

Настоящее изобретение относится к устройству и способу для термического удаления покрытий и/или загрязнений с материалов, в частности с таких материалов, которые, в особенности, являются подходящими для проведения их обработки партиями. В частности, настоящее изобретение относится к усовершенствованию печи определенного типа, раскрытой в опубликованной международной заявке WO 01/98092 A1, содержание которой полностью включено в настоящее описание путем ссылки.

Существует возрастающая потребность в переработке материалов, таких как алюминий, марганец и другие металлы и неметаллы. Часто такие материалы покрыты краской, маслом, водой, лаками, пластмассой или другими низкокипящими органическими соединениями (НОС), которые необходимо удалить перед переплавкой этих материалов. Для тех материалов, которые можно обрабатывать при относительно высоких температурах без их плавления, перечисленные выше загрязнения традиционно удаляют с использованием теплового процесса, который иногда называют удалением покрытий. Такой процесс термического удаления покрытия может быть также применен для сушки и/или стерилизации материалов перед их переплавкой.

Например, при производстве банок для напитков, которые, как правило, покрыты краской, лаками и/или другими НОС, часто используют алюминий. Прежде чем использованные банки для напитков или отходы материалов, полученные при производстве этих банок для напитков, могут быть расплавлены для повторного использования, для минимизации потерь металла с него должны быть удалены какие-либо покрытия или другие включения.

Однако термическое удаление покрытия не ограничено в своем применении алюминием и может быть использовано для очистки или удаления загрязнений с любых металлических или неметаллических материалов, которые способны выдерживать температуры, которые имеют место при проведении процесса термического удаления покрытия. Термическое удаление покрытий может быть использовано для удаления покрытий или очистки, например, в случае таких материалов, как магний или магниевые сплавы или титан или сплавы титана.

При проведении известных процессов термического удаления покрытий обрабатываемые материалы подвергают воздействию горячих газов для того, чтобы окислить покрытия и/или загрязнения, которые необходимо удалить. Такое воздействие осуществляют в условиях замкнутого объема, в которых можно регулировать температуру горячих газов и содержание в них кислорода. Для удаления большинства органических соединений необходимы температуры, превышающие 300°C, и, как правило, необходимы содержания кислорода в интервале от 6 до 12%.

Если температура или содержание кислорода в горячих газах тщательно не контролируются, то процесс удаления покрытия может стать неконтролируемой операцией, что может иметь весьма опасные последствия.

Материал перед обработкой обычно измельчают, и для эффективного удаления покрытий важно, чтобы все поверхности измельченного материала подвергались воздействию горячих газов. Если этого не происходит, то обработка становится менее эффективной и, в частности, в случае переработки использованных банок для напитков на поверхности обработанного материала может оставаться черное пятно. Кроме того, во время обработки материал желательно перемешивать или встряхивать с тем, чтобы покрытия или загрязнения удалялись из материала механически.

В настоящее время существуют три основные системы, используемые для термического удаления покрытий, которые рассмотрены ниже.

1. Статическая печь.

В статической печи материал укладывают на проволочную сетку, и рециркулирующие горячие газы проходят через печь и нагревают материал до требуемой температуры обработки.

Такая конструкция является неэффективной, поскольку горячие газы не вступают в контакт с материалами, которые заключены внутри массы материалов, уложенных на сетку. Как отмечено выше, при удалении покрытий важно, чтобы все поверхности подлежащих очистке материалов были доступны для воздействия горячих газов. Кроме того, в данном случае не происходит какого-либо встряхивания и перемешивания обрабатываемого материала.

2. Конвейерная печь.

В этой системе используют ленточный транспортер с сетчатой лентой для транспортирования материалов через печь для их обработки. Горячие газы пропускают через материал, размещенный на ленте, по мере похождения ленты с материалом через печь. Способу обработки, реализуемому в такой печи, присущи следующие недостатки.

Ограничивающим фактором этого способа является толщина слоя материалов, находящихся на ленте. Обрабатываемые материалы укладывают на сетку, что создает проблемы, подобные выявленным при использовании статической печи, в которой материалы, находящиеся в центральной зоне размещенной на ленте массы, не контактируют с горячими газами. Не происходит встряхивание и перемешивание материалов, и поэтому ослабленные покрытия не удаляются. Лента имеет непродолжительный срок службы. Необходимо постоянно подводить материалы. Кроме того, данный способ не является подходящим для малого объема продукта или в случае продукта с непрерывно изменяющимися характеристиками.

3. Вращающаяся печь.

Большую вращающуюся печь устанавливают с наклоном относительно горизонта так, что материал, поступающий или загружаемый в печь на самом верхнем её краю, перемещается под действием силы тяжести в направлении самого нижнего края, где материал разгружается. Печь вращается так, что находящийся внутри печи материал встряхивается и перемешивается, а для нагрева материала, по мере его перемещения через печь, создают поток горячих газов. Реализуемому в этой печи способу присущи некоторые недостатки, а именно: а) в печь необходимо постоянно подавать материал; б) способ неприемлем для малого объема обрабатываемого материала или для материала с непрерывно изменяющимися характеристиками; в) печь требует использования вращающегося уплотнения, что значительно усложняет техническое обслуживание печи.

В опубликованной международной заявке WO 01/98092 описана печь, поворачиваемая или с изменяемым наклоном, которая позволяет устранить многие недостатки известных устройств и способов для термического удаления покрытий. Для ознакомления с подробным описанием конструкции и работы известной печи можно обратиться непосредственно к указанному патентному источнику - WO 01/98092. Однако кратко можно отметить, что эта печь имеет загрузочную часть, предназначенную для приема обрабатываемого материала, и переворачивающуюся часть. Внутри переворачивающейся части находится камера тепловой обработки, через которую пропускают поток горячих газов. Печь выполнена с возможностью перемещения с поворотом от первого положения, в котором переворачивающаяся часть находится выше загрузочной части, ко второму положению, при котором загрузочная часть находится выше переворачивающейся части. Конструкция печи такова, что в ней может циклически происходить перемещение от первого положения ко второму так, что материал, находящийся в печи, падает из одной части печи в другую часть, проходя при этом в камере термической обработки через поток горячих газов. В указанном патентном документе раскрыт также способ использования такого устройства.

Преимущество известной печи заключается в том, что она может быть использована для обработки сравнительно малых объемов материала при их периодической загрузке. Ещё одно преимущество печи состоит в том, что за счет регулирования её перемещения обрабатываемый материал может быть по желанию введен в камеру термической обработки или выведен из неё, при этом печь может функционировать безопасно, без выделения излишнего количества низкокипящих органических соединений, за счет которых может быть реализован самоподдерживающийся процесс нагревания (известный также как автотермический процесс). Указанное регулируемое перемещение обеспечивает возможность контролируемого выделения НОС и точного регулирования процесса обработки.

В предпочтительном осуществлении печи, раскрытой в патентном документе WO 01/98092 A1, в ней с возможностью извлечения установлен загрузочный короб. Это позволяет удобно загружать материалы в загрузочный короб и разгружать их в месте, находящемся на расстоянии от печи. Загрузочный короб, после его присоединения к печи, становится встроенной частью конструкции печи и, следовательно, вращается вместе с печью так, что материал перемещается в загрузочный короб и из загрузочного короба и через камеру обработки. Предусмотрено, что загрузочный короб предпочтительно приспособлен для его извлечения из печи с использованием для этого грузовой тележки с вилочным захватом или с каким-либо иным подходящим средством, предназначенным для транспортирования загрузочного короба к печи и из печи.

Печь, описанная в патентном документе WO 01/98092 A1, как было установлено, работает хорошо, обеспечивая приемлемое, с коммерческой точки зрения и в техническом отношении, средство термического удаления покрытий для относительно малых объемов материалов. Однако было обнаружено, что для определенных случаев применения использование удаляемого загрузочного короба не является идеальным решением.

Задача настоящего изобретения заключается в обеспечении усовершенствованной печи, в которой проблемы, присущие известным печам, устраняются или, по меньшей мере, уменьшаются.

Так, в соответствии с первым объектом изобретения оно характеризует устройство для термического удаления покрытий и/или сушки материалов с покрытием и/или с загрязнениями, содержащее

опору;

печь, установленную на опоре и приспособленную для загрузки в неё материала, подлежащего обработке,

при этом печь выполнена с возможностью перемещения относительно опоры между первым положением, в котором первая часть печи выше второй её части, и вторым положением, в котором вторая часть печи выше первой её части, причем конструкция печи такова, что при функционировании печь может циклически перемещаться между первым и вторым положениями так, что материал внутри печи падает из одной части в другую часть,

при этом устройство отличается тем, что первая часть печи содержит закрываемое отверстие, через которое может быть загружен обрабатываемый материал, а также тем, что обеспечивается зона обработки, через которую могут проходить горячие газы.

Зона обработки может находиться в первой или во второй части печи или частично в каждой из них, в зависимости от подлежащего обработке материала и его распределения.

Согласно второму объекту изобретения предложен способ термического удаления покрытий и/или сушки материалов с покрытием и/или с загрязнениями, включающий

использование печи, приспособленной для приема обрабатываемого материала, и переворачивающейся части печи, при этом печь выполнена с возможностью перемещения между первым положением, в котором первая часть печи находится выше второй её части, и вторым положением, в котором вторая часть печи выше, чем первая часть;

размещение материала в печи;

циклическое перемещение печи между первым и вторым положениями так, что находящийся в печи материал падает из одной части в другую часть,

при этом способ отличается тем, что первая часть печи содержит закрываемое отверстие, через которое может быть загружен обрабатываемый материал, а также тем, что обеспечивается зона обработки, через которую могут проходить горячие газы.

Зона обработки может находиться в первой или во второй части печи или частично в каждой из них, в зависимости от подлежащего обработке материала и его распределения.

Ниже раскрыто предпочтительное осуществление изобретения с помощью не ограничивающего изобретение примера в соответствии с чертежами, где

фиг. 1 - схематическое изображение печи устройства, соответствующего настоящему изобретению.

Фиг. 2 - печь согласно фиг. 1, вид сбоку.

Фиг. 3А-3J - ряд схематических изображений, демонстрирующих различные фазы рабочего цикла устройства, включающего печь, показанную на фиг. 1, в соответствии с изобретением.

Осуществление изобретения

На фиг. 1-3 показана печь, обозначенная в целом позицией 10, которая образует часть устройства для термического удаления покрытий и/или сушки материалов с покрытием и/или загрязненных материалов.

Печь 10 включает в себя рабочую камеру, показанную в целом позицией 2 и содержащую первую часть 4, вторую часть 6 и центральную зону 8. Зона обработки включает в себя первую часть 4 и центральную зону 8. Поток горячих газов 12 может быть направлен от одной стороны печи 10 к другой через зону обработки.

С одной стороны печи находится камера 14 рециркуляции, в которую газы поступают из центральной зоны 8 с помощью первого рециркуляционного вентилятора 16 и второго рециркуляционного вентилятора 17. Кожух 18, служащий для перемешивания газов с воздухом, направляет газы, поступающие из рециркуляционной камеры 14, в камеру 20 дожигателя, в которой газы нагреваются с помощью горелки 22. Стенки камеры 20 дожигателя могут быть выполнены воздухоохлаждаемыми и из нержавеющей стали, или в качестве альтернативы они могут быть футерованы подходящим огнеупорным материалом.

Горелка 22, нагревающая газы, может быть выполнена с возможностью работы на газообразном или жидком топливе или на обоих видах топлива. В предпочтительном воплощении горелка, кроме того, имеет такую конструкцию, что она способна сжигать низкокипящие органические соединения (НОС), которые выделяются из материалов в зоне обработки. Эти НОС отсасываются из зоны обработки с помощью рециркуляционного вентилятора 16 вместе с газами 12 и перемешиваются с воздухом 30, если это необходимо, в смесительном кожухе 18. Кожух 18 для перемешивания газов с воздухом выполнен таким, чтобы обеспечить входение газов в камеру дожигания по винтовой траектории, как это показано стрелками, что обеспечивает максимальное время обработки НОС в горячей зоне и воздействия на них пламени горелки.

За счет сжигания НОС повышается общий термический КПД печи, поскольку для нагревания газов 12 до требуемой рабочей температуры в печь необходимо подводить меньшее количество топлива. Если присутствует достаточное количество НОС, то нет необходимости добавлять топливо для нагревания газов до требуемой температуры, в результате чего процесс нагревания может осуществляться автотермически.

Сжигание НОС, кроме того, улучшает контроль над выбросом вредных веществ в атмосферу за счет удаления этих загрязнений из рециркулирующих газов и уменьшения необходимости в дальнейшей и дорогостоящей очистке газов, которые выбрасывают из камеры дожигания, как это будет описано ниже.

Из камеры 20 дожигателя горячие газы через отверстие 24, выполненное в боковой стенке рабочей камеры 2, с противоположной стороны печи относительно рециркуляционной камеры 14, поступают в зону обработки, которая включает в себя первую часть 4 и центральную зону 8 рабочей камеры 2.

Система регулирования осуществляет непрерывный контроль уровня кислорода и температуры газов в зоне обработки для обеспечения работы системы в безопасных и эффективных пределах для термического удаления покрытий с обрабатываемого материала. Как правило, уровень кислорода будет поддерживаться ниже 16%, в то же время для удаления большинства органических соединений требуются температуры свыше 300°C. Трубка 26 для подачи воздуха, регулируемой с помощью системы регулирования, вдувает в камеру 20 дожигателя свежий воздух с тем, чтобы регулировать как необходимый уровень кислорода, так и температуру газов. Камера 20 дожигателя выбрасывает продукты сгорания через выхлопную трубу 28, при этом расход выхлопных газов регулируют посредством управляемой (по изме-

ренным температуре и давлению) задвижки (не показана).

Камера 14 рециркуляции, кроме того, снабжена дополнительным входным патрубком 30 для подачи свежего воздуха. Дополнительный входной патрубок 30 обеспечивает приток воздуха в рециркуляционную камеру 14 через камеру 32 подачи воздуха для перемешивания его с горячими газами и охлаждения вентилятора 16, если это необходимо. Система регулирования осуществляет непрерывный контроль температуры вентилятора и управляет работой клапана для регулирования расхода воздуха, поступающего через вспомогательный дополнительный входной патрубок 30 с тем, чтобы поддерживать температуру вентилятора ниже его максимально допустимой рабочей температуры. Система регулирования устанавливает необходимые расходы воздуха через трубку 26 и дополнительный входной патрубок 30 для поддержания требуемых содержания кислорода и температуры газов в зоне обработки.

Внешняя стенка первой части 4 рабочей камеры 2 снабжена отверстием 34 для первоначальной загрузки подлежащих обработке отходов 36. Отверстие 34 закрывается дверцей 38.

Печь 10 установлена с возможностью вращения на опорной конструкции 44, имеющей несущую раму 46 (см. фиг. 3А). Как показано на фиг. 3В-3J, печь может перемещаться между первым положением 3В, в котором первая часть 4 находится выше второй части 6, и вторым положением 3D, в котором вторая часть 6 располагается выше, чем первая часть 4. В альтернативном режиме функционирования это перемещение может представлять собой непрерывное вращательное движение с поворотом на 360°.

Обеспечиваются средства (не показаны) автоматического перемещения печи между первым и вторым положениями, производимого под контролем системы регулирования устройства. Эти средства могут быть любого подходящего вида и могут, например, включать в себя один или большее количество электрических или гидравлических двигателей. При необходимости, двигатели могут приводиться в действие через редуктор. В качестве альтернативы указанные средства могут включать один или более чем один гидроцилиндр или пневмоцилиндр. Кроме того, эти средства могли бы включать комбинацию двигателей или силовых цилиндров.

Функционирование устройства далее будет описано со ссылками, в частности, на фиг. 3А-3J.

Обрабатываемый материал 36 загружают через отверстие 34 в рабочую камеру 2, и под действием силы тяжести он падает во вторую часть 6. Затем под контролем системы регулирования может начинаться процесс обработки материала.

Газы, проходящие через зону обработки, нагреваются, а печь поворачивается от первого положения, показанного на фиг. 3В, до достижения второго положения, показанного на фиг. 3D, в котором печь почти перевернута.

При повороте печи материал, находящийся в рабочей камере 2, будет падать под действием силы тяжести в первую часть 4, проходя при этом в зоне обработки через поток горячих газов. Следует отметить, что материал проходит через поток горячих газов 12 поперек направления течения горячих газов, пропускаемых через зону обработки.

Вращательное движение печи может продолжаться до завершения поворота на 360°, или может быть осуществлено реверсирование, как показано на фиг. 3Е и 3F, до тех пор, пока печь не достигнет первого положения. Во время вращательного движения материалы будут падать из первой части 4 во вторую часть 6, вновь проходя через поток горячих газов 12. Вращательное движение печи с изменением положения от первого ко второму и наоборот повторяют необходимое количество раз, осуществляя при этом управление процессом, до тех пор, пока материал 36 не будет полностью обработан.

Способ обработки включает последовательный ряд фаз или циклов: цикл нагревания, во время которого горячие газы и материалы нагреваются до требуемой температуры обработки, цикл обработки, в котором температуру газов и материалов поддерживают при определенной температуре обработки, и, наконец, цикл охлаждения, при проведении которого температуру газов и обработанного материала понижают до такого уровня, при котором материал может быть безопасно удален из печи.

По завершении процесса обработки печь поворачивают до положения, показанного на фиг. 3I, и открывают дверцу 38, как показано на фиг. 3J, так, что обработанный материал может транспортироваться с целью охлаждения, хранения или дальнейшей обработки, если это необходимо.

Вращательное движение печи обеспечивает прохождение подлежащего обработке материала через поток газов в рабочей камере контролируемым образом. Кроме того, эффект падения материала обеспечивает воздействие потока газа на все поверхности материала, что ускоряет эффективное и результативное удаление покрытий и/или удаление загрязнений.

Система регулирования контролирует скорость и частоту вращательного движения печи, а также уровень температуры газов и содержание в них кислорода для окисления имеющихся на материале 36 покрытий или загрязнений, обеспечивая в то же время безопасное и эффективное проведение процесса с минимальными потерями обрабатываемого материала.

Характерная особенность предложенного устройства заключается в способности системы регулирования останавливать вращательное движение печи в любое время. Это может быть, в особенности, полезным при обработке материалов, имеющих толстый слой покрытия, в целях предотвращения неконтролируемого повышения температуры в камере дожигания из-за высокого уровня НОС, присутствующих в газах. Когда устройство прекращает вращение, количество горючего материала в газах уменьша-

ется, процесс горения замедляется, и, следовательно, температура падает, возвращаясь на контролируемый уровень температуры. Когда температура возвращается к допустимому уровню, устройство возобновляет вращение, и процесс обработки материала продолжается. Эта способность останавливать вращение печи обеспечивает контролируемое освобождение низкокипящих органических соединений в течение всего процесса обработки. Процесс горения может быть дополнительно замедлен за счет остановки печи в некотором положении, в котором материал падает во вторую часть 6 камеры. Это позволяет материалу находиться вне потока газа и на удалении от горячих поверхностей зоны обработки.

В дополнение к вращательному движению печи устройство может быть снабжено средством, таким как электро/механический вибратор (не показан), для придания вибрации печи или по меньшей мере части печи. Управление средством создания вибрации может осуществляться также с помощью системы регулирования. Дополнительное вибрационное воздействие позволяет устройству перемещать материалы между первой частью 4 и второй частью 6 рабочей камеры в количестве более точном и регулируемом, что позволяет интенсифицировать теплообмен между горячими газами и материалом.

Вибрационное движение, кроме того, может быть использовано для облегчения механического удаления покрытия и загрязнений с материала 36. Например, конструкция может быть такой, что материал вибрирует с частотой, равной или близкой к его собственной или резонансной частоте. В качестве альтернативы печь (или по меньшей мере части печи, например первая часть 4 и/или вторая часть 6) может вибрировать с собственной или резонансной частотой. Эффективная вибрация материала увеличивает абразивное истирание и позволяет газам проникать в массу частиц материала 36 и обрабатывать его.

Устройство в соответствии с настоящим изобретением является, в особенности, подходящим для обработки относительно небольших количеств материала. Это обеспечивает экономически эффективную обработку материалов в устройствах много меньших габаритов, чем известные устройства с вращающейся или конвейерной печью, и без недостатков, присущих статической печи. Поскольку материалы обрабатывают партиями, такое устройство может быть приспособлено для обработки разнообразных материалов за счет перенастройки системы регулирования в промежутке между отдельными загрузками материалов.

Устройство согласно настоящему изобретению может быть выполнено относительно небольшим по сравнению с известными вращающимися печами или конвейерными печами, и поэтому оно занимает много меньшую площадь. Кроме того, устройство, соответствующее изобретению, относительно простое и требует меньшего технического обслуживания, чем известное устройство.

Ещё одно преимущество устройства в соответствии с настоящим изобретением заключается в том, что оно требует меньше вспомогательных средств, чем известные устройства с вращающейся печью или конвейерной печью, которые для поддержания непрерывной работы обычно требуют наличия подающих конвейерных лент, разгрузочных конвейерных лент и бункеров-накопителей.

Описанное выше устройство может быть модифицировано различными путями. Например, оно может быть снабжено системой струйного перемешивания (не показана) для встряхивания и перемешивания материала в камере термической обработки. За счет струйного перемешивания горячие газы контактируют с большим количеством обрабатываемого материала, и в результате эффективность проводимого технологического процесса повышается. Такая система может включать в себя одно или большее количество сопел, которые могут выбрасывать постоянный или импульсный потоки газообразного вещества с целью перемешивания материала в камере термической обработки. Газообразным веществом может быть свежий воздух, который может быть использован в системе регулирования, предназначенной для регулирования уровней кислорода и температуры в печи. В качестве альтернативы газообразное вещество может представлять собой часть газов 12, возвращаемых в печь.

Кроме того, в состав устройства может быть включен один инструмент или большее количество инструментов (не показаны), позволяющих осуществлять дополнительную обработку или дополнительно контролировать находящийся в печи материал. Примерами инструментов (не показаны), которые могут быть использованы в составе устройства, могут быть указанные ниже.

Может быть использовано средство измельчения материала при его падении из первой части 4 во вторую часть 6. Такое средство измельчения может представлять собой роторный режущий измельчитель или какой-либо иной тип измельчителя, известный в уровне техники.

В качестве альтернативы или дополнительно, предложенное устройство, кроме того, может содержать электромагнитный сепаратор для цветного металла, предназначенный для отделения цветного металла от остального обрабатываемого материала. Сепаратор действует на материал, проходящий между первой частью 4 и второй частью 6. Как правило, такое разделение будет осуществляться ближе к концу цикла охлаждения предложенного способа, и цветной металл будет накапливаться в отдельном от остального материала бункере. Используемым сепаратором может быть любой подходящий тип сепаратора из числа известных в данной области техники.

Кроме того, устройство может быть снабжено средствами подачи, предназначенными для управления перемещением материала между первой частью 4 печи и второй частью 6. Средства подачи могут включать в себя систему задвижек или какую-либо другую подходящую систему управления процессом отвода материала из второй части 6. Применение таких средств позволяет медленно пересыпать матери-

ал из второй части 6 в первую часть 4, чтобы производить его обработку, по существу, непрерывно. Это может быть полезным при регулировании выделения низкокипящих органических соединений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для термического удаления покрытий с материалов и/или сушки материалов с покрытием и/или с загрязнениями, содержащее печь (10), установленную на опоре (44) подвижно с возможностью циклического перемещения между первым положением, в котором первая часть (4) рабочей камеры (2) печи (10) располагается выше, чем ее вторая часть (6), и вторым положением, в котором вторая часть (6) рабочей камеры (2) печи (10) находится выше, чем ее первая часть (4), так, что в процессе перемещения печи (10) обрабатываемый материал (36) падает под действием силы тяжести из одной указанной части в другую указанную часть, проходя через зону обработки и подаваемый в нее поток обрабатывающих горячих газов, при этом первая часть (4) рабочей камеры (2) имеет закрываемое посредством дверцы (38) отверстие (34), предназначенное для загрузки обрабатываемого материала (36) в первом положении и его выгрузки во втором положении печи (10).

2. Устройство по п.1, в котором зона обработки включает в себя первую часть (4) и центральную зону (8) рабочей камеры (2).

3. Устройство по п.1, которое имеет присоединенную к печи (10) камеру (14) рециркуляции газов, поступающих из зоны обработки.

4. Устройство по п.3, которое имеет камеру (20) дожигания выходящих из рециркуляционной камеры (14) газов, осуществляемого посредством их нагрева с помощью горелки (22), и кожух (18) для перемешивания указанных газов с воздухом и направления полученной смеси в камеру (20) дожигания.

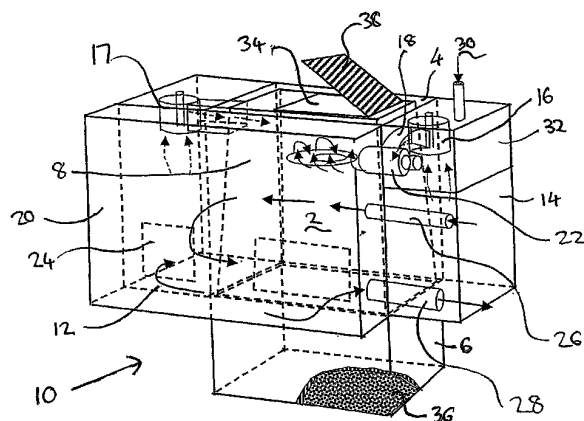
5. Устройство по любому из пп.1-4, в котором горелка (22) предназначена также для сжигания низкокипящих органических соединений, термически десорбируемых из материалов в зоне обработки.

6. Устройство по любому из пп.1-5, которое имеет систему непрерывного контроля и регулирования содержания кислорода в газах и уровня температуры газов в зоне обработки.

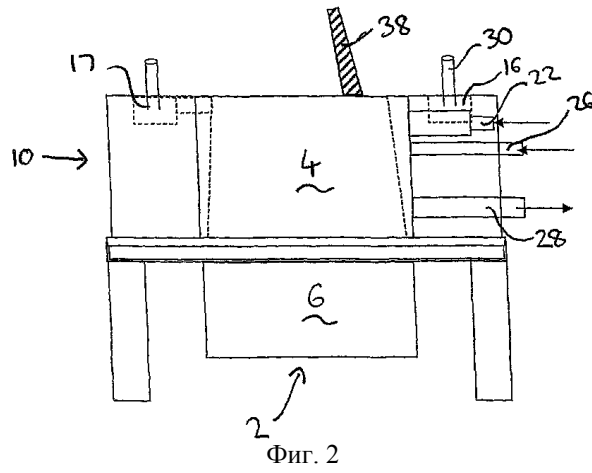
7. Устройство по п.6, в котором система непрерывного контроля и регулирования содержания кислорода в газах и уровня температуры газов предназначена для регулирования содержания кислорода таким образом, чтобы содержание кислорода составляло от 6 до 16%, а температура превышала 300°C.

8. Способ термического удаления покрытий с материалов и/или сушки материалов с покрытием и/или с загрязнениями, осуществляемый с использованием устройства по любому из пп.1-7, включающий загрузку материала в печь (10) через дверцу (38), периодическое перемещение печи (10) между первым и вторым положениями так, что материал падает из первой части во вторую часть через поток горячих газов, пропускаемых через зону обработки.

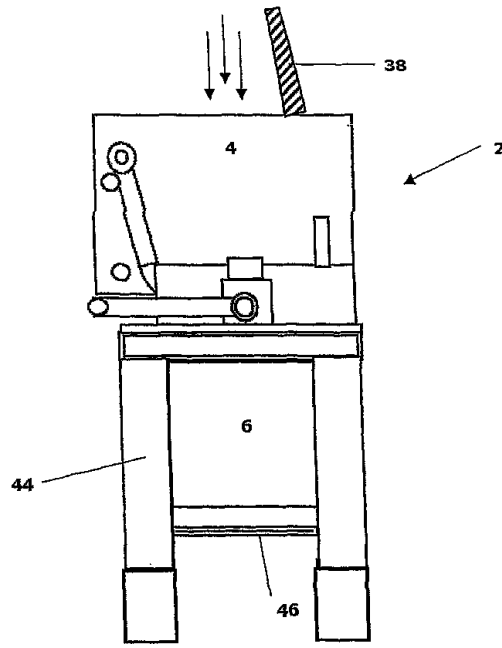
9. Способ по п.8, в котором содержание кислорода регулируют так, чтобы оно находилось в пределах от 6 до 16%, а температура газов в зоне обработки превышала 300°C.



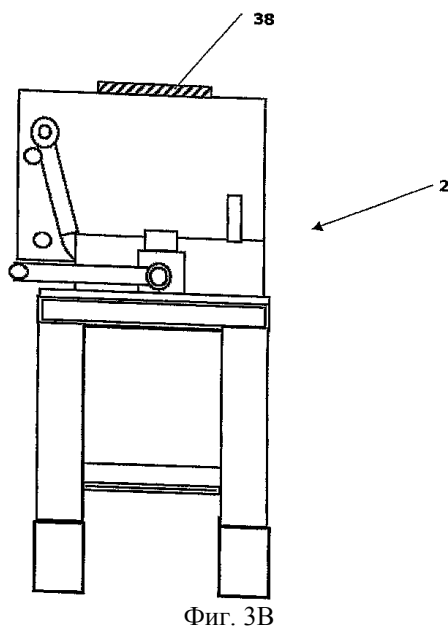
Фиг. 1



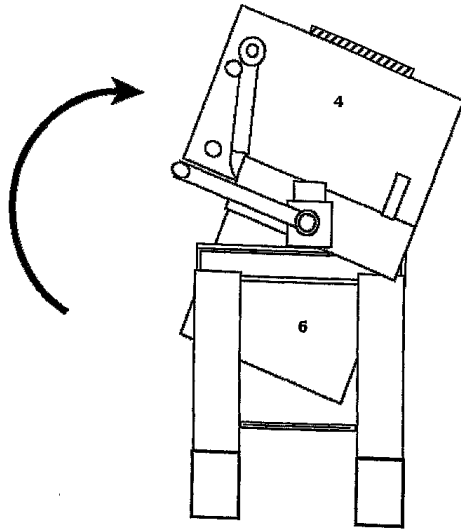
Фиг. 2



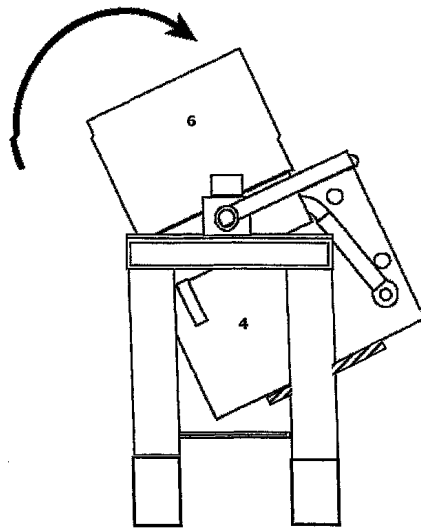
Фиг. 3А



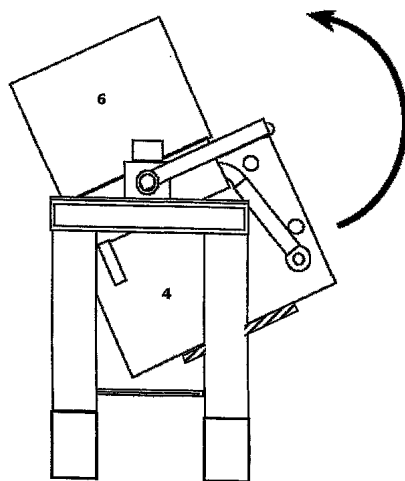
Фиг. 3В



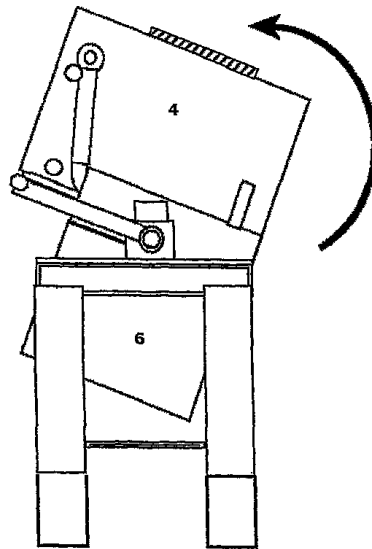
Фиг. 3С



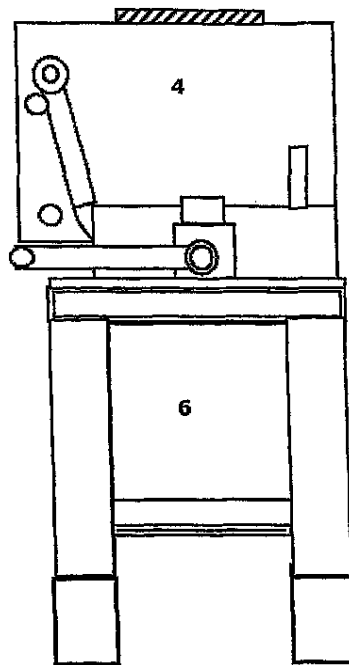
Фиг. 3D



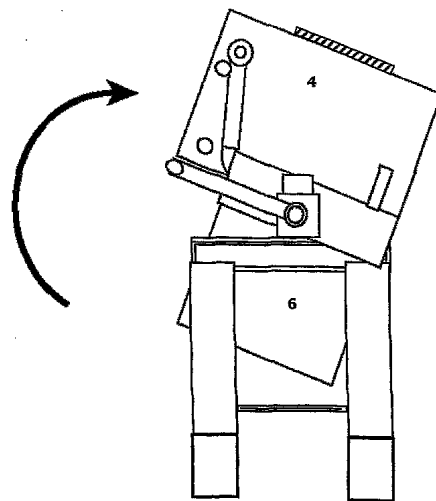
Фиг. 3Е



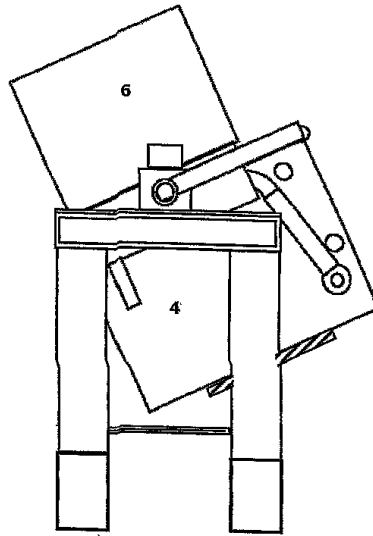
Фиг. 3F



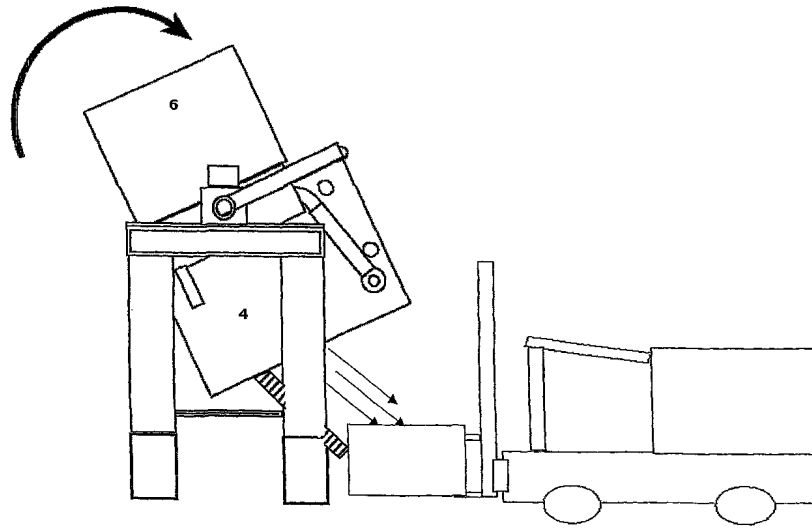
Фиг. 3G



Фиг. 3H



Фиг. 3I



Фиг. 3J