

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039142**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.12.09

(21) Номер заявки
201992283

(22) Дата подачи заявки
2018.04.27

(51) Int. Cl. **F23J 1/08** (2006.01)
F23G 5/50 (2006.01)
F23J 1/00 (2006.01)

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАСОРЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ
ГАЗИФИКАЦИИ И ПЛАВЛЕНИЯ И СПОСОБ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАСОРЕНИЯ ДЛЯ
СИСТЕМЫ ГАЗИФИКАЦИИ И ПЛАВЛЕНИЯ**

(31) 2017-090788

(32) 2017.04.28

(33) JP

(43) 2020.06.30

(86) PCT/JP2018/017188

(87) WO 2018/199288 2018.11.01

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**МИЦУБИСИ ХЭВИ ИНДАСТРИЗ
ИНВАЙРОНМЕНТАЛ ЭНД
КЕМИКАЛ ИНДЖИНИРИНГ КО.,
ЛТД. (JP)**

(56) JP-A-2003294219
JP-A-2000257839
JP-A-2002295824
JP-A-2013217641
JP-A-201164414
JP-A-200065479
JP-A-9264524
JP-A-2002147731
JP-A-2004301428
JP-A-2006118744
JP-A-200119975

(72) Изобретатель:
Харада Томохиро, Оонуки Хироси (JP)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Представлено устройство для предотвращения засорения в системе (1) газификации и плавления, которая сжигает и расплавляет обрабатываемый объект с образованием шлака в плавильной печи (4) после того, как обрабатываемый объект был преобразован в пиролизный газ в печи-газификаторе (2), причем устройство для предотвращения засорения включает устройство (13) для предотвращения налипания шлака, которое имеет способность предотвращать налипание шлака, чтобы препятствовать налипанию шлака в области (16, 20) отверстия, которое может быть заблокировано вследствие налипания шлака; устройство (39, 40) формирования изображения, которое создает изображение области отверстия; и управляющее устройство (50), включающее расчетный блок, который рассчитывает скорость изменения площади отверстия в области отверстия с использованием видеоизображения или многочисленных изображений, полученных в различные моменты времени съемки, зарегистрированных устройством формирования изображения, и блок управления устройством для предотвращения, который изменяет способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств для предотвращения налипания шлака в соответствии со скоростью изменения.

039142
B1

039142
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к устройству для предотвращения засорения для системы газификации и плавления, и к способу предотвращения засорения для системы газификации и плавления.

Заявлен приоритет Японской патентной заявки № 2017-090788, поданной 28 апреля 2017 года, содержание которой включено здесь ссылкой.

Уровень техники

Системы газификации и плавления традиционно известны как технологии, в которых могут быть обработаны такие отходы, как негорючий мусор, зола после сжигания отходов и шлак, в том числе горючие отходы. Системы газификации и плавления включают печь-газификатор, которая выполняет пиролиз и газификацию отходов, и плавильную печь, которая размещается ниже по потоку относительно печи-газификатора, в которой при высокой температуре сгорает образованный в печи-газификаторе пиролизный газ, и расплавляется зольный компонент в газе с образованием расплавленного шлака.

Чтобы утилизировать отходы, сократить объем отходов и сделать отходы безвредными, системы газификации и плавления выпускают шлак из плавильной печи и повторно используют шлак как материал для гражданского строительства, такие как материал для дорожного полотна. Системы газификации и плавления утилизируют отходящее тепло выпускаемого отработанного газа и выполняют выработку электроэнергии.

Шлак, выгружаемый из систем газификации и плавления, представляет собой текучую среду в состоянии, где шлак достаточно перегрет теплом плавильной печи. Однако проявляется тенденция к затвердеванию, если свойства зольного компонента варьируют, или температура внутри плавильной печи падает ввиду неустойчивости. По этой причине возникает проблема в том, что липкие вещества, такие как шлак, могут налипать на шлаковый выпускной канал в плавильной печи, и шлаковая летка может быть заблокирована.

Чтобы предотвращать засорение шлакового выпускного канала, патентный документ 1 раскрывает способ, в котором предусматривается камера, которая создает изображение шлакового выпускного канала и определяет ситуацию засорения шлакового выпускного канала, на основе зарегистрированного камерой изображения. В способе согласно патентному документу 1, в случае, когда определено засорение шлакового выпускного канала, засорение устраняется с использованием такого устройства, как горелка, которая предотвращает налипание шлака.

Кроме того, патентный документ 2 раскрывает способ получения изображения расплавленного шлака, выводимого из шлакового выпускного канала, с использованием камеры, и удаления шлака с использованием повышающего температуру устройства или тому подобного, на основе формы шлака.

Список цитированной литературы

Патентная литература:

[Патентный документ 1] Японская нерассмотренная патентная заявка, первая публикация № 2013-217641.

[Патентный документ 2] Японская нерассмотренная патентная заявка, первая публикация № 2002-295824.

Сущность изобретения

Техническая проблема

Между тем, степень налипания липкого вещества, такого как шлак, может возрастать или снижаться в зависимости от условий эксплуатации систем газификации и плавления. Фиг. 17 представляет график, иллюстрирующий изменения во времени площади отверстия (площади шлакового выпускного канала в случае, когда шлак налипал) шлакового выпускного канала, с горизонтальной осью, показывающей время, и вертикальной осью, представляющей площадь отверстия.

Здесь будет описано устройство для предотвращения засорения, которое определяет пороговое значение " α " для выяснения, что шлаковый выпускной канал заблокирован, и приводит в действие устройство, которое предотвращает засорение в случае, когда определено засорение шлакового выпускного канала. Как иллюстрировано сплошной линией в фиг. 17, в случае, когда засорение происходит медленно, засорение может быть предотвращено, когда операция устранения засорения начинается, когда площадь отверстия достигает значения " α ". С другой стороны, как иллюстрировано пунктирной линией в фиг. 17, в случае, когда засорение происходит быстро, даже если операция устранения засорения начинается, когда площадь отверстия достигает значения " α ", существует проблема, что действие для устранения засорения может быть несвоевременным, и открытая часть может быть заблокирована. В дополнение, существует такая проблема, что оповещение оператора о развитии засорения может запоздать, действие для устранения засорения может оказаться несвоевременным, и открытая часть может быть заблокирована.

Цель изобретения состоит в создании устройства для предотвращения засорения в системе газификации и плавления, и способа предотвращения засорения в системе газификации и плавления, посредством которых можно прогнозировать засорение отверстия, такого как шлаковый выпускной канал, на раннем этапе, и можно предотвращать блокирование отверстия даже в случае, когда засорение отверстия

происходит внезапно.

Разрешение проблемы

Согласно первому аспекту изобретения устройство для предотвращения засорения в системе газификации и плавления, которая сжигает и расплавляет обрабатываемый объект с образованием шлака в плавильной печи после того, как обрабатываемый объект был преобразован в пиролизный газ в печи-газификаторе, включает устройство для предотвращения налипания шлака, которое способно предотвращать налипание шлака, чтобы препятствовать налипанию шлака в открытой части, которое может быть заблокировано вследствие налипания шлака; устройство формирования изображения, которое создает изображение открытой части; и управляющее устройство, включающее расчетный блок, который рассчитывает скорость изменения площади отверстия в открытой части с использованием многочисленных изображений, полученных в различные моменты времени съемки, или видеоизображений, зарегистрированных устройством формирования изображения, и блок управления устройством для предотвращения, который изменяет способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств для предотвращения налипания шлака в соответствии со скоростью изменения.

Согласно такой конфигурации способности предотвращения налипания шлака устройств для предотвращения налипания шлака изменяются на основе скорости изменения площади отверстия в открытой части. Соответственно этому, даже в случае, когда засорение открытой части происходит внезапно, засорение может быть прогнозировано заблаговременно, может быть начато действие для предотвращения налипания шлака, и может быть предотвращено блокирование открытой части. Кроме того, в результате управления устройством для предотвращения налипания шлака посредством управляющего устройства предотвращение засорения может быть надежно выполнено независимо от различий в квалификации персонала.

В вышеуказанном устройстве для предотвращения засорения в системе газификации и плавления блок управления устройством для предотвращения может изменять способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств для предотвращения налипания шлака на основе площади отверстия и скорости изменения.

Согласно такой конфигурации выполнением управления с расчетом на площадь отверстия, в дополнение к скорости изменения площади отверстия, можно справиться с ситуацией даже в случае, когда скорость изменения является низкой, но мала площадь отверстия.

В вышеуказанном устройстве для предотвращения засорения в системе газификации и плавления блок управления устройством для предотвращения может приводить в действие все устройства для предотвращения налипания шлака с первой способностью предотвращения налипания шлака, более высокой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является более высокой, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является меньшей, чем первая площадь отверстия, и может приводить в действие все устройства для предотвращения налипания шлака со второй способностью предотвращения налипания шлака, более низкой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является более высокой, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем вторая площадь отверстия, которая является большей, чем первая площадь отверстия.

В вышеуказанном устройстве для предотвращения засорения в системе газификации и плавления блок управления устройством для предотвращения может приводить в действие по меньшей мере некоторые из устройств для предотвращения налипания шлака со способностью предотвращения налипания шлака, которая является более низкой, чем первая способность предотвращения налипания шлака, и более высокой, чем вторая способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является более высокой, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем первая площадь отверстия, и меньшей, чем вторая площадь отверстия.

В вышеуказанном устройстве для предотвращения засорения в системе газификации и плавления блок управления устройством для предотвращения может приводить в действие по меньшей мере некоторые из устройств для предотвращения налипания шлака в случае, когда скорость изменения является меньшей, чем вторая скорость изменения, которая является меньшей, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем вторая площадь отверстия, и может приводить в действие по меньшей мере некоторые из устройств для предотвращения налипания шлака со способностью предотвращения налипания шлака, более низкой, чем вторая способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является меньшей, чем вторая скорость изменения, и площадь отверстия является меньшей, чем первая площадь отверстия.

В вышеуказанном устройстве для предотвращения засорения в системе газификации и плавления открытая часть может представлять собой горловинную часть плавильной печи системы газификации и плавления, устройство формирования изображения может быть размещено на вершине плавильной печи так, чтобы получать изображение горловинной части сверху, многочисленные устройства для предотвращения налипания шлака могут включать устройство для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания, которое вводит воздух для горения в камеру вторичного сгорания, размещенную над горловинной частью плавильной печи, и устройство для подачи модификатора основности, которое вводит модифика-

тор основности в плавильную печь, способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания может быть высоким в случае, когда количество вводимого воздуха для горения является большим, и низким в случае, когда количество вводимого воздуха для горения является малым, и способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи модификатора основности может быть высокой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является большим, и низкой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является малым, и канал для пиролизного газа может быть размещен ниже горловинной части так, что пиролизный газ становится восходящим потоком относительно горловинной части.

Согласно такой конфигурации, увеличением уровня подачи воздуха для горения, подводимого в камеру вторичного сгорания, и повышением температуры камеры вторичного сгорания, шлак, налипший в горловинной части, может быть расплавлен и сделан текучим. В дополнение, в результате подачи модификатора основности становится высокой основность шлака. Соответственно этому, возрастает температура плавления шлака, вязкость становится низкой, и шлак может быть сделан текучим.

В дополнение может быть сокращено количество пыли, содержащейся в пиролизном газе, вводимом в камеру вторичного сгорания, и изображение, снятое с верха печи, может быть сделано более четким.

В дополнение, поскольку температура в месте монтажа устройства формирования изображения, где производится съемка горловинной части сверху, является более низкой, чем температура ниже горловинной части, устройство формирования изображения может быть размещено с меньшими расходами.

В вышеуказанном устройстве для предотвращения засорения в системе газификации и плавления открытая часть может представлять собой выпускную часть для шлака плавильной печи системы газификации и плавления, устройство формирования изображения может быть размещено у дна плавильной печи так, чтобы получать изображение выпускной части для шлака снизу, многочисленные устройства для предотвращения налипания шлака могут включать устройство для подачи модификатора основности, которое вводит модификатор основности в плавильную печь, и горелочное устройство, которое нагревает выпускную часть для шлака, способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи модификатора основности может быть высокой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является большим, и может быть низкой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является малым, и способность предотвращения налипания шлака горелочного устройства может быть высокой в случае, когда выходная мощность горелки горелочного устройства является большой, и низкой в случае, когда выходная мощность горелки горелочного устройства является малой.

Согласно такой конфигурации повышением выходной мощности горелки горелочного устройства шлак, налипший в выпускной части для шлака, может быть расплавлен и может быть сделан текучим. В дополнение, возрастает температура плавления шлака, вязкость становится низкой, и шлак может быть сделан текучим.

В вышеуказанном устройстве для предотвращения засорения в системе газификации и плавления расчетный блок может рассчитывать высоту преграды в выпускной части для шлака на основе изображения, и блок управления устройством для предотвращения засорения может изменять способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств для предотвращения налипания шлака на основе высоты преграды.

Согласно такой конфигурации, в случае, когда не проявляется ненормальность в скорости изменения площади отверстия и в площади отверстия, но высота преграды является аномальной, может быть предотвращено налипание шлака.

В вышеуказанном устройстве для предотвращения засорения в системе газификации и плавления может быть дополнительно предусмотрено устройство отображения, и управляющее устройство может включать блок управления отображением, который обеспечивает то, что устройство отображения отображает текст или цвет соответствующий площади отверстия или скорости изменения.

Согласно такой конфигурации оператор может легко распознать ситуацию засорения открытой части.

Согласно второму аспекту изобретения способ предотвращения засорения в системе газификации и плавления, которая сжигает и расплавляет обрабатываемый объект с образованием шлака в плавильной печи после того, как обрабатываемый объект был преобразован в пиролизный газ в печи-газификаторе, включает стадию получения изображения открытой части, которая может быть заблокирована вследствие налипания шлака; стадию расчета с расчетом скорости изменения площади отверстия в открытой части с использованием многочисленных изображений, полученных в различные моменты съемки, или видеоизображений, зарегистрированных устройством формирования изображения; и стадию предотвращения налипания шлака, на которой изменяют, с использованием многочисленных устройств для предотвращения налипания шлака, имеющих способности предотвращения налипания шлака для предотвращения налипания шлака, способности предотвращения налипания шлака соответствующих устройств для предотвращения налипания шлака в соответствии со скоростью изменения.

В вышеуказанном способе предотвращения засорения в системе газификации и плавления в стадии предотвращения налипания шлака способности предотвращения налипания шлака многочисленных уст-

ройств для предотвращения налипания шлака могут изменяться на основе площади отверстия и скорости изменения.

В вышеуказанном способе предотвращения засорения в системе газификации и плавления, в стадии предотвращения налипания шлака, все устройства для предотвращения налипания шлака могут действовать с первой способностью предотвращения налипания шлака, более высокой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является более высокой, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является меньшей, чем первая площадь отверстия, и все устройства для предотвращения налипания шлака могут действовать со второй способностью предотвращения налипания шлака, более низкой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является более высокой, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем вторая площадь отверстия, которая является большей, чем первая площадь отверстия.

В вышеуказанном способе предотвращения засорения в системе газификации и плавления, в стадии предотвращения налипания шлака, по меньшей мере одно из устройств для предотвращения налипания шлака может действовать со способностью предотвращения налипания шлака, которая является более низкой, чем первая способность предотвращения налипания шлака, и более высокой, чем вторая способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является большей, чем первая скорость изменения, и в случае, когда площадь отверстия является большей, чем первая площадь отверстия, и меньшей, чем вторая площадь отверстия.

В вышеуказанном способе предотвращения засорения в системе газификации и плавления, в стадии предотвращения налипания шлака, по меньшей мере одно из устройств для предотвращения налипания шлака может не действовать, в случае, когда скорость изменения является меньшей, чем вторая скорость изменения, которая является меньшей, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем вторая площадь отверстия, и по меньшей мере одно из устройств для предотвращения налипания шлака может действовать со способностью предотвращения налипания шлака, более низким, чем вторая способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является меньшей, чем вторая скорость изменения, и площадь отверстия является меньшей, чем первая площадь отверстия.

В вышеуказанном способе предотвращения засорения в системе газификации и плавления, открытая часть может представлять собой горловинную часть плавильной печи системы газификации и плавления, съемка горловинной части может производиться сверху, многочисленные устройства для предотвращения налипания шлака могут представлять собой устройство для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания, которое вводит воздух для горения в камеру вторичного сгорания, размещенную над горловинной частью плавильной печи, и устройство для подачи модификатора основности, которое вводит модификатор основности в плавильную печь, способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания может быть высокой в случае, когда количество вводимого воздуха для горения является большим, и низкой в случае, когда количество вводимого воздуха для горения является малым, и способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи модификатора основности может быть высокой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является большим, и низкой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является малым.

В вышеуказанном способе предотвращения засорения в системе газификации и плавления, открытая часть может представлять собой выпускную часть для шлака плавильной печи, в стадии получения изображения выпускная часть для шлака может быть размещена так, чтобы ее изображение получалось снизу, многочисленные устройства для предотвращения налипания шлака могут представлять собой устройство для подачи модификатора основности, которое вводит модификатор основности в плавильную печь, и горелочное устройство, которое нагревает выпускную часть для шлака, способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи модификатора основности может быть высокой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является большим, и является низкой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является малым, и способность предотвращения налипания шлака горелочного устройства может быть высокой в случае, когда выходная мощность горелки горелочного устройства является большой, и низкой в случае, когда выходная мощность горелки горелочного устройства является малой.

В вышеуказанном способе предотвращения засорения в системе газификации и плавления, в стадии расчета, высота преграды в выпускной части для шлака может быть рассчитана на основе изображения, и в стадии предотвращения налипания шлака способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств для предотвращения налипания шлака могут изменяться на основе высоты преграды.

В вышеуказанном способе предотвращения засорения в системе газификации и плавления, в стадии предотвращения налипания шлака, устройство отображения может быть настроено на отображение текста или цвета соответственно площади отверстия или скорости изменения.

Преимущественные результаты изобретения

Согласно изобретению, способности предотвращения налипания шлака устройств для предотвраща-

щения налипания шлака изменяются на основе скорости изменения площади отверстия в открытой части. Соответственно этому, даже в случае, когда засорение открытой части происходит внезапно, засорение может быть прогнозировано заблаговременно, может быть начато действие для предотвращения налипания шлака, и может быть предотвращено блокирование открытой части. Кроме того, в результате управления устройством предотвращения налипания шлака посредством управляющего устройства предотвращение засорения может быть надежно выполнено независимо от различий в квалификации персонала.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет схематический вид конфигурации системы газификации и плавления в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 2 представляет вид в разрезе, проведенном вдоль линии II-II на фиг. 1, и представляет вид, иллюстрирующий форму вертикальной вихревой плавильной печи, включающей канал для пиролизного газа.

Фиг. 3 представляет схематический вид конфигурации первого устройства для предотвращения засорения плавильной печи и системы газификации и плавления в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 4 представляет вид горловинной части, как она видна сверху, и представляет схематический вид, иллюстрирующий площадь отверстия горловинной части.

Фиг. 5 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления с использованием первого устройства для предотвращения засорения в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 6 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления с использованием первого устройства для предотвращения засорения в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 7 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления с использованием первого устройства для предотвращения засорения в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 8 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления с использованием первого устройства для предотвращения засорения в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 9 представляет график, иллюстрирующий изменения во времени площади отверстия горловинной части плавильной печи.

Фиг. 10 представляет схематический вид конфигурации второго устройства для предотвращения засорения плавильной печи и системы газификации и плавления в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 11 представляет вид сбоку в разрезе выпускной части для шлака, и представляет схематический вид, иллюстрирующий высоту преграды в выпускной части для шлака.

Фиг. 12 представляет блок-схему, которая иллюстрирует способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления с использованием второго устройства для предотвращения засорения в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 13 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления с использованием второго устройства для предотвращения засорения в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 14 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления с использованием второго устройства для предотвращения засорения в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 15 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления с использованием второго устройства для предотвращения засорения в одном варианте осуществления изобретения.

Фиг. 16 представляет график, иллюстрирующий изменения во времени площади отверстия в выпускной части для шлака плавильной печи.

Фиг. 17 представляет график, иллюстрирующий изменения во времени площади отверстия в выпускной части для шлака плавильной печи.

Лучший вариант осуществления изобретения

Далее имеющий отношение к изобретению вариант осуществления будет описан со ссылкой на чертежи.

Как иллюстрировано в фиг. 1, система 1 газификации и плавления согласно настоящему варианту исполнения представляет собой систему, которая сжигает и расплавляет обрабатываемый объект, такой как отходы W1, с образованием шлака в плавильной печи 4, после того, как он был подвергнут пиролизу и газификации в печи-газификаторе 2. Система 1 газификации и плавления включает печь-газификатор 2 (печь-газификатор с псевдоожиженным слоем), плавильную печь 4, устройство 30 для подачи воздуха для горения, которое подает воздух для горения в плавильную печь 4, и устройство 13 для предотвраще-

ния налипания шлака (ссылка на фиг. 3 и фиг. 10), которое предотвращает засорение открытой части (горловинной части 16, выпускной части 20 для шлака) внутри плавильной печи 4. Пиролизный газ PG, образованный выполнением пиролиза отходов W1 в печи-газификаторе 2, вводится в плавильную печь 4 через канал 3 для пиролизного газа.

Здесь открытые части представляют собой части, на которые может налипать шлак, и представляют собой части, которые могут быть заблокированы налипанием шлака. Открытые части согласно настоящему варианту исполнения представляют собой горловинную часть 16 и выпускную часть 20 для шлака.

Печь-газификатор 2 включает корпус 5 печи-газификатора, и боковая стенка корпуса 5 печи-газификатора оснащена впускным каналом 6 для введения отходов, включающим устройство 6а для выгрузки отходов. Верх корпуса 5 печи-газификатора оснащен каналом 23 для вывода пиролизного газа, чтобы выпускать пиролизный газ PG, образованный внутри печи. Нижняя часть корпуса 5 печи-газификатора оснащена каналом 7 для выведения несгоревших материалов. Текучая среда 8 циркулирует и подается в нижнюю часть печи-газификатора 2.

Плавильная печь 4 включает вертикальную вихревую плавильную печь 15, камеру 17 вторичного сгорания, связанную с верхней стороной вертикальной вихревой плавильной печи 15 через горловинную часть 16, и котельный блок 18, связанный со стороной ниже по потоку относительно камеры 17 вторичного сгорания.

Вертикальная вихревая плавильная печь 15 имеет круглую в поперечном сечении форму, и верхняя часть ее оснащена выпускным каналом 19 для отходящего газа, имеющим конструкцию горловины. Вертикальная вихревая плавильная печь 15 включает часть 24 корпуса плавильной печи, имеющую по существу цилиндрическую форму, выпускной канал 19 для отходящего газа, который соединен с верхней областью части 24 корпуса плавильной печи, и его диаметр постепенно сокращается кверху, часть 25 с наклонной поверхностью, которая соединена с нижней областью части 24 корпуса плавильной печи, и ее диаметр постепенно сокращается книзу, и выпускную часть 20 для шлака, которая соединена с нижней областью части 25 с наклонной поверхностью.

Как иллюстрировано в фиг. 2, вертикальная вихревая плавильная печь 15 включает по существу цилиндрическую стенку 15а печи, и пару каналов 21 для пиролизного газа для введения пиролизного газа PG. Каналы 21 для пиролизного газа размещены так, чтобы пиролизный газ PG, вводимый из каналов 21 для пиролизного газа, вдувался по направлению касательной к окружности С, создавая вихреобразное движение внутри печи.

Камера 17 вторичного сгорания имеет внутреннюю поверхность, образованную по существу с цилиндрической формой в поперечном сечении. Горловинная часть 16, диаметр которой сокращается в сторону выпускного канала 19 для отходящего газа вертикальной вихревой плавильной печи 15, размещена на стороне нижнего конца камеры 17 вторичного сгорания.

Котельный блок 18 размещается на стороне ниже по потоку по направлению течения отходящего газа из камеры 17 вторичного сгорания, и выполняет рекуперацию тепла посредством пароперегревателя (не иллюстрирован) или тому подобного, смонтированного в дымоходе. Отходящий газ EG, который прошел через котельный блок 18, выводится в последующей стадии в атмосферу из дымохода через сборник образованной при реакции пыли, устройство для каталитической реакции, и тому подобные.

Как иллюстрировано в фиг. 1, устройство 30 для подачи воздуха для горения имеет устройство 31 для подачи воздуха в плавильную печь, которое подает воздух CA1 для горения в вертикальную вихревую плавильную печь 15, и устройство 32 для подачи воздуха для горения в камеру вторичного сгорания, которое подает воздух CA2 для горения в камеру 17 вторичного сгорания.

Устройство 31 для подачи воздуха в плавильную печь включает компрессор 33, и трубопровод 34 для подачи воздуха в плавильную печь, который соединяет компрессор 33 и канал 3 для пиролизного газа друг с другом. Трубопровод 34 для подачи воздуха в плавильную печь оснащен вентилем 35 для регулирования объема вводимого в плавильную печь воздуха, который регулирует величину расхода потока воздуха CA1 для горения, который протекает через трубопровод 34 для подачи воздуха в плавильную печь. Воздух CA1 для горения, который был введен в канал 3 для пиролизного газа через трубопровод 34 для подачи воздуха в плавильную печь, подается в вертикальную вихревую плавильную печь 15 через каналы 21 для пиролизного газа.

Устройство 32 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания включает компрессор 33 и трубопровод 36 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания, который соединяет компрессор 33 и камеру 17 вторичного сгорания между собой. Трубопровод 36 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания оснащен вентилем 37 для регулирования объема вводимого в камеру вторичного сгорания воздуха, который регулирует величину расхода потока воздуха CA2 для горения, который протекает через трубопровод 36 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания.

Компрессор 33 устройства 31 для подачи воздуха в плавильную печь и компрессор 33 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания могут быть размещены по отдельности, или могут быть совместными.

Канал 3 для пиролизного газа разветвляется на два в предварительно определенном положении от стороны выше по потоку (сторона печи-газификатора 2) в сторону ниже по потоку (сторону вертикаль-

ной вихревой плавильной печи 15). Канал 3 для пиролизного газа, разветвленный на два, соединяется с парой каналов 21 для пиролизного газа, соответственно.

Трубопровод 34 для подачи воздуха в плавильную печь, разветвленный на два, соединен с разветвленным на два каналом 3 для пиролизного газа. Соответственно этому, воздух СА1 для горения вводится в вертикальную вихревую плавильную печь 15 вместе с пиролизным газом РG.

В дополнение, канал 3 для пиролизного газа и трубопровод 34 для подачи воздуха в плавильную печь не обязательно должны разветвляться на два на стороне ниже по потоку. Пиролизный газ РG и воздух для горения могут вводиться в вертикальную вихревую плавильную печь 15 из единственного канала 21 для пиролизного газа, без разветвления канала 3 для пиролизного газа и трубопровода 34 для подачи воздуха в плавильную печь.

В дополнение, чтобы вводить пиролизный газ РG в многочисленные вертикальные вихревые плавильные печи 15 из единственной печи-газификатора 2, печь-газификатор 2 может быть оснащена многочисленными каналами 3 для пиролизного газа.

Далее будет описана работа системы 1 газификации и плавления согласно настоящему варианту исполнения.

Впускной канал для отходов W1 из загрузочного бункера 6 для отходов количественно подает материал в печь-газификатор 2 через устройство 6а для выгрузки отходов, и затем проводится пиролиз и газификация с разложением на газ, смолу и обугленный материал (карбид). Хотя смола представляет собой компонент, который становится жидким при нормальной температуре, смола присутствует внутри печи-газификатора 2 в газообразном состоянии. Обугленный материал постепенно распыляется внутри псевдооживленного слоя, и вводится в плавильную печь 4 как пиролизный газ РG вместе с газом и смолой.

После того, как пиролизный газ РG, подводимый из печи-газификатора 2, смешивается с воздухом СА1 для горения, пиролизный газ РG подается в вертикальную вихревую плавильную печь 15, и зольный компонент, содержащийся в пиролизном газе РG, расплавляется при высокой температуре сгорания от 1400 до 1500°C с образованием шлака.

Отходящий газ с высокой температурой от 800 до 1000°C, который был выведен из выпускного канала 19 для отходящего газа из вертикальной вихревой плавильной печи 15, вводится в камеру 17 вторичного сгорания. В камере 17 вторичного сгорания проводится полное дожигание содержащихся в отходящем газе несгоревших горючих материалов.

В случаях, где шлак налипает, имеет место ситуация, где шлак налипает на выпускной канал 19 для отходящего газа и горловинную часть 16, будучи уносимым пиролизным газом РG (отходящим газом), который представляет собой восходящий поток, и ситуация, где шлак налипает на выпускную часть 20 для шлака, когда стекает вниз вдоль внутренней стенки вертикальной вихревой плавильной печи 15.

Устройство для предотвращения засорения

Далее будет описано устройство для предотвращения засорения (ссылка на фиг. 3 и 10) системы 1 газификации и плавления. Устройство для предотвращения засорения включает первое устройство 11 для предотвращения засорения, которое предотвращает блокирование горловинной части 16 плавильной печи 4, и второе устройство 12 для предотвращения засорения, которое предотвращает блокирование выпускной части 20 для шлака.

То есть, первое устройство 11 для предотвращения засорения представляет собой устройство, который предотвращает налипание шлака в горловинной части 16 плавильной печи 4, и второе устройство 12 для предотвращения засорения представляет собой устройство, который предотвращает налипание шлака в выпускной части 20 для шлака плавильной печи 4.

Хотя первое устройство 11 для предотвращения засорения и второе устройство 12 для предотвращения засорения могут действовать одновременно, может работать только одно из или первого устройства 11 для предотвращения засорения, или второго устройства 12 для предотвращения засорения.

Первое устройство 11 для предотвращения засорения и второе устройство 12 для предотвращения засорения имеют общие компоненты, за исключением устройств 39 и 40 формирования изображения и горелочного устройства 55.

Первое устройство для предотвращения засорения

Далее будет описано первое устройство 11 для предотвращения засорения, которое предотвращает блокирование горловинной части 16 плавильной печи 4.

Как иллюстрировано в фиг. 3, первое устройство 11 для предотвращения засорения включает первое устройство 39 формирования изображения, размещенное на вершине плавильной печи 4, устройство 41 отображения, которое показывает предупреждение или тому подобное, в соответствии с состоянием горловинной части 16, и управляющее устройство 50.

В дополнение, первое устройство 11 для предотвращения засорения включает многочисленные устройства 13 для предотвращения налипания шлака, которые предотвращают налипание шлака в горловинной части 16 или удаляют шлак.

Описываемые ниже устройство 31 для подачи воздуха в плавильную печь, устройство 32 для пода-

чи воздуха в камеру вторичного сгорания, устройство 42 для подачи модификатора основности, и устройство 45 для подачи кислорода представляют собой устройства, которые функционируют как устройства 13 для предотвращения налипания шлака в первом устройстве 11 для предотвращения засорения.

Управляющее устройство 50 включает расчетный блок 51, который рассчитывает площадь отверстия горловинной части 16 и скорость изменения площади отверстия с использованием видеоизображения, или многочисленных изображений, снятых в различные моменты времени, которые получены первым устройством 39 формирования изображения, блок 52 управления устройством для предотвращения, который управляет многочисленными устройствами 13 для предотвращения налипания шлака в соответствии с площадью отверстия и скоростью изменения площади отверстия, и блок 53 управления устройством отображения, который управляет устройством 41 отображения.

Здесь будет описана площадь отверстия горловинной части 16. Как иллюстрировано в фиг. 4, площадь OS отверстия горловинной части 16 представляет собой площадь проема, образованного шлаком SL, налившимся на горловинную часть 16. Когда на горловинную часть 16 налипают большое количество шлака SL, площадь OS отверстия становится меньшей. Площадь OS отверстия становится показателем ситуации засорения горловинной части 16.

Как иллюстрировано на фиг. 3, устройство 42 для подачи модификатора основности представляет собой устройство, которое подает модификатор основности в камеру 17 вторичного сгорания. Устройство 42 для подачи модификатора основности включает эжектор 43 и трубопровод 44 для подачи модификатора основности. Модификатор основности вводится в эжектор 43 из подводящего трубопровода, который не иллюстрирован, и переносится эжектором 43 в горловинную часть.

В качестве модификатора основности применяются вещества, содержащие большое количество Si, такие как песок и гравий, содержащие SiO₂, вещества, содержащие большое количество Ca, такие как гашеная известь (Ca(OH)₂), зола, главным образом состоящая из Si или Ca, не содержащая большое количество тяжелых металлов, грунт, или тому подобные.

Устройство 45 для подачи кислорода представляет собой устройство, которое подает кислород в трубопровод 44 для подачи модификатора основности и в камеру 17 вторичного сгорания. Устройство 45 для подачи кислорода включает первое устройство 46 для подачи кислорода, которое подает кислород в камеру 17 вторичного сгорания, и второе устройство 47 для подачи кислорода, которое подает кислород в трубопровод 44 для подачи модификатора основности.

Второе устройство 47 для подачи кислорода включает корпус 48 устройства для подачи кислорода и трубопровод 49 для подачи кислорода, который соединяет корпус 48 устройства для подачи кислорода и трубопровод 44 для подачи модификатора основности друг с другом.

Каждое устройство 13 для предотвращения налипания шлака имеет способность предотвращения налипания шлака, которая представляет собой способность предотвращать налипание шлака или удалять шлак. Способность предотвращения налипания шлака каждого устройства 13 для предотвращения налипания шлака может быть сделана высоким и может быть сделана низким. Способность предотвращения налипания шлака настраивается для предотвращения налипания большого количества шлака и для удаления большого количества шлака, когда способность предотвращения налипания шлака становится более высокой.

Блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 изменяет способность предотвращения налипания шлака устройства 13 для предотвращения налипания шлака.

Способность предотвращения налипания шлака устройства 31 для подачи воздуха в плавильную печь в первом устройстве 11 для предотвращения засорения является высокой в случае, когда количество воздуха CA1 для горения, вводимого в вертикальную вихревую плавильную печь 15, является малым, и низкой в случае, когда является большим количество воздуха CA1 для горения, вводимого в вертикальную вихревую плавильную печь 15. То есть, когда величина подачи воздуха CA1 для горения в вертикальную вихревую плавильную печь 15 снижается, дополнительно подавляется налипание шлака.

Блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 согласно настоящему варианту исполнения может изменять способность предотвращения налипания шлака устройства 31 для подачи воздуха в плавильную печь в четыре ступени, с использованием вентиля 35 для регулирования объема вводимого в плавильную печь воздуха.

В отношении способности предотвращения налипания шлака устройства 31 для подачи воздуха в плавильную печь, "высшая" способность предотвращения налипания шлака (первая способность предотвращения налипания шлака, высшая способность предотвращения налипания шлака) представляет собой способность предотвращения налипания шлака, более высокую, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака. В случае, когда устройство 31 для подачи воздуха в плавильную печь работает с "высшей" способностью предотвращения налипания шлака, воздух для горения, подводимый из устройства 31 для подачи воздуха в плавильную печь, сокращается в наибольшей степени.

"Средняя" способность предотвращения налипания шлака (вторая способность предотвращения налипания шлака), является более низкой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака.

"Высокий" способность предотвращения налипания шлака является более низким, чем "высший" способность предотвращения налипания шлака (первая способность предотвращения налипания шлака), и является более высокой, чем "средняя" способность предотвращения налипания шлака (вторая способность предотвращения налипания шлака).

"Низкая" способность предотвращения налипания шлака (самая низкая способность предотвращения налипания шлака) является более низкой, чем "средняя" способность предотвращения налипания шлака.

Способность предотвращения налипания шлака устройства 32 для подачи воздуха для горения в камеру вторичного сгорания в первом устройстве 11 для предотвращения засорения является высоким в случае, когда количество вводимого в камеру 17 вторичного сгорания воздуха СА2 для горения является большой, и является низкой в случае, когда количество вводимого в камеру 17 вторичного сгорания воздуха СА2 для горения является малым. То есть, когда величина подачи воздуха СА2 для горения в камеру 17 вторичного сгорания возрастает, дополнительно подавляется налипание шлака.

Блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 согласно настоящему варианту исполнения может изменять способность предотвращения налипания шлака устройства 32 для подачи воздуха для горения в камеру вторичного сгорания в четыре ступени с использованием вентиля 37 для регулирования объема вводимого в камеру вторичного сгорания воздуха, подобно устройству 31 для подачи воздуха в плавильную печь.

В случае, когда устройство 32 для подачи воздуха для горения в камеру вторичного сгорания действует с "высшей" способностью предотвращения налипания шлака, воздух для горения, подводимый из устройства 32 для подачи воздуха для горения в камеру вторичного сгорания, возрастает в наибольшей степени.

Повышением количества воздуха СА2 для горения, вводимого в камеру 17 вторичного сгорания, и снижением количества воздуха СА1 для горения, вводимого в вертикальную вихревую плавильную печь 15, температура внутри камеры 17 вторичного сгорания возрастает. Соответственно этому, шлак дополнительно расплавляется в горловинной части 16, и предотвращается налипание шлака на горловинной части 16.

Способность предотвращения налипания шлака устройства 42 для подачи модификатора основности в устройстве 11 для предотвращения засорения является высокой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является большим, и является низкой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является малым.

Блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 согласно настоящему варианту исполнения может изменять способность предотвращения налипания шлака устройства 42 для подачи модификатора основности в три ступени.

В отношении способности предотвращения налипания шлака устройства 42 для подачи модификатора основности, "высшая" способность предотвращения налипания шлака (первая способность предотвращения налипания шлака), высшая способность предотвращения налипания шлака является более высокой, чем предварительно определенной способностью предотвращения налипания шлака. "Средняя" способность предотвращения налипания шлака (вторая способность предотвращения налипания шлака) является более низкой, чем предварительно определенной способностью предотвращения налипания шлака. "Низкая" способность предотвращения налипания шлака (самая низкая способность предотвращения налипания шлака) является более низкой, чем "средняя" способность предотвращения налипания шлака.

Подведением модификатора основности становится высокой основность (CaO/SiO_2) шлака. В результате этого возрастает температура плавления шлака, вязкость становится низкой, и шлак легче стекает вниз.

В дополнение, в случае, когда первое устройство 11 для предотвращения засорения и второе устройство 12 для предотвращения засорения работают одновременно, управляющее устройство 50 может действовать в четыре ступени, "высшего", "высокого", "среднего" и "низкого" уровня, в соответствии со вторым устройством 12 для предотвращения засорения. Однако устройство 42 для подачи модификатора основности первого устройства 11 для предотвращения засорения может действовать из них в три ступени "высокого", "среднего" и "низкого" уровня.

Способность предотвращения налипания шлака устройства 45 для подачи кислорода в первом устройстве 11 для предотвращения засорения является высокой в случае, когда количество вводимого кислорода является большим, и является низкой в случае, когда количество вводимого кислорода является малым.

Блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 согласно настоящему варианту исполнения может изменять способность предотвращения налипания шлака устройства 45 для подачи кислорода в три ступени, подобно устройству 42 для подачи модификатора основности.

В результате подачи кислорода возрастает температура внутри камеры 17 вторичного сгорания. Соответственно этому, шлак в горловинной части 16 дополнительно расплавляется.

Способ предотвращения засорения с использованием первого устройства для предотвращения засорения.

Далее будет описан способ предотвращения засорения для системы 1 газификации и плавления с использованием первого устройства 11 для предотвращения засорения.

Как иллюстрировано в фиг. 5, способ предотвращения засорения для системы 1 газификации и плавления с использованием первого устройства 11 для предотвращения засорения имеет стадию S11 настройки порогового значения для определения порогового значения, имеющего отношение к последующей стадии определения, стадию S12 получения изображения горловинной части 16, которая представляет собой открытую часть, стадию S13 расчета для расчета площади отверстия горловинной части 16 и скорости изменения площади отверстия на основе информации, полученной в стадии S12 получения изображения, и стадию S14 определения скорости изменения для определения на основе скорости изменения площади отверстия горловинной части 16.

В дополнение, как иллюстрировано на фиг. 6, 7 и 8, способ предотвращения засорения для системы 1 газификации и плавления с использованием первого устройства 11 для предотвращения засорения имеет стадию S15 определения площади (первую стадию S15A определения площади, вторую стадию S15B определения площади и третью стадию S15C определения площади) определения на основе площади отверстия горловинной части 16, и стадии S16A-S16I предотвращения налипания шлака управления устройством 41 отображения и устройством 13 для предотвращения налипания шлака на основе стадии определения.

Стадии S16A-S16I предотвращения налипания шлака имеют стадии S161A-S161I получения изображения с управлением устройством 41 отображения на основе площади отверстия горловинной части 16 и скорости изменения площади отверстия, и стадии S162A-S162I (стадия S162I не иллюстрирована в фиг. 6, 7 и 8) управления устройством 13 для предотвращения налипания шлака, и стадии S163A-S163H простоя.

Как описано выше, способ предотвращения засорения системы 1 газификации и плавления для управления устройством 13 для предотвращения налипания шлака и устройством 41 отображения исполняется на основе площади отверстия горловинной части 16 и скорости изменения площади отверстия.

Более конкретно, выполняется управление для того, чтобы сделать способность предотвращения налипания шлака устройства 13 для предотвращения налипания шлака высокой в случае, когда скорость изменения площади отверстия горловинной части 16 является большой, и сделать способность предотвращения налипания шлака устройства 13 для предотвращения налипания шлака низкой в случае, когда скорость изменения площади отверстия горловинной части 16 является малой. Кроме того, выполняется управление для того, чтобы сделать способность предотвращения налипания шлака устройства 13 для предотвращения налипания шлака высокой в случае, когда площадь отверстия горловинной части 16 является малой, и сделать способность предотвращения налипания шлака устройства 13 для предотвращения налипания шлака низкой в случае, когда площадь отверстия горловинной части 16 является большой.

Стадия настройки порогового значения

Стадия S11 настройки порогового значения представляет собой стадию получения порогового значения, служащего в качестве контрольной величины для управления в способе предотвращения засорения системы 1 газификации и плавления. В стадии S11 настройки порогового значения оператор настраивает пороговые значения площади отверстия горловинной части 16 и скорости изменения площади отверстия на основе полученных в прошлом результатов, или тому подобных.

Фиг. 9 представляет график, иллюстрирующий изменения во времени площади отверстия горловинной части 16, с горизонтальной осью, представляющей время, и вертикальной осью, представляющей площадь отверстия.

Сначала площадь "As" (вторая площадь отверстия) и площадь "Bs" (первая площадь отверстия) настраиваются в качестве порогового значения площади отверстия горловинной части 16.

Площадь "As" и площадь "Bs" являются меньшими, чем максимальная площадь (площадь отверстия горловинной части 16 в состоянии, где шлак вообще не налипает) горловинной части 16. Площадь "As" представляет собой большую площадь, чем площадь "Bs", и может быть настроена, например, на половину максимальной площади горловинной части 16.

Площадь "Bs" представляет собой меньшую площадь, чем площадь "As", и, например, площадь "Bs" может быть настроена на 2/3 площади "As".

Затем скорость "as" изменения (вторая скорость изменения) и скорость "bs" изменения (первая скорость изменения) настраиваются в качестве порогового значения скорости изменения площади отверстия. Если время составляет "t", и площадь отверстия составляет "x", скорость изменения может быть рассчитана как $\Delta x/\Delta t$.

Скорость "as" изменения является более медленной, чем скорость "bs" изменения. То есть, абсолютное значение "as" является меньшим, чем абсолютное значение "bs".

Скорость "bs" изменения является более высокой, чем скорость "as" изменения. Например, скорость "bs" изменения может быть настроена на величину в 4 раза выше скорости "as" изменения.

Стадия получения изображения

Стадия S12 получения изображения представляет собой стадию получения изображения горловинной части 16 сверху с использованием первого устройства 39 формирования изображения. В стадии S12 получения изображения видеоизображение (движущееся изображение) горловинной части 16 и изображение горловинной части 16 передаются в управляющее устройство 50.

Стадия расчета

Стадия S13 расчета представляет собой стадию расчета площади отверстия горловинной части 16 и скорости изменения площади отверстия на основе информации, зарегистрированной в стадии S12 получения изображения.

В стадии S13 расчета расчетный блок 51 управляющего устройства 50 рассчитывает площадь отверстия горловинной части 16 на основе изображения горловинной части 16, полученной первым устройством 39 формирования изображения. Кроме того, в стадии расчета расчетный блок 51 управляющего устройства 50 рассчитывает скорость изменения площади отверстия анализом видеоизображения, снятого устройством формирования изображения. Расчетный блок 51 может рассчитывать скорость изменения площади отверстия анализом многочисленных изображений, полученных в различные моменты времени.

Стадия определения скорости изменения

Стадия S14 определения скорости изменения представляет собой стадию определения скорости изменения площади отверстия.

Управляющее устройство 50 определяет, является ли или нет абсолютное значение скорости изменения площади отверстия равным или более высоким, чем "bs", является ли или нет абсолютное значение скорости изменения площади отверстия равным или более высоким, чем "as", и меньшим, чем "bs", и является ли или нет абсолютное значение скорости изменения площади отверстия меньшим, чем "as".

Первая стадия определения площади

В результате этого определения, в случае, когда абсолютное значение скорости изменения площади отверстия определяется как равное или большее, чем "bs", то есть, в случае, когда изменение скорости определяется как быстрое, управляющее устройство 50 исполняет первую стадию S15A определения площади из многочисленных стадий определения площади.

Как иллюстрировано на фиг. 6, в первой стадии S15A определения площади управляющее устройство 50 определяет, является ли или нет площадь отверстия меньшей, чем "Bs", является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "Bs", и меньшей, чем "As", и является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "As".

Первая стадия предотвращения налипания шлака

В результате этого определения, в случае, когда площадь отверстия определяется как меньшая, чем "Bs", выполняется первая стадия S16A предотвращения налипания шлака из многочисленных стадий предотвращения налипания шлака. В первой стадии S16A предотвращения налипания шлака способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств 13 для предотвращения налипания шлака настраиваются на высший уровень.

В стадии S161A отображения первой стадии S16A предотвращения налипания шлака блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "развитие засорения" (красным) и "тенденция к засорению" (красным). То есть, производится отображение для предупреждения о том обстоятельстве, что развивается блокирование горловинной части 16, и горловинная часть 16 уже проявляет тенденцию к засорению. Кроме того, блок 53 управления устройством отображения также может изменять цвета текста. В настоящем варианте исполнения красный принимается как цвет для указания, что весьма требуется предостережение. В настоящем варианте исполнения желтый принимается как цвет для указания, что требуется предостережение, вслед за красным. В настоящем варианте исполнения, особенно в случае, когда предостережение не требуется, принимается синий цвет. Кроме того, текст может не быть окрашенным, или предупреждение может быть исполнено только в цвете в качестве сигналов.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S162A управления устройством для предотвращения. В стадии S162A управления устройством для предотвращения первой стадии S16A предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет многочисленными устройствами 13 для предотвращения налипания шлака следующим образом.

(1) Устройство 31 для подачи воздуха в плавильную печь, действующее как устройство 13 для предотвращения налипания шлака, регулируется на "высшую" способность предотвращения налипания шлака. То есть, в наибольшей степени сокращается подача воздуха для горения в вертикальную вихревую плавильную печь 15.

(2) Устройство 32 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания, действующее как устройство 13 для предотвращения налипания шлака, регулируется на "высшую" способность предотвращения налипания шлака. То есть, в наибольшей степени повышается подача воздуха для горения в камеру 17 вторичного сгорания.

(3) Устройство 42 для подачи модификатора основности, действующее как устройство 13 для пре-

дотвращения налипания шлака, регулируется на "высокую" способность предотвращения налипания шлака. То есть, в наибольшей степени повышается подача модификатора основности в плавильную печь 4.

(4) Устройство 45 для подачи кислорода, действующее как устройство 13 для предотвращения налипания шлака, регулируется на "высокую" способность предотвращения налипания шлака. То есть, в наибольшей степени повышается подача кислорода в плавильную печь 4.

Соответственно этому, предотвращается налипание шлака в горловинной части 16. Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S163A простоя выдерживанием наготове в течение от 8 до 12 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в фиг. 5.

Вторая стадия предотвращения налипания шлака

В первой стадии S15A определения площади, в случае, когда площадь отверстия определена как равная или большая, чем "Bs", и меньшая, чем "As", управляющее устройство 50 исполняет вторую стадию S16B предотвращения налипания шлака. В стадии S161B второй стадии S16B предотвращения налипания шлака блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "развитие засорения" (красным) и "предупреждение относительно площади" (желтым). То есть, происходит засорение горловинной части 16, и производится отображение для оповещения относительно горловинной части 16.

Во второй стадии S162B управления устройством для предотвращения блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет многочисленными устройствами 13 для предотвращения налипания шлака следующим образом.

(1) Устройство 31 для подачи воздуха в плавильную печь, действующее как устройство 13 для предотвращения налипания шлака, регулируется на "высокую" способность предотвращения налипания шлака.

(2) Устройство 32 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания, действующее как устройство 13 для предотвращения налипания шлака, регулируется на "высокую" способность предотвращения налипания шлака.

(3) Устройство 42 для подачи модификатора основности, действующее как устройство 13 для предотвращения налипания шлака, регулируется на "среднюю" способность предотвращения налипания шлака.

(4) Устройство 45 для подачи кислорода, действующее как устройство 13 для предотвращения налипания шлака, регулируется на "среднюю" способность предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S163B простоя выдерживанием наготове в течение от 8 до 12 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в фиг. 5.

Третья стадия предотвращения налипания шлака

В первой стадии S15A определения площади, в случае, когда площадь отверстия определена как равная или большая, чем "As", исполняется третья стадия S16C предотвращения налипания шлака.

В стадии S161C третьей стадии S16C предотвращения налипания шлака блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "развитие засорения" (красным) и "большая площадь" (синим). То есть, хотя площадь горловинной части 16 является большой, производится отображение для оповещения относительно того обстоятельства, что происходит засорение горловинной части 16.

В стадии S162C управления устройством для предотвращения блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет многочисленными устройствами 13 для предотвращения налипания шлака при "средней" способности предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S163C простоя выдерживанием наготове в течение от 8 до 12 мин. После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 5.

Вторая стадия определения площади

Как иллюстрировано в фиг. 7, в результате определения в стадии S14 определения скорости изменения, в случае, когда абсолютное значение скорости изменения площади отверстия определяется как равное или большее, чем a_s , и меньшее, чем "bs", исполняется вторая стадия S15B определения площади.

Во второй стадии S15B определения площади управляющее устройство 50 определяет, является ли или нет площадь отверстия меньшей, чем "Bs", является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "Bs", и меньшей, чем "As", и является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "As", подобно первой стадии S15A определения площади.

В результате этого определения, в случае, когда площадь отверстия определена как меньшая, чем "Bs", выполняется четвертая стадия S16D предотвращения налипания шлака.

Четвертая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S161D отображения четвертой стадии S16D предотвращения налипания шлака блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "предупреждение относительно изменения" (желтым) и "тенденция к засорению" (красным). То есть, горловинная часть 16 уже проявляет тенденцию к засорению, и производится отображение для предупреждения об изменении степени засорения горловинной части 16.

В стадии S162D управления устройством для предотвращения блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет многочисленными устройствами 13 для предотвращения налипания шлака при "средней" способности предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S164D простоя выдерживанием наготове в течение от 8 до 12 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 5.

Пятая стадия предотвращения налипания шлака

Во второй стадии S15B, в случае, когда площадь отверстия определена как равная или большая, чем "Bs", и меньшая, чем "As", выполняется пятая стадия S16E предотвращения налипания шлака.

В стадии S161E отображения пятой стадии S16E предотвращения налипания шлака блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "предупреждение относительно изменения" (желтым) и "предупреждение относительно площади" (желтым).

В стадии S162E управления устройством для предотвращения блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие устройство 31 для подачи воздуха в плавильную печь при "средней" способности предотвращения налипания шлака. Кроме того, блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет устройством 32 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания при "средней" способности предотвращения налипания шлака.

В стадии S162E управления устройством для предотвращения пятой стадии S16E предотвращения налипания шлака устройство 42 для подачи модификатора основности и устройство 45 для подачи кислорода не действуют.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S163E простоя выдерживанием наготове в течение от 25 до 30 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в Фиг. 5.

Шестая стадия предотвращения налипания шлака

Во второй стадии S15B определения площади, в частности, где площадь отверстия определена как равная или большая, чем "As", выполняется шестая стадия S16F предотвращения налипания шлака.

В стадии S161F отображения шестой стадии S16F предотвращения налипания шлака блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "предупреждение относительно изменения" (желтым) и "большая площадь" (синим).

В стадии S162F управления устройством для предотвращения блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет устройством 31 для подачи воздуха в плавильную печь и устройством 32 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания при "низкой" способности предотвращения налипания шлака.

В стадии S162F управления устройством для предотвращения шестой стадии S16F предотвращения налипания шлака устройство 42 для подачи модификатора основности и устройство 45 для подачи кислорода не действуют.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S163F простоя выдерживанием наготове в течение от 25 до 30 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в фиг. 5.

Третья стадия определения площади

Как иллюстрировано в фиг. 8, в результате определения в стадии S14 определения скорости изменения, в случае, когда абсолютное значение скорости изменения площади отверстия определяется как меньшее, чем "as", выполняется третья стадия S15C определения площади.

В третьей стадии S15C определения площади управляющее устройство 50 определяет, является ли или нет площадь отверстия меньшей, чем "Bs", является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "Bs", и меньшей, чем "As", и является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "As", подобно первой стадии S15A определения площади.

В результате этого определения, в случае, когда площадь отверстия определена как меньшая, чем "Bs", выполняется седьмая стадия S16G предотвращения налипания шлака.

Седьмая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S161G отображения седьмой стадии S16G предотвращения налипания шлака блок 53

управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "малое изменение" (синим) и "тенденция к засорению" (красным). То есть, выполняется отображение для предупреждения о том обстоятельстве, что изменение площади засорения горловинной части 16 является малым, хотя горловинная часть 16 уже проявляет тенденцию к засорению.

В стадии S162G управления устройством для предотвращения седьмой стадии S16G предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет устройством 31 для подачи воздуха в плавильную печь и устройством 32 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания при "средней" способности предотвращения налипания шлака. В дополнение, устройство 42 для подачи модификатора основности и устройство 45 для подачи кислорода приводятся в действие при "низкой" способности предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S163G простоя выдерживанием наготове в течение от 50 до 70 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в фиг. 5.

Восьмая стадия предотвращения налипания шлака

В третьей стадии S15C определения площади, в случае, когда площадь отверстия определена как равная или большая, чем "Bs", и меньшая, чем "As", выполняется восьмая стадия S16H предотвращения налипания шлака.

В стадии отображения восьмой стадии S16H предотвращения налипания шлака блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "малое изменение" (синим) и "предупреждение относительно площади" (желтым).

В стадии S162H управления устройством для предотвращения восьмой стадии S16H предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет устройством 31 для подачи воздуха в плавильную печь и устройством 32 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания при "низкой" способности предотвращения налипания шлака.

В стадии S162H управления устройством для предотвращения восьмой стадии S16H предотвращения налипания шлака устройство 42 для подачи модификатора основности и устройство 45 для подачи кислорода не действуют.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S163H простоя выдерживанием наготове в течение от 50 до 70 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 5.

Девятая стадия предотвращения налипания шлака

В третьей стадии S15C определения площади, в случае, когда площадь отверстия определена как равная или большая, чем "As", выполняется девятая стадия S16I предотвращения налипания шлака.

В стадии S161I отображения девятой стадии S16I предотвращения налипания шлака блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает на устройстве 41 отображения "малое изменение" (синим) и "большая площадь" (синим).

В стадии S162I управления устройством для предотвращения девятой стадии S16I предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 возвращается к стадии S12 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 5, без приведения в действие всех устройств 13 для предотвращения налипания шлака.

Как описано выше, согласно способу предотвращения засорения системы 1 газификации и плавления для управления с использованием первого устройства 11 для предотвращения засорения, способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств 13 для предотвращения налипания шлака изменяются на основе скорости изменения площади отверстия горловинной части 16. Соответственно этому, в случае, когда блокирование горловинной части 16 происходит внезапно, засорение может быть прогнозировано заблаговременно, может быть начато действие для предотвращения налипания шлака, и может быть предотвращено блокирование горловинной части 16.

Второе устройство для предотвращения засорения

Далее будет описано второе устройство 12 для предотвращения засорения, которое предотвращает блокирование выпускной части 20 для шлака плавильной печи 4. В дополнение, в нижеследующем описании главным образом будут описаны отличия от вышеописанного первого устройства 11 для предотвращения засорения, и описание одинаковых частей будет опущено.

Как иллюстрировано на фиг. 10, второе устройство 12 для предотвращения засорения включает второе устройство 40 формирования изображения, размещенное у дна плавильной печи 4, горелочное устройство 55, которое нагревает выпускную часть 20 для шлака, устройство 41 отображения, которое показывает предупреждение или тому подобное, в соответствии с состоянием выпускной части 20 для шлака, и управляющее устройство 50.

В дополнение, второе устройство 12 для предотвращения засорения включает многочисленные устройства 13 для предотвращения налипания шлака, которые предотвращают налипание шлака в выпускной части 20 для шлака или удаляют шлак, подобно первому устройству 11 для предотвращения засоре-

ния. Устройство 42 для подачи модификатора основности и горелочное устройство 55 представляют собой устройства, которые функционируют как устройства 13 для предотвращения налипания шлака.

Второе устройство 40 формирования изображения размещается так, чтобы получать изображение стороны внутренней периферийной поверхности цилиндрической выпускной части 20 для шлака наклонно снизу.

Расчетный блок 51 управляющего устройства 50 рассчитывает площадь отверстия выпускной части 20 для шлака и высоту преграды шлака, с использованием видеоизображения или многочисленных изображений, снятых в различные моменты времени, полученных вторым устройством 40 формирования изображения. Как иллюстрировано на фиг. 11, высота H преграды шлака представляет собой высоту SL шлака, налипшего на выпускную часть 20 для шлака. Высота H преграды шлака может представлять собой высоту от предварительно определенного положения (например, нижнего конца внутренней периферийной поверхности выпускной части 20 для шлака) в выпускной части 20 для шлака по направлению снизу вверх до верхнего конца шлака.

Блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 управляет многочисленными устройствами 13 для предотвращения налипания шлака в соответствии с площадью отверстия, скоростью изменения площади отверстия, и высотой H преграды шлака.

Блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 может изменять способность предотвращения налипания шлака устройства 42 для подачи модификатора основности второго устройства 12 для предотвращения засорения в четыре ступени, подобно устройству 31 для подачи воздуха в плавильную печь 4 первого устройства 11 для предотвращения засорения.

Горелочное устройство 55 представляет собой нагревательное устройство, которое нагревает выпускную часть 20 для шлака снизу, и нагревает и расплавляет шлак, налипший на выпускную часть 20 для шлака. Горелочное устройство 55 представляет собой горелку, способную к регулированию выходной мощности, например, такую как кислородно-топливная горелка. Выходную мощность кислородно-топливной горелки можно корректировать в зависимости от величины подачи кислорода, подводимого из кислородного баллона.

Способность предотвращения налипания шлака горелочного устройства 55 является высокой в случае, когда выходная мощность горелочного устройства 55 высока, и является низкой в случае, когда выходная мощность горелочного устройства 55 мала. То есть, когда выходная мощность горелки увеличивается, может быть расплавлен шлак, налипший на выпускную часть 20 для шлака.

Блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 согласно настоящему варианту исполнения может изменять способность предотвращения налипания шлака горелочного устройства 55 в четыре ступени, подобно устройству 42 для подачи модификатора основности.

Способ предотвращения засорения с использованием второго устройства для предотвращения засорения

Далее будет описан способ предотвращения засорения для системы 1 газификации и плавления с использованием второго устройства 12 для предотвращения засорения. В дополнение, в отношении второго устройства 12 для предотвращения засорения, будут главным образом описаны отличия от вышеописанного первого устройства 11 для предотвращения засорения, и описание одинаковых частей будет опущено. Например, опущено описание стадий S261A-S261I отображения.

Как иллюстрировано на фиг. 12, стадия S21 настройки порогового значения способа предотвращения засорения с использованием второго устройства 12 для предотвращения засорения, стадия S22 получения изображения, стадия S23 расчета и стадия S24 определения скорости изменения являются по существу такими же, как стадии способа предотвращения засорения с использованием первого устройства 11 для предотвращения засорения.

Способ предотвращения засорения с использованием первого устройства 11 для предотвращения засорения и способ предотвращения засорения с использованием второго устройства 12 для предотвращения засорения отличаются друг от друга в стадиях S26 предотвращения налипания шлака от первой стадии S26A предотвращения налипания шлака до девятой стадии S26I предотвращения налипания шлака).

В частности, способ предотвращения засорения с использованием второго устройства 12 для предотвращения засорения имеет стадию S264I определения высоты преграды с изменением способности предотвращения налипания шлака устройства 13 для предотвращения налипания шлака на основе высоты H преграды (ссылка на фиг. 11) шлака в девятой стадии S26I предотвращения налипания шлака.

Стадия настройки порогового значения

В стадии S21 настройки порогового значения способа предотвращения засорения с использованием второго устройства 12 для предотвращения засорения оператор настраивает площадь отверстия выпускной части 20 для шлака, пороговое значение скорости изменения площади отверстия, и пороговое значение высоты преграды шлака на основе полученных в прошлом результатов, или тому подобных.

Фиг. 16 представляет график, иллюстрирующий изменения во времени площади отверстия выпускной части 20 для шлака, с горизонтальной осью, представляющей время, и вертикальной осью, представляющей площадь отверстия.

Площадь "Ао" и площадь "Во" настраиваются как пороговые значения для выпускной части 20 для шлака. Способ настройки является таким же, как в способе предотвращения засорения с использованием первого устройства 11 для предотвращения засорения.

В дополнение, в качестве пороговых значений для выпускной части 20 для шлака настраиваются скорость "ао" изменения и скорость "бо" изменения, подобно способу предотвращения засорения с использованием первого устройства 11 для предотвращения засорения.

Более того, оператор настраивает высоту "d" преграды как пороговое значение высоты преграды. Высота "d" преграды, служащая в качестве порогового значения, также настраивается на основе полученных в прошлом результатов, или тому подобных.

Стадия определения скорости изменения

Как иллюстрировано на фиг. 12, в стадии S24 определения скорости изменения управляющее устройство 50 определяет, является ли или нет абсолютное значение скорости изменения площади отверстия равным или более высоким, чем "bo", является ли или нет абсолютное значение скорости изменения площади отверстия равным или более высоким, чем "ао", и меньшим, чем "bo", и является ли или нет абсолютное значение скорости изменения площади отверстия меньшим, чем "ао".

Первая стадия определения площади

В случае, когда абсолютное значение скорости изменения площади отверстия определено как равное или большее, чем "bo", управляющее устройство 50 исполняет первую стадию S25A определения площади.

Как иллюстрировано на фиг. 13, в первой стадии S25A определения площади управляющее устройство 50 определяет, является ли или нет площадь отверстия меньшей, чем "Во", является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "Во", и меньшей, чем "Ао", и является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "Ао".

Управляющее устройство 50 исполняет первую стадию S26A предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена как меньшая, чем "Во", исполняет вторую стадию S26B предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена равной или большей, чем "Во", и меньшей, чем "Ао", и исполняет третью стадию S26C предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена равной или большей, чем "Ао".

Первая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S262A управления устройством для предотвращения первой стадии S26A предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие устройство 42 для подачи модификатора основности с "высшей" способностью предотвращения налипания шлака. В дополнение, блок 52 управления устройством для предотвращения управляет горелочным устройством 55 с "высшей" способностью предотвращения налипания шлака.

Соответственно этому, предотвращается налипание шлака на выпускную часть 20 для шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S263A простоя выдерживанием наготове в течение от 8 до 12 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 12.

Вторая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S262B управления устройством для предотвращения второй стадии S26B предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие устройство 42 для подачи модификатора основности с "высокой" способностью предотвращения налипания шлака. В дополнение, блок 52 управления устройством для предотвращения управляет горелочным устройством 55 с "высокой" способностью предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S263B простоя выдерживанием наготове в течение от 8 до 12 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 12.

Третья стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S262C управления устройством для предотвращения третьей стадии S26C предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие многочисленные устройства 13 для предотвращения налипания шлака со "средней" способностью предотвращения налипания шлака. Затем устройство 50 исполняет стадию S263C простоя выдерживанием наготове в течение от 8 до 12 минут. После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в Фиг. 12.

Вторая стадия определения площади

В случае, когда абсолютное значение скорости изменения площади отверстия определено как равное или большее, чем "ао", и меньшее, чем "bo", управляющее устройство 50 исполняет вторую стадию S25B определения площади.

Как иллюстрировано на фиг. 14, во второй стадии S25B определения площади управляющее устройство 50 определяет, является ли или нет площадь отверстия меньшей, чем "Во", является ли или нет

площадь отверстия равной или большей, чем "Bo", и меньшей, чем "Ao", и является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "Ao".

Управляющее устройство 50 исполняет четвертую стадию S26D предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена как меньшая, чем "Bo", исполняет пятую стадию S26E предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена равной или большей, чем "Bo", и меньшей, чем "Ao", и исполняет шестую стадию S26F предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена равной или большей, чем "Ao".

Четвертая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S262D управления устройством для предотвращения четвертой стадии S26D предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие многочисленные устройства 13 для предотвращения налипания шлака с "высокой" способностью предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S263D простоя выдерживанием наготове в течение от 8 до 12 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в фиг. 12.

Пятая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S262E управления устройством для предотвращения пятой стадии S26E предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие два устройства 13 для предотвращения налипания шлака со "средней" способностью предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S263E простоя выдерживанием наготове в течение от 25 до 30 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 12.

Шестая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S262F управления устройством для предотвращения шестой стадии S26F предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие два устройства 13 для предотвращения налипания шлака с "низкой" способностью предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S263F простоя выдерживанием наготове в течение от 25 до 30 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в фиг. 12.

Третья стадия определения площади

В случае, когда абсолютное значение скорости изменения площади отверстия определено как меньшее, чем "ao", управляющее устройство 50 исполняет третью стадию S25C определения площади.

Как иллюстрировано в фиг. 15, в третьей стадии S25C определения площади управляющее устройство 50 определяет, является ли или нет площадь отверстия меньшей, чем "Bo", является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "Bo", и меньшей, чем "Ao", и является ли или нет площадь отверстия равной или большей, чем "Ao".

Управляющее устройство 50 исполняет седьмую стадию S26G предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена как меньшая, чем "Bo", исполняет восьмую стадию S26H предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена равной или большей, чем "Bo", и меньшей, чем "Ao", и исполняет девятую стадию S26I предотвращения налипания шлака в случае, когда площадь отверстия определена равной или большей, чем "Ao".

Седьмая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S262G управления устройством для предотвращения седьмой стадии S26G предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие два устройства 13 для предотвращения налипания шлака со "средней" способностью предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S263G простоя выдерживанием наготове в течение от 50 до 70 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в фиг. 12.

Восьмая стадия предотвращения налипания шлака

В стадии S262H управления устройством для предотвращения восьмой стадии S26H предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие два устройства 13 для предотвращения налипания шлака с "низкой" способностью предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S263H простоя выдерживанием наготове в течение от 50 до 70 мин.

После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 12.

Девятая стадия предотвращения налипания шлака

Девятая стадия S26I предотвращения налипания шлака имеет стадию S261I отображения, стадию S264I определения высоты преграды, стадию S265I отображения высоты преграды, стадию S262I управления устройством для предотвращения, и стадию S263I простоя.

Стадия определения высоты преграды

Стадия S264I определения высоты преграды представляет собой стадию выполнения определения высоты преграды из налипшего на выпускную часть 20 для шлака шлака.

Управляющее устройство 50 определяет, является ли высота преграды из шлака равной или большей, чем "d", и меньшей, чем "d". Значение "d" настраивается, например, на 30 мм.

В случае, когда высота преграды из шлака составляет менее d мм, то есть, в случае, когда высота преграды из шлака определена как нормальная, процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной на фиг. 12.

В случае, когда высота преграды из шлака является равной или большей, чем "d", то есть, в случае, когда высота преграды из шлака определяется как ненормальная, блок 53 управления устройством отображения управляющего устройства 50 отображает в устройстве 41 отображения "ненормальная высота преграды" (красным) (стадия S265I отображения высоты преграды).

Затем управляющее устройство 50 исполняет девятую стадию S262I управления устройством для предотвращения. В стадии S262I управления устройством для предотвращения девятой стадии S26I предотвращения налипания шлака блок 52 управления устройством для предотвращения управляющего устройства 50 приводит в действие устройство 42 для подачи модификатора основности со "средней" способностью предотвращения налипания шлака. В дополнение, блок 52 управления устройством для предотвращения управляет горелочным устройством 55 со "средней" способностью предотвращения налипания шлака.

Затем управляющее устройство 50 исполняет стадию S263I простоя выдерживанием наготове в течение от 50 до 70 мин. После исполнения вышеуказанных стадий процесс возвращается к стадии S22 получения изображения блок-схемы, иллюстрированной в фиг. 12.

Согласно вышеуказанному варианту исполнения, способность предотвращения налипания шлака устройства 13 для предотвращения налипания шлака изменяется на основе скорости изменения площади отверстия горловинной части 16 или выпускной части 20 для шлака, которая представляет собой открытую часть. Соответственно этому, даже в случае, когда засорение открытой части происходит внезапно, засорение может быть прогнозировано заблаговременно, может быть начато действие для предотвращения налипания шлака, и может быть предотвращено блокирование открытой части. Кроме того, в результате управления устройством 13 предотвращения налипания шлака посредством управляющего устройства 50 предотвращение засорения может быть надежно выполнено независимо от различий в квалификации персонала.

В дополнение, блок 52 управления устройством для предотвращения изменяет способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств 13 предотвращения налипания шлака на основе площади отверстия, в дополнение к скорости изменения площади отверстия. То есть, выполнением управления с учетом площади отверстия, в дополнение к скорости изменения площади отверстия, можно справиться с ситуацией даже в случае, когда скорость изменения является медленной, но площадь отверстия является малой.

Кроме того, повышением величины подачи воздуха CA2 для горения, подводимого в камеру 17 вторичного сгорания, с использованием устройства 32 для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания устройства 11 для предотвращения засорения, и повышением температуры камеры 17 вторичного сгорания шлак, налипший на горловинную часть 16, может быть расплавлен и сделан текучим.

Кроме того, основность шлака становится высокой в результате подачи модификатора основности с использованием устройства 42 для подачи модификатора основности первого устройства 11 для предотвращения засорения. В результате этого возрастает температура плавления шлака, вязкость становится низкой, и шлак может быть сделан текучим.

Каналы 21 для пиролизного газа размещаются под горловинной частью 16 так, что пиролизный газ PG становится восходящим потоком относительно горловинной части 16. Соответственно этому, пыль, содержащаяся в пиролизном газе PG, расплавляется в части 24 корпуса плавильной печи, и заметно сокращается количество пыли, которая содержится в пиролизном газе PG и вводится в камеру 17 вторичного сгорания. Тем самым изображение, снятое с верха печи, может быть сделано более четким.

В дополнение, поскольку температура в месте монтажа устройства 39 формирования изображения, где производится съемка горловинной части сверху, является более низкой, чем температура ниже горловинной части 16, устройство 39 формирования изображения может быть размещено с меньшими расходами.

Кроме того, повышением выходной мощности горелки горелочного устройства 55 второго устройства 12 для предотвращения засорения, шлак, налипший на выпускную часть 20 для шлака, может быть

расплавлен и может быть сделан текучим.

В дополнение, в результате подачи модификатора основности с использованием устройства 42 для подачи модификатора основности второго устройства 12 для предотвращения засорения становится высокой основность шлака. Соответственно этому, возрастает температура плавления шлака, вязкость становится низкой, и шлак может быть сделан текучим.

Кроме того, блок 52 управления устройством для предотвращения второго устройства 12 для предотвращения засорения изменяет способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств 13 для предотвращения налипания шлака на основе высоты преграды. Соответственно этому, в случае, когда не возникает ненормальность в скорости изменения площади отверстия и в площади отверстия, но высота преграды является аномальной, может быть предотвращено налипание шлака.

В дополнение, посредством устройства 41 отображения, показывающего тексты или цвета соответственно площади отверстия или скорости изменения, оператор может легко распознать ситуацию засорения открытой части.

Хотя вариант осуществления изобретения был подробно описан со ссылкой на чертежи, конкретная конфигурация не ограничивается вариантом осуществления, и изменения конструкции также включены без выхода за пределы области изобретения.

В дополнение, в вышеуказанном варианте осуществления принята конфигурация, в которой выполняется контроль предотвращения засорения с учетом площади отверстия, в дополнение к скорости изменения площади отверстия. Однако изобретение этим не ограничивается. Может быть принята конфигурация, в которой управление выполняется только на основе скорости изменения площади отверстия.

Список ссылочных позиций:

- 1 - система газификации и плавления
- 2 - печь-газификатор
- 3 - канал для пиролизного газа
- 4 - плавильная печь
- 5 - корпус печи-газификатора
- 6 - канал для введения отходов
- 6а - устройство для выгрузки отходов
- 7 - канал для выведения несгоревших материалов
- 8 - текучая среда
- 11 - первое устройство для предотвращения засорения;
- 12 - второе устройство для предотвращения засорения;
- 13 - устройство для предотвращения налипания шлака;
- 15 - вертикальная вихревая плавильная печь;
- 15а - стенка печи;
- 16 - горловинная часть;
- 17 - камера вторичного сгорания;
- 18 - котельный блок;
- 19 - выпускной канал для отходящего газа;
- 20 - выпускная часть для шлака;
- 21 - канал для пиролизного газа;
- 23 - канал для вывода пиролизного газа;
- 30 - устройство для подачи воздуха для горения;
- 31 - устройство для подачи воздуха в плавильную печь;
- 32 - устройство для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания;
- 33 - компрессор;
- 34 - трубопровод для подачи воздуха в плавильную печь;
- 35 - вентиль для регулирования объема вводимого в плавильную печь воздуха;
- 36 - трубопровод для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания;
- 37 - вентиль для регулирования объема вводимого в камеру вторичного сгорания воздуха;
- 39 - первое устройство формирования изображения;
- 40 - второе устройство формирования изображения;
- 41 - устройство отображения;
- 42 - устройство для подачи модификатора основности;
- 44 - трубопровод для подачи модификатора основности;
- 45 - устройство для подачи кислорода;
- 46 - первое устройство для подачи кислорода;
- 47 - второе устройство для подачи кислорода;
- 48 - корпус устройства для подачи кислорода;
- 49 - трубопровод для подачи кислорода;
- 50 - управляющее устройство;
- 51 - расчетный блок;

52 - блок управления устройством для предотвращения;
 53 - блок управления отображением;
 55 - горелочное устройство;
 PG - пиролизный газ;
 W1 - отходы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для предотвращения засорения в системе газификации и плавления, которая сжигает и расплавляет обрабатываемый объект в шлак в плавильной печи после того, как обрабатываемый объект был преобразован в пиролизный газ в печи-газификаторе, причем устройство для предотвращения засорения включает

множество устройств для предотвращения налипания шлака, каждое из которых имеет способность предотвращать налипание шлака, чтобы препятствовать налипанию шлака в открытых частях плавильной печи, которые могут быть заблокированы вследствие налипания шлака;

устройство формирования изображения, которое формирует изображение открытых частей; и

управляющее устройство, включающее в себя расчетный блок, который рассчитывает скорость изменения площади отверстия каждой открытой части с использованием видеоизображения или многочисленных изображений, полученных в различные моменты времени, или видеоизображения, зарегистрированного устройством формирования изображения, и блок управления устройством для предотвращения, который управляет множеством устройств для предотвращения налипания шлака в соответствии со скоростью изменения,

причем блок управления устройством для предотвращения управляет множеством устройств для предотвращения налипания шлака на основе площади отверстия и скорости изменения, и

причем блок управления устройством для предотвращения управляет всеми устройствами для предотвращения налипания шлака с первой способностью предотвращения налипания шлака, более высокой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является более высокой, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является меньшей, чем первая площадь отверстия, и

всеми устройствами для предотвращения налипания шлака со второй способностью предотвращения налипания шлака, более низкой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является более высокой, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем вторая площадь отверстия, которая является большей, чем первая площадь отверстия.

2. Устройство для предотвращения засорения в системе газификации и плавления по п. 1,

в котором блок управления устройством для предотвращения управляет по меньшей мере некоторыми из устройств для предотвращения налипания шлака со способностью предотвращения налипания шлака, которая является более низкой, чем первая способность предотвращения налипания шлака, и более высокой, чем вторая способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является большей, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем первая площадь отверстия, и меньшей, чем вторая площадь отверстия.

3. Устройство для предотвращения засорения в системе газификации и плавления по п.1 или 2, в котором блок управления устройством для предотвращения

не управляет по меньшей мере некоторыми из устройств для предотвращения налипания шлака в случае, когда скорость изменения является меньшей, чем вторая скорость изменения, которая является меньшей, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем вторая площадь отверстия; и

управляет по меньшей мере некоторыми из устройств для предотвращения налипания шлака со способностью предотвращения налипания шлака, более низкой, чем вторая способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является меньшей, чем вторая скорость изменения, и площадь отверстия является меньшей, чем первая площадь отверстия.

4. Устройство для предотвращения засорения в системе газификации и плавления по любому из пп.1-3,

в котором открытые части включают в себя горловинную часть плавильной печи системы газификации и плавления,

причем устройство формирования изображения размещено на вершине плавильной печи, чтобы формировать изображение горловинной части сверху,

причем множество устройств для предотвращения налипания шлака включают в себя устройство для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания, которое вводит воздух для горения в камеру вторичного сгорания, размещенную над горловинной частью плавильной печи, и устройство для подачи модификатора основности, которое вводит модификатор основности в плавильную печь,

причем способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи воздуха в камеру

вторичного сгорания является высокой в случае, когда количество вводимого воздуха для горения является большим, и является низкой в случае, когда количество вводимого воздуха для горения является малым,

причем способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи модификатора основности является высокой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является большим, и является низкой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является малым, и

причем канал для пиролизного газа расположен ниже горловинной части так, что пиролизный газ становится восходящим потоком относительно горловинной части.

5. Устройство для предотвращения засорения в системе газификации и плавления по любому из пп.1-3,

в котором открытые части включают в себя выпускную часть для шлака плавильной печи системы газификации и плавления,

причем устройство формирования изображения размещено у дна плавильной печи, чтобы формировать изображение выпускной части для шлака снизу,

причем множество устройств для предотвращения налипания шлака включает в себя устройство для подачи модификатора основности, которое вводит модификатор основности в плавильную печь, и горелочное устройство, которое нагревает выпускную часть для шлака,

причем способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи модификатора основности является высокой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является большим, и является низкой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является малым, и

причем способность предотвращения налипания шлака горелочного устройства является высокой в случае, когда выходная мощность горелочного устройства является большой, и является низкой в случае, когда выходная мощность горелочного устройства является малой.

6. Устройство для предотвращения засорения в системе газификации и плавления по п.5, в котором расчетный блок рассчитывает высоту преграды в выпускной части для шлака на основе изображения, и

причем блок управления устройством для предотвращения изменяет способности предотвращения налипания шлака множества устройств для предотвращения налипания шлака на основе высоты преграды.

7. Устройство для предотвращения засорения в системе газификации и плавления по любому из пп.1-6, дополнительно содержащее устройство отображения,

причем управляющее устройство включает в себя блок управления отображением, который обеспечивает то, что устройство отображения отображает текст или цвет, соответствующий площади отверстия или скорости изменения.

8. Способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления, которая сжигает и расплавляет обрабатываемый объект в шлак в плавильной печи после того, как обрабатываемый объект был преобразован в пиролизный газ в печи-газификаторе, причем способ предотвращения засорения включает

стадию формирования изображения, на которой формируют изображение открытых частей плавильной печи, которые могут быть заблокированы вследствие налипания шлака;

стадию расчета, на которой рассчитывают скорость изменения площади отверстия каждой из открытых частей, с использованием видеоизображения или многочисленных изображений, полученных в различные моменты времени, зарегистрированных на стадии формирования изображения, и

стадию предотвращения налипания шлака, на которой управляют множеством устройств для предотвращения налипания шлака, каждое из которых имеет способность предотвращения налипания шлака, для предотвращения налипания шлака в соответствии со скоростью изменения,

причем на стадии предотвращения налипания шлака, способности предотвращения налипания шлака множества устройств для предотвращения налипания шлака управляются на основе площади отверстия и скорости изменения, и

причем на стадии предотвращения налипания шлака все устройства для предотвращения налипания шлака управляются с первой способностью предотвращения налипания шлака, более высокой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является большей, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является меньшей, чем первая площадь отверстия, и

все устройства для предотвращения налипания шлака действуют со второй способностью предотвращения налипания шлака, более низкой, чем предварительно определенная способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является большей, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем вторая площадь отверстия, которая является большей, чем первая площадь отверстия.

9. Способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления по п.8, в котором на стадии предотвращения налипания шлака по меньшей мере одно из устройств для предотвращения на-

липания шлака действует со способностью предотвращения налипания шлака, которая является более низкой, чем первая способность предотвращения налипания шлака, и более высокой, чем вторая способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является более высокой, чем первая скорость изменения, и в случае, когда площадь отверстия является большей, чем первая площадь отверстия, и меньшей, чем вторая площадь отверстия.

10. Способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления по п.8 или 9, в котором на стадии предотвращения налипания шлака по меньшей мере одно из устройств для предотвращения налипания шлака не действует в случае, когда скорость изменения является меньшей, чем вторая скорость изменения, которая является меньшей, чем первая скорость изменения, и площадь отверстия является большей, чем вторая площадь отверстия, и

по меньшей мере одно из устройств для предотвращения налипания шлака действует со способностью предотвращения налипания шлака, более низкой, чем вторая способность предотвращения налипания шлака, в случае, когда скорость изменения является меньшей, чем вторая скорость изменения, и площадь отверстия является меньшей, чем первая площадь отверстия.

11. Способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления по любому из пп.8-10, в котором открытые части включают в себя горловинную часть плавильной печи системы газификации и плавления,

причем на стадии получения изображения изображение горловинной части формируется сверху, причем множество устройств для предотвращения налипания шлака представляют собой устройство для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания, которое вводит воздух для горения в камеру вторичного сгорания, размещенную выше горловинной части плавильной печи, и устройство для подачи модификатора основности, которое подает модификатор основности в плавильную печь,

причем способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи воздуха в камеру вторичного сгорания является высокой в случае, когда количество подводимого воздуха для горения является большим, и является низкой в случае, когда количество подводимого воздуха для горения является малым, и

причем способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи модификатора основности является высокой в случае, когда количество подаваемого модификатора основности является большим, и является низкой в случае, когда количество подаваемого модификатора основности является малым.

12. Способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления по любому из пп.8-10, в котором открытые части включают в себя выпускную часть для шлака плавильной печи,

причем на стадии получения изображения изображение выпускной части для шлака формируют снизу,

причем множество устройств для предотвращения налипания шлака представляют собой устройство для подачи модификатора основности, которое вводит модификатор основности в плавильную печь, и горелочное устройство, которое нагревает выпускную часть для шлака,

причем способность предотвращения налипания шлака устройства для подачи модификатора основности является высокой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является большим, и является низкой в случае, когда количество вводимого модификатора основности является малым, и

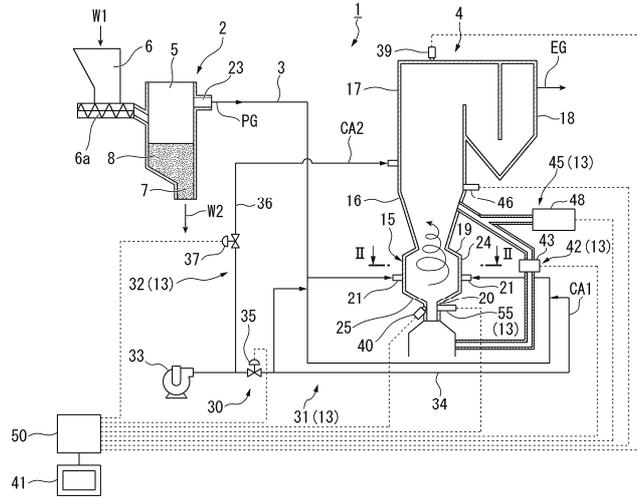
причем способность предотвращения налипания шлака горелочного устройства является высокой в случае, когда выходная мощность горелки горелочного устройства является большой, и является низкой в случае, когда выходная мощность горелки горелочного устройства является малой.

13. Способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления по п.12,

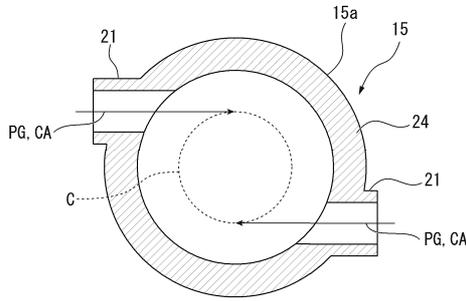
в котором на стадии расчета высота преграды в выпускной части для шлака рассчитывается на основе изображения, и

причем на стадии предотвращения налипания шлака способности предотвращения налипания шлака многочисленных устройств для предотвращения налипания шлака изменяются на основе высоты преграды.

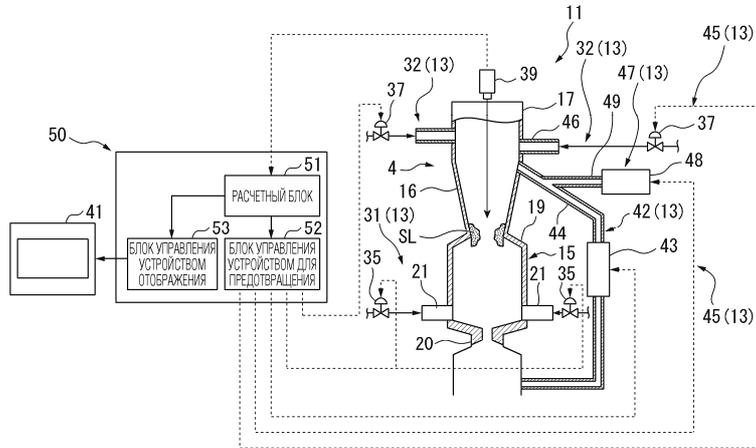
14. Способ предотвращения засорения для системы газификации и плавления по любому из пп.8-13, в котором на стадии предотвращения налипания шлака устройство формирования изображения выполнено с возможностью отображения текста или цвета, соответствующего площади отверстия или скорости изменения.



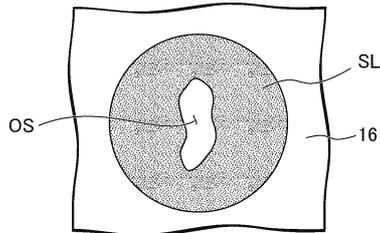
Фиг. 1



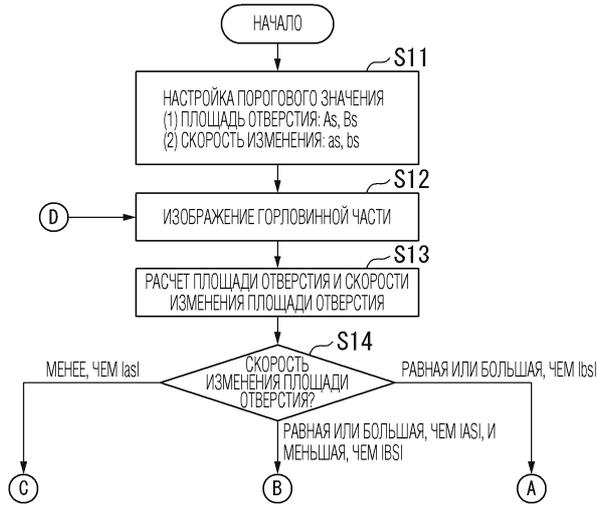
Фиг. 2



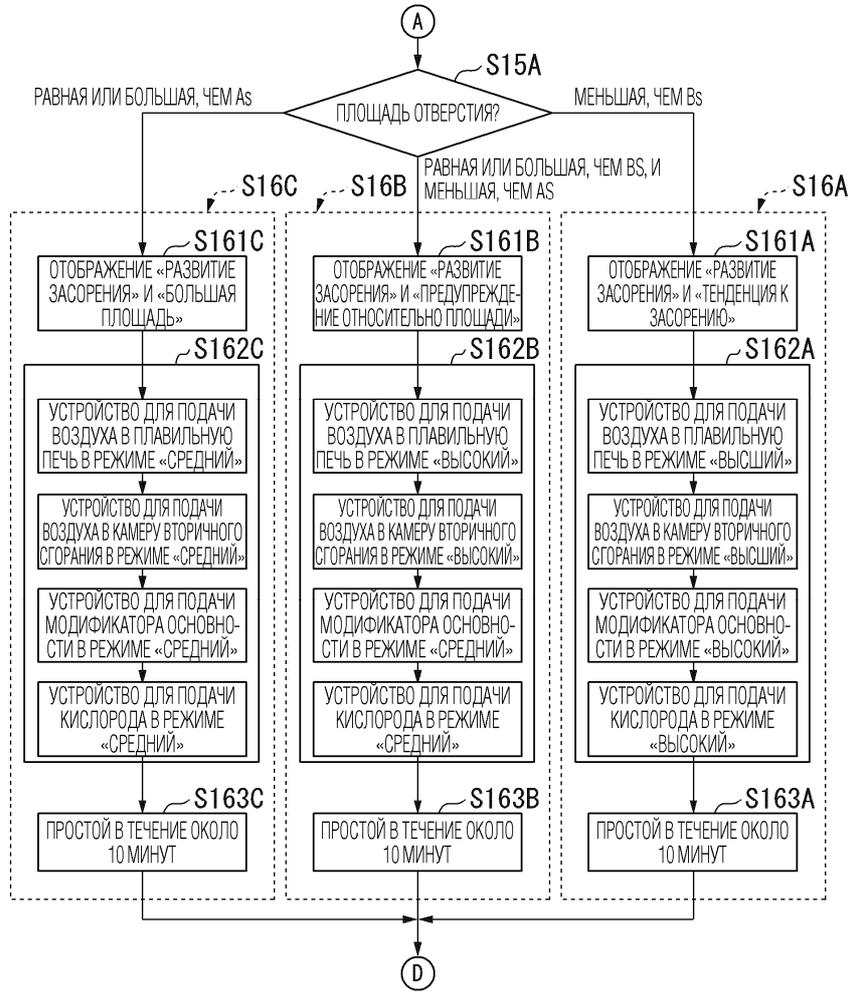
Фиг. 3



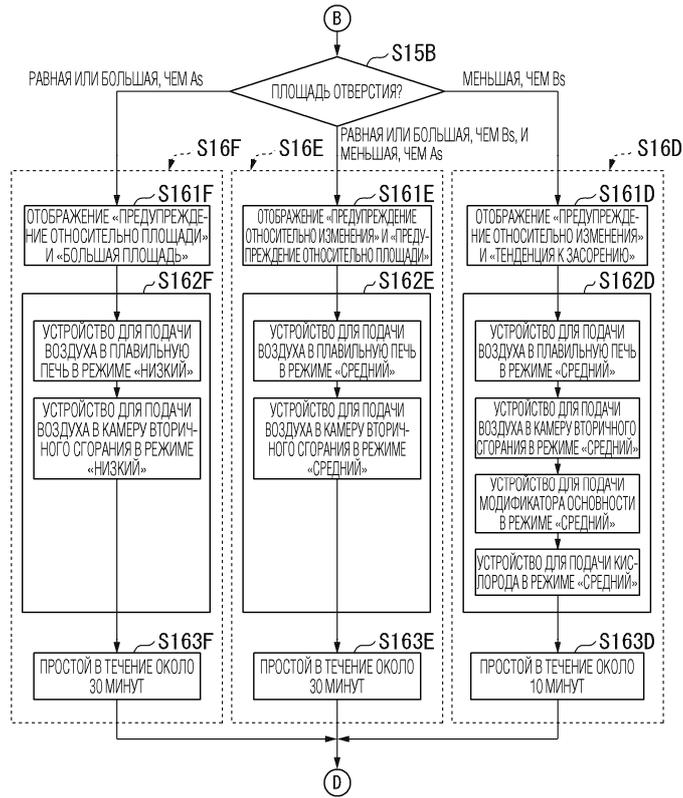
Фиг. 4



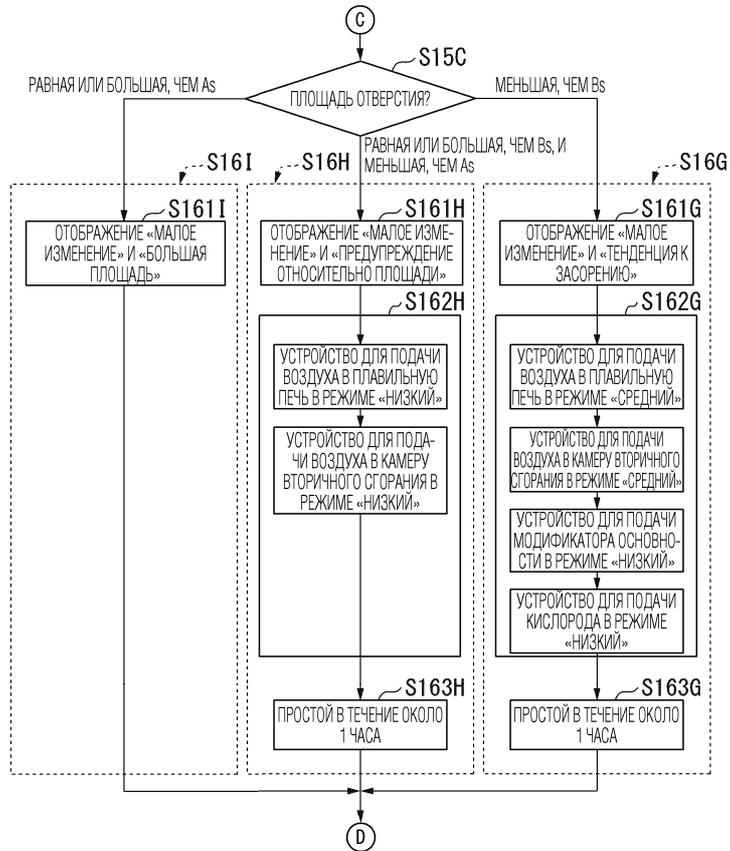
Фиг. 5



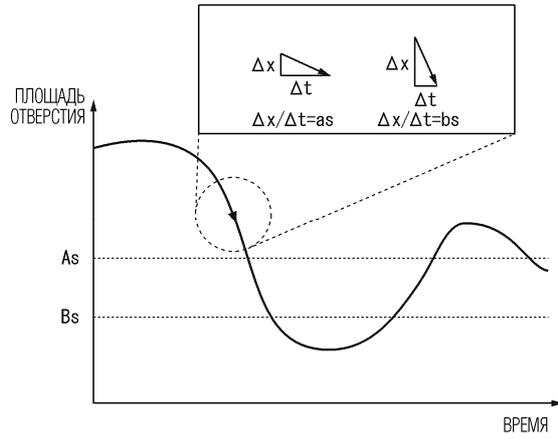
Фиг. 6



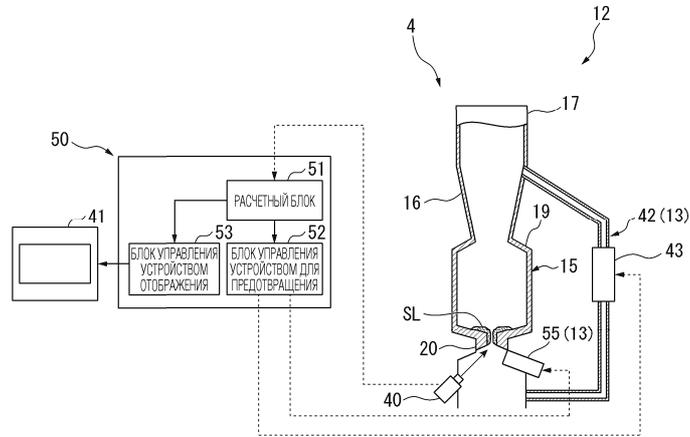
Фиг. 7



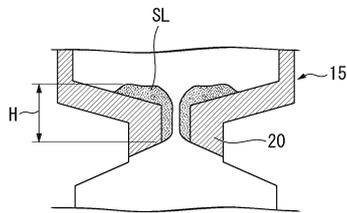
Фиг. 8



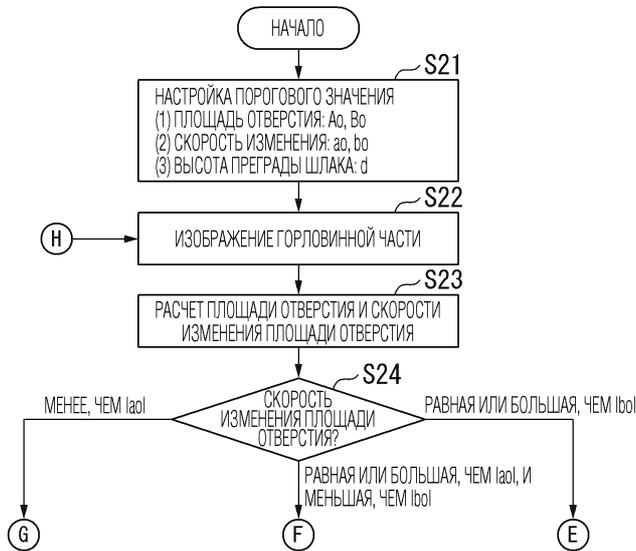
Фиг. 9



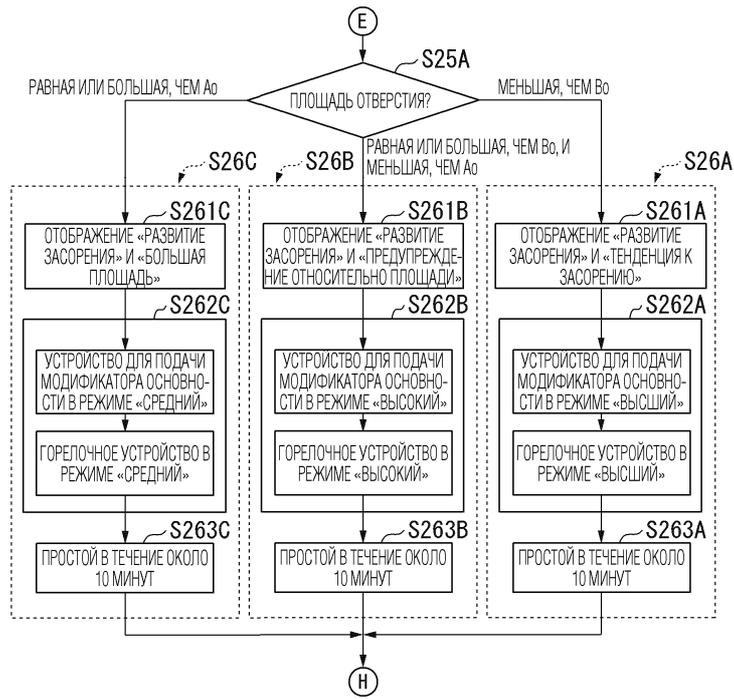
Фиг. 10



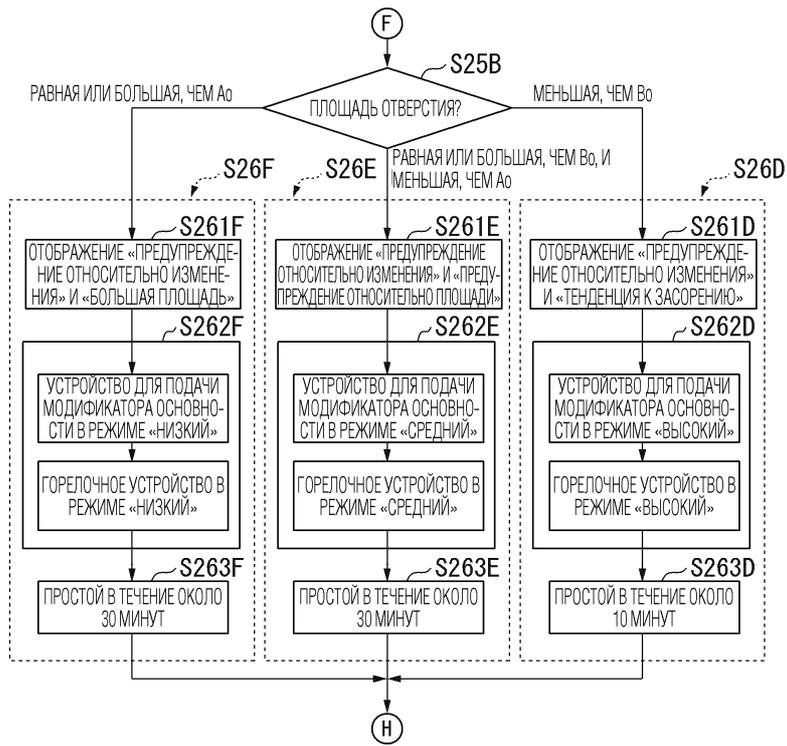
Фиг. 11



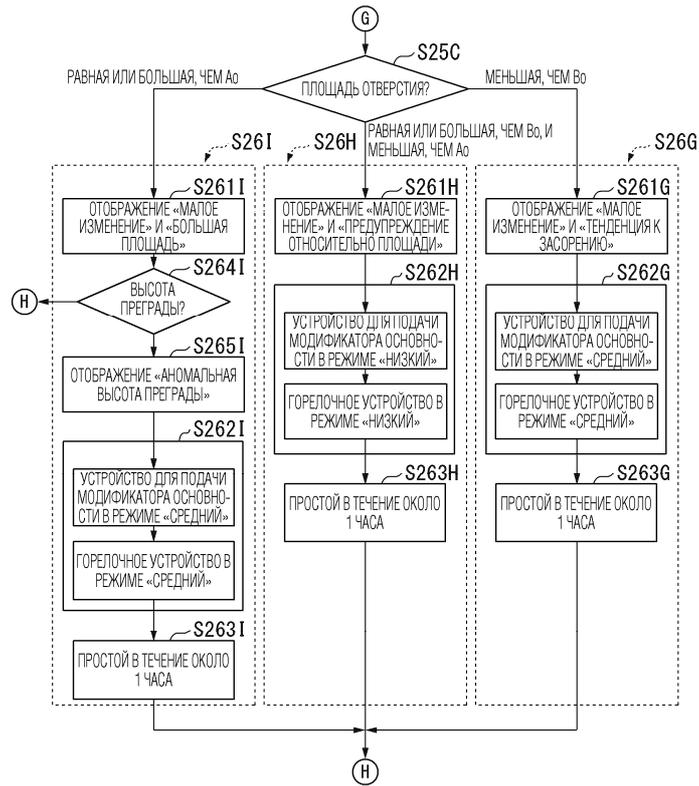
Фиг. 12



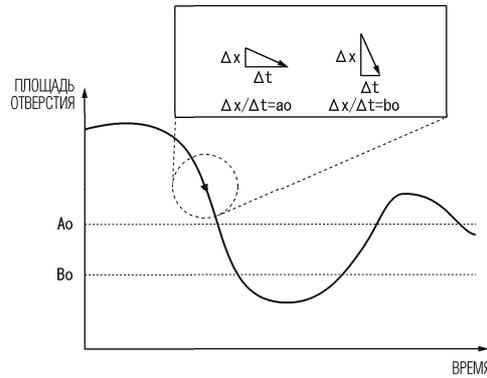
Фиг. 13



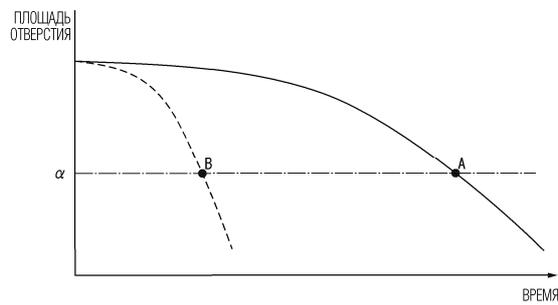
Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16



Фиг. 17