

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11)

014119

(13)

B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации
и выдачи патента: **2010.10.29**

(51) Int. Cl. *C10B 43/08* (2006.01)
C10B 43/04 (2006.01)

(21) Номер заявки: **200800846**

(22) Дата подачи: **2006.02.01**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ДВЕРИ КОКСОВОЙ КАМЕРЫ

(31) 102005044940.9; 102005051504.5

(32) 2005.09.20; 2005.10.26

(33) DE

(43) 2008.10.30

(86) PCT/EP2006/000872

(87) WO 2007/033703 2007.03.29

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ШАЛЬКЕР АЙЗЕНХЮТЕ МАШИНЕН-
ФАБРИК ГМБХ (DE)**

(72) Изобретатель:

Фрайман Мартин (DE)

(74) Представитель:

Григорьева Т.В. (RU)

(56) PATENT ABSTRACTS OF JAPAN,
vol. 2000, no. 21, 3 August 2001 (2001-08-
03) & JP 2001115164 A (KOBUKURO
IRON WORKS CO LTD.; SUMITOMO
METAL IND LTD.), 24 April 2001 (2001-
04-24), abstract, figures 1-6

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN,
vol. 2000, no. 14, 5 March 2001 (2001-03-
05) & JP 2000319660 A (SUMITOMO
METAL IND LTD.), 21 November 2000
(2000-11-21), abstract, figures 8, 9

DE-A1-3014124

DE-A1-3144222

(57) Изобретение касается устройства (1) для очистки двери (2) коксовой камеры коксовой печи, причем дверь (2) имеет футеровку (3) и по крайней мере одну уплотнительную рамку (4), которое содержит скребковое устройство (5) для участка футеровки двери и устройство высокого давления (7), снабженное соплами (6) для очистки струей высокого давления, по крайней мере, участка (10) уплотнительной рамки. С целью обеспечения простой и экономичной очистки, при которой участок уплотнительной рамки подвергается насколько возможно меньшей нагрузке, согласно изобретению предусмотрено, что чистящее устройство высокого давления (7) содержит вращающиеся сопла для очистки участка (10) уплотнительной рамки.

B1

014119

014119

B1

Предметом изобретения является очистное устройство для очистки двери коксовой камеры коксовой печи согласно общему понятию предмета в соответствии с п.1 формулы изобретения.

В процессе коксования частички, присутствующие в коксовом газе, осаждаются на внутренней поверхности дверей коксовых камер. Чтобы можно было обеспечить достаточную герметичность дверей в процессе коксования, необходимо производить их очистку. Известно, что для очистки печных дверей используют механические очистные приспособления, такие как шаберные скребки, скребковые сбрасыватели, ножи, проволочные щётки или также и фрезы. Однако подобные механические очистные приспособления обычно используются только для очистки футеровки двери. Для очистки, к примеру, чувствительного участка уплотнительной рамки подобные механические очистные приспособления не пригодны.

Другая возможность для очистки печной двери заключается в применении очистного приспособления высокого давления, в случае с которым на очищаемый участок через сопла подаётся, в частности, вода. Подобные очистные приспособления высокого давления известны как для очистки футеровки двери, так и для очистки уплотнительной рамки (уплотнительного ножа). Однако их недостаток состоит в том, что в случае с очисткой исключительно струей высокого давления подаётся сравнительно много воды, что приводит не только к большому её расходу, но также и увеличивает опасность возникновения несчастных случаев, в особенности зимой в результате образования льда. Другой существенный недостаток очистки струей под высоким давлением заключается в том, что в результате создаваемого высокого давления возникает опасность повреждения участка уплотнительной рамки. Эффективная очистка участка уплотнительной рамки предполагает, что выходящая из сопел чистящая среда находится под достаточно высоким давлением. Чем выше давление, тем лучше при этом чистящее воздействие. Однако слишком высокое давление чистящей среды приводит к тому, что во время очистки происходит повреждение уплотнительной рамки. Опасность повреждения уплотнительной рамки имеет место в особенности тогда, когда при очень высоком давлении каретка в течение короткого времени задерживается на одном месте, и тогда уплотнительная рамка подвергается длительному воздействию нагрузки под давлением.

Чтобы уменьшить расход воды, по патенту DE 3144222 A1 известно очистное устройство соответствующей типовой серии, в случае с которым используются как механическое очистное приспособление, так и очистное приспособление высокого давления. Известное очистное приспособление имеет на противоположных сторонах опорной станины соответственно по каретке, на которых предусмотрены как конические фрезы, так и корпуса распылительных форсунок. В каждом корпусе распылительных форсунок находятся два сопла для воды под высоким давлением, с помощью которой выполняется очистка участка уплотнительной рамки.

Известное очистное приспособление имеет различные недостатки. Поскольку используются всего лишь две относительно небольших каретки, очистка дверей продолжается сравнительно долго. Более того, в случае с этим известным очистным приспособлением на участке уплотнительной рамки в результате очистки под высоким давлением также имеют место описанные ранее проблемы.

Таким образом, задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы на основе уровня развития техники исключить имеющиеся место недостатки.

Для решения вышеозначенной задачи предусматривается, что очистное приспособление высокого давления включает в себя вращающиеся сопла для очистки участка уплотнительной рамки. Благодаря изобретению достигается несколько существенных преимуществ. Существенное преимущество настоящего изобретения заключается в том, что при применении вращающихся сопел высокого давления достигается отличный результат очистки на участке уплотнительной рамки. Благодаря вращающимся соплам можно работать на очень высоких уставках давления. Поскольку сопла вращаются, то тем самым предупреждается длительное воздействие чистящей струи высокого давления на один конкретный участок. И, наконец, вращающиеся сопла высокого давления щадят уплотнительную рамку печной двери, потому что в отличие от других вариантов, например с плоскошелевой распылительной головкой или соплом с круглым выходным отверстием, которые выполнены по жёсткой монтажной схеме, при одинаковом давлении режущее воздействие не возникает либо возникает в значительно уменьшенном объёме. Благодаря этому значительно уменьшается опасность повреждения уплотнительной рамки рабочей средой под высоким давлением, а именно также и тогда, когда очистное устройство высокого давления в процессе очистки длительное время остаётся на одном месте. Кроме того, в случае с очистным устройством согласно изобретению возникают преимущества в плане незначительного расхода воды, поскольку участок, очищенный механическим очистным устройством, не приходится дополнительно очищать устройством высокого давления. С незначительным расходом воды увязаны также незначительная нагрузка на окружающую среду и уменьшенная опасность несчастных случаев, поскольку в конечном итоге расходуется меньше воды и, следовательно, уменьшается образование льда в зимнее время.

В связи с настоящим изобретением было установлено, что при вращающихся соплах высокого давления очищающая среда может подводиться под давлением более чем 50 бар. В преимущественном варианте очищающая среда подводится под давлением от 100 бар до 400 бар. В случае с подобным давлением при применении сопел высокого давления повреждения уплотнительной рамки не предполагаются, в то же время обеспечивается превосходное чистящее воздействие на участке уплотнительной рамки.

Вращающиеся сопла высокого давления должны предпочтительно вращаться с частотой вращения более 500 об/мин, предпочтительно в диапазоне от 1000 до 4500 об/мин, чтобы обеспечить, с одной стороны, хорошее чистящее воздействие на участке уплотнительной рамки и, с другой - уменьшить опасность повреждения уплотнительной рамки.

В связи с настоящим изобретением также представляется возможным производить с помощью очистного приспособления высокого давления очистку не только на участке уплотнительной рамки, но также и на участке двери между уплотнительной рамкой и футеровкой двери. Далее, с помощью очистного приспособления высокого давления также можно очищать по крайней мере и часть футеровки двери рядом с участком двери. Это в особенности касается футеровок дверей, которые по сторонам имеют не одну, а две или более уплотнительных поверхностей.

В связи с очисткой очистным приспособлением вышеупомянутого участка двери и части футеровки двери рядом с участком двери можно предусмотреть, чтобы используемые там сопла были выполнены как жёстко смонтированные или же как вращающиеся сопла. Применение жёстко смонтированных сопел на этом участке возможно без каких бы то ни было проблем, потому что опасность повреждения вышеупомянутого участка двери или части футеровки двери при одинаковом давлении чистящей среды значительно меньше, чем на уплотнительной рамке.

Как было изложено ранее, очистное устройство в соответствии с изобретением включает в себя механическое очистное приспособление. При этом очистное приспособление в соответствии с уровнем развития техники может включать в себя, по крайней мере, известное механическое чистящее приспособление, такое как шаберный скребок, скребковый сбрасыватель, нож, проволочную щётку и/или фрезу. Поскольку чистящее приспособление приступает к очистке непосредственно на участке футеровки двери, то чистящие приспособления монтируются на подпружиненной опоре, чтобы исключить повреждения футеровки двери и/или собственно чистящих приспособлений.

Чтобы можно было выполнить простым способом очистку двери, предусматривается несущая станина как минимум с одной направляемой по несущей станине и перемещаемой кареткой для сопел и/или скребкового приспособления. При этом предпочтительным является, чтобы сопла и скребковое приспособление были предусмотрены на одной общей каретке. При этом чистящие каретки в предпочтительном варианте должны быть выполнены таким образом, чтобы можно было очищать печную дверь с двух боковых сторон, т.е. что также с обеих сторон предусматриваются сопла и чистящие приспособления скребкового устройства. При этом установлено, что чистящие каретки должны перемещаться при очистке со скоростью более 20 мм/с, предпочтительно в диапазоне от 25 до 125 мм/с и, в частности, в диапазоне от 50 до 100 мм/с.

Особым преимуществом в этой связи считается, если чистящие каретки в отличие от уровня развития техники будут не только перекрывать по высоте небольшой участок двери, но и иметь рабочий пролет такой длины, которая будет немного больше половины высоты двери. Кроме того, на участке очистки чистящей каретки, предпочтительно только на верхнем концевом участке и на нижнем концевом участке, т.е. собственно в верхней и нижней точках участка очистки были предусмотрены соответственно чистящее приспособление скребкового устройства, а также сопла очистной установки высокого давления. Такое компонентное исполнение имеет то преимущество, что требуется только очень незначительное количество чистящих приспособлений и сопел, чтобы в достаточной степени очистить боковые стороны печной двери. Если, к примеру, чистящая каретка находится в исходном положении в нижней позиции, тогда с помощью чистящего приспособления, предусмотренного на нижнем концевом участке, выполняется очистка нижней половины при движении каретки вверх.

Одновременно с помощью чистящего приспособления, предусмотренного на верхнем конце участка очистки, выполняется очистка верхнего участка печной двери при движении каретки вверх.

Впрочем, вышеозначенная идея изобретения имеет и самостоятельное значение, т.е. даже независимо от вращающихся сопел высокого давления, использование которых, однако, считается особенно предпочтительным.

В связи с настоящим изобретением было установлено, что для достижения достаточного уровня очистки достаточным будет, если как на верхнем, так и на нижнем участках будет предусмотрено соответственно всего лишь по одному очистному приспособлению, предпочтительно, в частности, подпружиненно смонтированному ножу, а также от двух до четырёх сопел. При использовании подобного незначительного количества сопел можно соответственно задать малые параметрические размеры соответствующего генератора высокого давления или конструкционно взаимосвязанного насоса.

Выгодным решением в этой связи считается, если сопла верхнего и/или нижнего концевых участка и/или сопла одного концевых участка будут управляться по отдельности друг от друга. Благодаря подобному компоновочному решению представляется возможным при перемещении очистных кареток активировать на очистку сначала, к примеру, только сопла нижнего концевых участка. В результате на участке уплотнительной рамки будет очищаться всего лишь нижняя половина. В противоположность этому при перемещении очистных кареток вверх участок футеровки двери будет полностью очищаться механически с помощью механического очистного приспособления. Затем при перемещении очистных кареток вниз активируются сопла в верхнем концевом участке, так что после перемещения очистных

кареток вниз будет выполнена очистка также верхнего участка уплотнительной рамки. Таким образом, оказывается возможным многократно счищать или очищать внешний участок футеровки двери с помощью механического очистного устройства, в то время как одновременно с этим участок уплотнительной рамки очищается с помощью сопел высокого давления всего лишь один раз, а это считается достаточным для достижения хорошего результата очистки. В конечном итоге за счёт этого происходит оптимальная очистка при уменьшенном расходе воды.

В результате с помощью ранее описанных приспособлений происходит продольная очистка печной двери. Чтобы выполнить также очистку сверху и под торцевой поверхностью печной двери или футеровки двери, на верхнем и нижнем участках футеровки двери и/или на участке уплотнительной рамки предусматривается как минимум по одному соплу очистного устройства высокого давления. И здесь также должно применяться вращающееся сопло высокого давления. Поскольку верхний и нижний торцевой участки являются относительно короткими, то этот участок, включая участок уплотнительной рамки, можно очищать исключительно с помощью очистки высоким давлением, поскольку потребный расход воды для очистки относительно узкой верхней и нижней торцевой поверхности оказывается относительно малым.

Принципиально представляется возможным очищать верхний, а также нижний торцевой участок печной двери с помощью стационарно смонтированных сопел. Но тогда при этом необходимое количество сопел оказывается сравнительно большим, так что требуется насос соответственно больших параметрических размеров. Поэтому преимущественным считается вариант, когда для поперечной очистки предусматриваются другие каретки, перемещающиеся по несущей станине, на которых монтируется как минимум одно, предпочтительно два сопла.

Чтобы обеспечить защиту от брызг, несущая станина заключается в кожух, по крайней мере, частично. Кожух охватывает предпочтительно боковые, проходящие по высоте несущей станины защитные ограждения.

Очистное устройство в соответствии с изобретением может быть предусмотрено как стационарная установка на коксовой печи или же на машине для обслуживания коксовой печи. В соответствии с этим настоящее изобретение касается как машины для обслуживания коксовой печи, так и коксовой печи соответственно с очистным устройством упомянутого выше типа.

И, наконец, настоящее изобретение касается способа очистки печной двери коксовой камеры коксовой печи, как это было описано ранее в увязке с очищаемым участком, длина которого составляет несколько больше половины высоты печной двери, так что в случае с очищаемыми участками происходит их незначительное перекрытие.

Далее по тексту на основе чертежей приводится разъяснение вариантов исполнения предмета изобретения. При этом на чертежах показано:

фиг. 1 - схематичный вид сбоку очистного устройства в соответствии с изобретением, причём чистящая каретка расположена в верхнем, первом положении;

фиг. 2 - соответствующий вид очистного устройства по фиг. 1, причём чистящая каретка расположена в нижнем, втором положении;

фиг. 3 - схематичный вид в разрезе очистного устройства в соответствии с изобретением, причём показаны как часть механического очистного устройства, так и часть очистного устройства высокого давления.

На отдельных фигурах показано очистное устройство 1 для очистки печной двери 2 не показанной коксовой камеры коксовой печи. Печная дверь 2 включает в себя футеровку двери 3 и, по крайней мере, наружную, проходящую по периметру уплотняющую рамку 4. В случае с футеровкой двери 3 речь идёт, как правило, об огнеупорной кладке. С помощью очистного устройства 1 возможна комбинированная очистка двери. Комбинированная очистка двери происходит за счёт механического скребкового устройства 5 для очистки сдиранием и очистного устройства высокого давления 7, включающего в себя сопло 6, для очистки струей высокого давления. При этом механическое очистное устройство предусматривается для очистки участка футеровки двери, а именно боковой поверхности 8, в то время как сопла 6 предусматриваются, по крайней мере, для очистки участка уплотняющей рамки 4. В остальном подразумевается, что устройство высокого давления 7 наряду с соплами 6 включает трубопроводную разводку высокого давления 10, а также насосный агрегат или генератор давления, которые по отдельности не показаны.

Итак, предусматривается, что устройство высокого давления 7 включает в себя вращающиеся сопла 6 для очистки участка 10 уплотняющей рамки. Через вращающиеся сопла высокого давления 6 вода в качестве чистящей среды подводится под давлением примерно в 150 бар, при этом сопла 6 вращаются с частотой вращения от 3000 до 3500 об/мин.

Наряду с соплом 6, которое предусмотрено для очистки участка уплотняющей рамки, с помощью других сопел 6 выполняется также очистка участка двери 12 между уплотняющей рамкой 4 и футеровкой двери 3, а также части футеровки двери 13, прилегающей к участку двери 12. В изображённом варианте исполнения боковые поверхности футеровки двери 3 соответственно состоят из двух отдельных поверхностей, расположенных под углом друг к другу. Именно в таком варианте представляется возможным

выполнять очистку с помощью механического очистного устройства 5 лишь боковой поверхности 8, в то время как отходящая от неё под углом поверхность 13 очищается с помощью сопел 6. Как раз те сопла 6, которые очищают поверхность 13, принципиально могут быть выполнены также как жёстко смонтированные, т.е. не вращающиеся сопла, поскольку опасность повреждения футеровки двери струей высокого давления незначительна.

В изображённом варианте исполнения механическое скребковое устройство 5 содержит несколько ножей в качестве чистящего инструмента 14, причём ножи закреплены с соответствующим подпружиниванием в точках 15.

Кроме того, очистное устройство 1 укомплектовано несущей станиной 16. Станина 16 включает в себя две вертикальные стойки 17, 18, а также две горизонтальные балки 19. При этом станина 16 образует собой замкнутую раму. По вертикальным стойкам 17, 18 станины 16 перемещаются очистные каретки 20 с соплами 6 и скребковым устройством 5. Каретки 20 в рассматриваемом случае перемещаются вверх-вниз с помощью подъёмного механизма 21, установленного на нижней горизонтальной балке 19. При этом каретки 20 имеют по бокам направляющие ролики 22,двигающиеся по обращённым друг к другу боковым поверхностям вертикальных стоек 17, 18. Подразумевается, что перемещение кареток 20 вверх-вниз может осуществляться с помощью любого приводного устройства. Также не является обязательным расположение направляющих роликов 22 непосредственно на каретках 20. Направление роликов по вертикальным стойкам 17, 18 может также осуществляться по соответствующим направляющим рельсам или аналогичными приспособлениями.

В любом случае в изображённых вариантах исполнения ситуация сопла 6 и очистное приспособление 5 предусматриваются на общих каретках 20. Как это, в частности, следует из фиг. 1 и 2, каретки 20 имеют с каждой стороны футеровки двери 3 соответственно по рабочему пролету 23 такой длины, которая соответствует примерно половине высоты печной двери 3, предпочтительно больше чем половине высоты.

При этом на фиг. 1 и 2 также показано, что чистящие инструменты как скребкового устройства 5, так и устройства высокого давления 7 предусмотрены лишь в верхнем концевом участке 24, а также в нижнем концевом участке 25 рабочего пролета 23. При этом оба чистящих инструмента расположены дальше от концов, в то время как соответствующие сопла - снаружи ближе к концам рабочего пролета.

В частности, очистные каретки 20 выполнены таким образом, что в горизонтальной проекции они имеют U-образную форму. При этом средняя балка 26 расположена между двумя вертикальными стойками 17, 18 и по бокам расположены две боковые балки 27. На боковых балках 27 располагаются по обе стороны футеровки 3 соответственно рабочие пролеты 23. С каждой стороны футеровки дверей 3 находятся при этом две боковые балки 27, причём на рабочем пролете 23 в промежутке между боковыми балками никакие очистные приспособления не предусматриваются. Непосредственно примыкая к боковым балкам 27, расположены оба чистящих инструмента 14 в расчёте на лучшее восприятие усилий, возникающих при соскабливании с футеровки двери 3. В остальном обе боковые балки 27 соответственно одной стороной соединены между собой с помощью балки 28.

Как, в частности, показано на фиг. 1 и 2, на верхнем концевом участке 24 и на нижнем концевом участке 25 предусмотрены соответственно всего лишь один подпружиненный скребок в качестве чистящего инструмента (приспособления), а также соответственно три сопла 6. Следовательно, с одной (каждой) стороны футеровки двери в целом предусматривается всего лишь два скребка в качестве механического очистного приспособления 14, а также шесть сопел 6. Поскольку очистные каретки 20 на противоположной стороне имеют такое же количество чистящих инструментов, то всё очистное устройство 1 содержит четыре скребка в качестве чистящих инструментов 14 и двенадцать сопел высокого давления 6.

Кроме того, сопла высокого давления 6 управляются с помощью соответствующего устройства управления как по отдельности, так и по блокам, т.е. группами для верхнего концевом участка 24 или же нижнего концевом участка 25. Также представляется возможным в случае необходимости осуществлять управление всего лишь одной группой или же также только отдельным соплом 6.

Для очистки верхнего поперечного участка футеровки двери 29 и нижнего поперечного участка футеровки двери 30, а также рядом расположенных участков 10 уплотнительной рамки также предусматривается очистка струей высокого давления. Для этого станина 16 имеет соответственно сверху и внизу каретки 31, которые соответственно перемещаются в поперечном направлении. На дополнительных каретках 31 в рассматриваемом варианте предусмотрены соответственно два вращающихся сопла высокого давления 6, причём одно из сопел 6 очищает участок 10 уплотнительной рамки, а другое сопло очищает участок двери 12, а также части соседнего участка футеровки двери.

В остальном, как, в частности, следует из фиг. 3, несущая станина 16 закрыта кожухом, по крайней мере, частично, т.е. по бокам. Для этого предусмотрены соответствующие ограждения 32. Между двумя опорами 28 предусмотрено дополнительное среднее ограждение 33.

На фигурах не показано, что очистное устройство 1 может быть предусмотрено как на машине для обслуживания коксовой печи, так и стационарно на коксовой печи.

Очистка с помощью очистного устройства 1 в соответствии с изобретением может, начиная с верхнего положения кареток 20, показанного на фиг. 1, производиться таким образом, что сначала активируется всего лишь верхняя группа сопел 6 на верхнем концевом участке 24. Нижняя группа сопел 6 в нижнем концевом участке 25 поначалу не задействуется. После этого каретки со скоростью в диапазоне от 50 до 100 мм/с перемещаются вниз. При этом происходит соскабливание с поверхности 8 футеровки двери 3 по всей длине с помощью чистящих инструментов 14, выполненных в форме скребка. В противоположность этому верхняя группа сопел 6 выполняет очистку лишь верхнего участка уплотнительной рамки. Затем происходит выход в положение, показанное на фиг. 2. После этого верхняя группа сопел выключается, и в это же время активируется нижняя группа сопел. После этого каретки 20, начиная с положения, показанного на фиг. 2, снова перемещаются в положение, показанное на фиг. 1, и при этом очистке высоким давлением подвергается также нижний участок уплотнительной рамки. Благодаря двукратному проходу по сторонам футеровки двери поверхность 8 очень хорошо очищается механически, в то время как для участка уплотнительной рамки достаточно однократного прохода и очистки с помощью устройства высокого давления 7. Одновременно поперечная очистка верхнего и нижнего участков футеровки двери выполняется с помощью дополнительных кареток 31.

В остальном подразумевается, что принципиально также представляется возможным проходить боковую сторону печной двери только однократно, причём по всей длине осуществляется очистка соскабливанием и очистка высоким давлением. В этом случае происходит одновременная активация обеих групп сопел.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (1) для очистки двери (2) коксовой камеры коксовой печи, причём дверь (2) имеет футеровку (3) и по крайней мере одну уплотнительную рамку (4), которое содержит скребковое устройство (5) для участка футеровки двери и устройство высокого давления (7), снабженное соплами (6) для очистки струей высокого давления, по крайней мере, участка (10) уплотнительной рамки, причём предусмотрена несущая станина (16) по крайней мере с одной кареткой (20), направляемой и перемещаемой по станине (16), причём на каретке (20) предусмотрены сопла (6) и скребковое устройство (5) и чистящие инструменты скребкового устройства (5) и/или сопла (6) устройства высокого давления (7) предусмотрены, по крайней мере, и предпочтительно лишь на верхнем и нижнем концевых участках (24, 25) рабочего пролета (23), отличающееся тем, что каретка (20) имеет рабочий пролет (23), длина которого соответствует примерно половине высоты дверной печи (2).

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что чистящие инструменты скребкового устройства (5) и/или сопла (6) устройства высокого давления (7) предусмотрены, по крайней мере, предпочтительно лишь на верхнем и нижнем концевых участках (24, 25) рабочего пролета (23).

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что на верхнем и/или нижнем концевых участках (24, 25) соответственно предусмотрены лишь одно приспособление - чистящий инструмент (14), в частности скребок, предпочтительно смонтированный с подпружиниванием, и/или от одного до десяти сопел (6), предпочтительно от двух до четырёх.

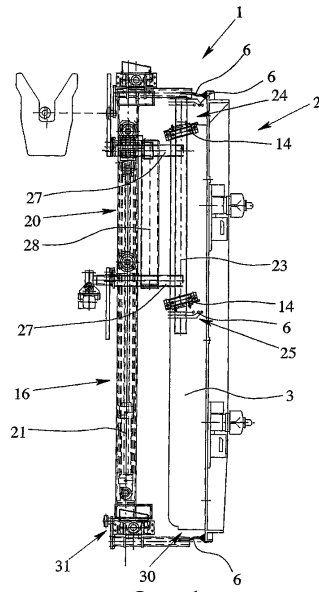
4. Устройство по одному из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что управление соплами (6) на верхнем и/или нижнем концевых участках (24, 25) и/или соплами (6) на концевом участке (24, 25) выполняется раздельно друг от друга.

5. Устройство по одному из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что для очистки поперечных верхнего и/или нижнего участка футеровки двери и/или (10) участка уплотнительной рамки предусмотрено по крайней мере одно сопло (6) устройства высокого давления (7) и что в предпочтительном исполнении для поперечной очистки предусмотрены дополнительные каретки (31), перемещающиеся по несущей станине (16).

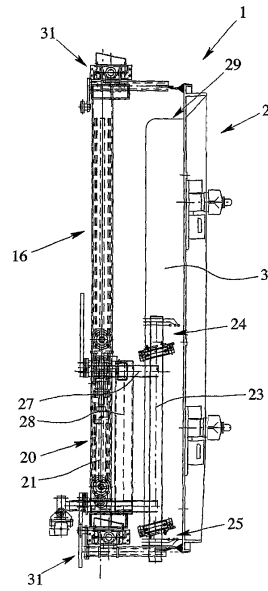
6. Устройство по одному из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что несущая станина (16), по крайней мере, частично заключена в кожух.

7. Машина для обслуживания коксовой печи с очистным устройством по одному из предыдущих пунктов.

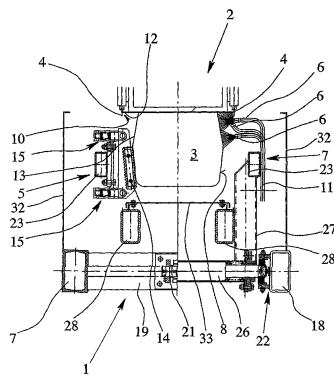
8. Коксовая печь с очистным устройством по одному из предыдущих пунктов.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3