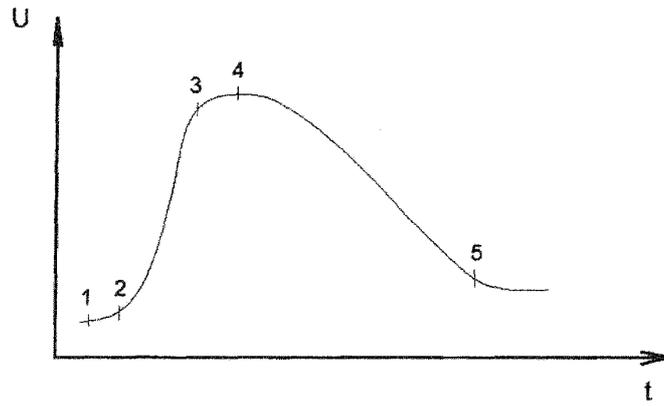
14. Система (1) по любому из пунктов с 8 по 13, также включающая средство для восстановления каждого датчика (S1, S2, S3) в блоке датчиков (S), причем восстановительное средство предпочтительно включает средство для подачи воздуха, кислорода и/или азота в каждый датчик (S1, S2, S3).



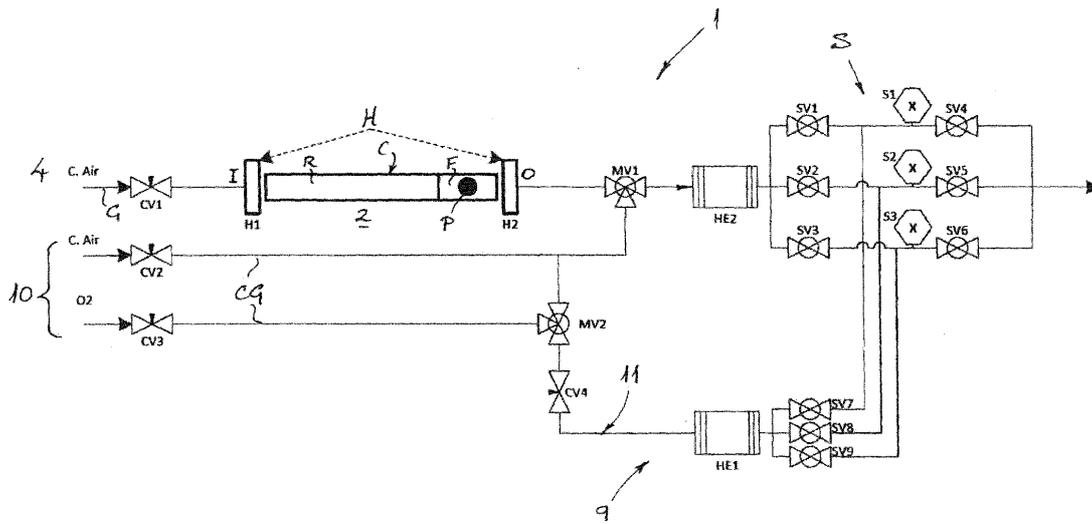
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

