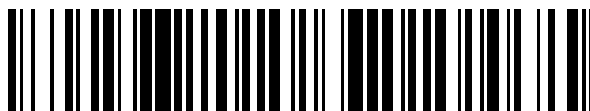


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 769**

51 Int. Cl.:

C10B 25/10 (2006.01)

F16J 13/00 (2006.01)

B65D 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2005 E 05797703 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 1796982**

54 Título: **Sistema y método de despresurización de culata inferior de tambor de coque**

30 Prioridad:

29.09.2004 US 614313 P

29.08.2005 US 215006

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

02.12.2015

73 Titular/es:

**BECHTEL HYDROCARBON TECHNOLOGY
SOLUTIONS, INC. (100.0%)
3000 Post Oak Boulevard
Houston, TX 77056 , US**

72 Inventor/es:

**DOERKSEN, BRIAN, J.;
GREEN, VANCE, C.;
LU, JINYANG, JAMES;
SCHROEDER, CHARLES;
SNIR, MEIR y
ALI, MOHAMAD, T.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 552 769 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema y método de despresurización de culata inferior de tambor de coque

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema y a un método mejorado para su uso en despresurizar culatas de tambores de coque.

10 Antecedentes de la invención

En la industria de procesamiento de hidrocarburos, es común recuperar productos valiosos a partir del aceite residual pesado que permanece después de que se completan las operaciones de refinación. Este proceso de recuperación produce un producto derivado llamado coque y se llama coquización. El proceso de coquización se realiza en grandes recipientes con cubiertas de culata superiores e inferiores llamadas tambores de coque. Las cubiertas de culata inferiores son normalmente placas de acero circulares que son a menudo de 1,8 m (6 pies) de diámetro y están atornilladas sobre una brida en la parte inferior del tambor de coque. Las cubiertas de culata superiores son similares, pero a menudo de 0,9 m (36 pulgadas) de diámetro. Una junta, tal como una junta de llenado sin amianto con camisa de hierro doblemente blanda, se coloca entre las bridas inferior y superior del tambor de coque y las cubiertas de culata superiores e inferiores para ayudar a proporcionar un sello estanco al vapor para el tambor de coque. Normalmente, estas bridas y cubiertas están diseñados por las normas de la American Society of Mechanical Engineers Sect. VIII Div 1, Apéndice II, u otro código de recipiente.

Durante el proceso de coquización, los tambores se someten a altas temperaturas, normalmente de 482 a 499 °C en la entrada (900 a 930 grados Fahrenheit) y presiones, normalmente una presión de sobrecarga de 205 a 446 kPa (de 15 a 50 psig). Por lo tanto, los tambores de coque tienen que purgarse y enfriarse al vapor con agua de enfriamiento brusco antes de la retirada del coque. Después de que los tambores se ventilen a la atmósfera y se drene el agua de enfriamiento brusco, las cubiertas de culata superiores e inferiores se cierran y se retiran o se "despresurizan". Debido al peligro del agua caliente y los efectos secundarios del coque, hay riesgos asociados con los trabajadores que retiran de manera manual las cubiertas de culata. En algunos sitios, la retirada de las culatas se realiza de manera automática por un equipo accionado totalmente de manera remota costoso y complicado. Sin embargo, la mayoría de los coquizadores todavía están equipados o con sistemas totalmente manuales, en los que las cubiertas de culata inferior se retiran por carros o carretillas o con sistemas accionados de manera hidráulica que balancean las cubiertas de culata fuera del camino. Estos sistemas más comunes todavía requieren que los pernos en la cubierta de culata se aflojen y se retiren de manera manual. El procedimiento normal es tener el dispositivo de manipulación de culata inferior para empujar contra la cubierta de culata inferior al tambor de coque, mientras que los trabajadores usan las llaves neumáticas que aflojan hasta 70 o más pernos por cubierta de culata. A continuación, después de que se han aflojado los pernos, la cubierta de culata inferior puede accionarse de manera remota para retirarla del tambor de coque usando equipos automatizados.

Sin embargo, mientras se aflojan los pernos, puede escapar agua, vapor y coque extremadamente caliente (por ejemplo, a 204 °C (400 grados Fahrenheit) o más), si no se mantiene el sellado entre la cubierta de culata inferior y el tambor de coque. El agua y el vapor caliente que se escapa bajo presión puede provocar quemaduras graves y otras lesiones a los trabajadores que aflojan los pernos. En consecuencia, se debe tener cuidado al retirar los pernos asegurándose de que el sellado del tambor de coque no se vea afectado.

Existen un número de sistemas de despresurización de la parte inferior del tambor de coque. Por ejemplo, las patentes de Estados Unidos N° 5.876.568 y 6.066.237 usan una abrazadera especialmente diseñada para sostener la cubierta de culata inferior contra la brida de tambor. La brida de tambor tiene una parte superior ahusada y la abrazadera está en la forma de un anillo que se ha cortado en dos o más segmentos iguales alrededor del diámetro. Cuando se aplica la fuerza de sujeción de manera tangencial a la parte exterior de los segmentos de abrazadera en anillo, el movimiento de la abrazadera hasta el ahusamiento en la parte superior de la brida inferior aprieta la abrazadera y proporciona la presión adicional necesaria para sostener la culata inferior al tambor.

Otro sistema que usa abrazaderas para soportar la cubierta de culata inferior durante la despresurización se describe en la solicitud de patente publicada de Estados Unidos N° 20020157936. Este sistema emplea un carro que tiene soportes verticales para cuatro o más abrazaderas que pueden girarse alrededor de los soportes verticales. Las abrazaderas se aplican después de la retirada de una mitad de los pernos de cubierta de culata (cada otro perno), y a continuación la presión hidráulica se usa para sostener la cubierta de culata inferior en su lugar mientras se retiran los pernos restantes.

El documento EP-A-0 353 023 divulga un dispositivo de despresurización de tambor de coque que tiene un sistema accionador que puede funcionar desde una localización remota de la salida del tambor.

Estos y otros sistemas de despresurización existentes tienden, sin embargo, a ser mecánicamente complejos y/o muy caros (por ejemplo, 1 millón de \$ por tambor de coque). Por otra parte, los sistemas semi-manuales conocidos

que están disponibles comercialmente hoy en día proporcionan una fuerza de sujeción insuficiente para mantener de manera fiable la carga de junta entre las cubiertas de culata y el tambor de coque en todo el camino alrededor del perímetro. En consecuencia, lo que se necesita es un sistema de sujeción del tambor de coque y un método que sea mecánicamente simple, fiable y relativamente barato, y que proporcione protección para los trabajadores que retiran los pernos contra el riesgo del vapor caliente y/o los peligros del agua asociados con el trabajo.

Sumario de la invención

La presente invención está dirigida a un método y un sistema de sujeción de la cubierta de culata inferior de un tambor de coque para su uso en las operaciones de despresurización para proporcionar una seguridad añadida a los trabajadores que retiran los pernos, en los que las abrazaderas no se extienden por debajo de dicha cubierta de culata inferior cuando dicha abrazadera montada sujeta dicha cubierta de culata inferior a dicha brida inferior.

La invención implica determinar preferentemente la rigidez o la resiliencia de la brida a la deformación que resulta de la fuerza a modo de resorte ejercida sobre la cubierta de culata inferior y la junta de brida inferior que sella la superficie mediante la junta en su estado comprimido. A continuación, esta información de desviación puede usarse para estimar el número mínimo de abrazaderas necesarias para garantizar que una carga suficiente permanezca en la junta en los puntos medios entre las abrazaderas para mantener la junta sellada de manera eficaz. A continuación, puede disponerse un número apropiado de abrazaderas alrededor de la periferia de la brida inferior para sujetarle a la cubierta de culata inferior.

Un diseño práctico de la abrazadera proporciona un primer brazo que puede estar unido a la periferia de la brida inferior y un segundo brazo que puede girarse alrededor del primer brazo. El segundo brazo se acopla con una agarradera unida a la periferia de la cubierta de culata inferior de tal manera que la abrazadera no se extiende por debajo de la cubierta de culata inferior cuando se sujeta. Un beneficio de este diseño es que permite el acceso sin trabas a la zona de trabajo por debajo del tambor de coque para actividades tales como la retirada de los pernos en la cubierta de culata inferior. Un mecanismo de sujeción ajustable permite que la abrazadera se abra de manera selectiva y a continuación se cierre con una cantidad deseada de fuerza de sujeción.

En un aspecto, la invención está dirigida a un método para sujetar una cubierta de culata inferior de un tambor de coque a una brida inferior del tambor de coque, en el que las abrazaderas no se extienden por debajo de dicha cubierta de culata inferior cuando dichas abrazaderas montadas sujetan dicha cubierta de culata inferior a dicha brida inferior. El método comprende la etapa de determinar un número mínimo de abrazaderas necesarias para mantener un sellado eficaz entre la cubierta de culata inferior y la brida inferior del tambor de coque. El método comprende además la etapa de montar al menos el número mínimo de abrazaderas alrededor de una periferia de la brida inferior para fijar las abrazaderas al tambor de coque. A continuación, las abrazaderas montadas se accionan desde una localización remota para sujetar la cubierta de culata inferior a la brida inferior.

En otro aspecto, la invención se dirige a un sistema de sujeción para sujetar una cubierta de culata inferior de un tambor de coque a una brida inferior del tambor de coque, en el que las abrazaderas no se extienden por debajo de dicha cubierta de culata inferior cuando dichas abrazaderas montadas sujetan dicha cubierta de culata inferior a dicha brida inferior. El sistema comprende un número predeterminado de abrazaderas unidas a la brida inferior, y una unidad de control para accionar de manera remota las abrazaderas en aproximadamente al mismo tiempo que se aplica aproximadamente la misma cantidad de fuerza de sujeción. Las abrazaderas están separadas por no más de una distancia máxima que se determina basándose en uno o más de entre un diámetro y la geometría de la brida inferior, una rigidez de la brida inferior, una resiliencia y la respuesta bajo una carga variable de una junta dispuesta entre la brida inferior y la cubierta de culata inferior, y una presión ejercida sobre la cubierta de culata inferior del líquido en el interior del tambor de coque.

En otro aspecto más, la invención se dirige a un aparato para sujetar una cubierta de culata inferior de un tambor de coque a una brida inferior del tambor de coque, en el que las abrazaderas no se extienden por debajo de dicha cubierta de culata inferior cuando dichas abrazaderas montadas sujetan dicha cubierta de culata inferior a dicha brida inferior. El aparato comprende un primer elemento de abrazadera que tiene un extremo distal y un extremo proximal, estando el extremo proximal del primer elemento de abrazadera configurado para anclarse a la brida inferior. El aparato comprende además un segundo elemento de abrazadera que tiene un extremo distal y un extremo proximal, siendo el extremo proximal del segundo elemento de sujeción capaz de acoplarse a una agarradera que se extiende desde una circunferencia exterior de la cubierta de culata inferior, estando los elementos de abrazadera primero y segundo conectados de manera pivotante a un punto entre sus respectivos extremos distales y extremos proximales. Un mecanismo de sujeción está configurado para aplicar una fuerza a los extremos distales de los elementos de abrazadera primero y segundo para hacer que el extremo proximal del segundo elemento de abrazadera se enganche a las agarraderas.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 ilustra una abrazadera de acuerdo con las realizaciones de la invención;
 La figura 2 ilustra la abrazadera de la figura 1 unida a un tambor de coque;
 La figura 3 ilustra el uso de una llave neumática junto con la abrazadera de la figura 1;
 La figura 4 ilustra los componentes de la abrazadera de la figura 1; y
 5 Las figuras 5-6 ilustran un sistema de sujeción de acuerdo con las realizaciones de la invención en el que las abrazaderas están unidas de manera permanente a la brida inferior;
 La figura 7 ilustra otro sistema de sujeción de acuerdo con las realizaciones de la invención en el que las abrazaderas están unidas de manera liberable a la brida inferior; y
 10 Las figuras 8-9 ilustran aún otro sistema de sujeción de acuerdo con las realizaciones de la invención en el que se proporciona un faldón alrededor de la brida inferior.

Descripción de las realizaciones ilustrativas de la invención

15 Lo que sigue es una descripción detallada de las realizaciones a modo de ejemplo de la invención con referencia a los dibujos en la que las mismas etiquetas de referencia se usan para los mismos o similares elementos. Debería tenerse en cuenta que los dibujos se proporcionan solamente con fines ilustrativos y no están destinados a ser un modelo o dibujarse a cualquier escala específica.

20 Como se ha mencionado anteriormente, las realizaciones de la invención proporcionan un método y un sistema para sujetar una cubierta de culata inferior a un tambor de coque para su uso en las operaciones de despresurización. El método y el sistema incluyen dos partes principales: 1) el uso de múltiples abrazaderas individuales montadas alrededor del perímetro de la brida inferior del tambor de coque, y 2) una metodología de diseño que puede determinar el número mínimo de abrazaderas y/o la separación máxima entre abrazaderas que proporcionarán el grado deseado de carga de junta. El grado deseado de carga de junta, como se usa en el presente documento, es la
 25 cantidad de carga de junta que mantendrá un sellado eficaz de la junta en la zona entre las abrazaderas de un tambor de coque proporcionado de manera que existe una junta sustancialmente estanca a los sólidos, los gases y los líquidos, es decir, existe poco o nada de coque, gas o líquido que escape del tambor de coque.

30 La figura 1 ilustra un tambor de coque 10 y una abrazadera 12 a modo de ejemplo implementados de acuerdo con las realizaciones de la invención. Por razones de simplificación de los dibujos, se muestra solo una parte del tambor de coque 10 en el presente documento. El tambor de coque 10 tiene una brida inferior 14, una pared de tambor 16 unida a la brida inferior 14 y una cubierta de culata inferior 18 atornillada a la brida inferior 14. Un número predeterminado de abrazaderas 12 puede colocarse a continuación a lo largo de la circunferencia de la brida inferior 14 para sujetar la cubierta de culata inferior 18 al tambor de coque 10 (véanse las figuras 5-6). De esta manera, el
 35 sello entre la brida inferior 14 y la cubierta de culata inferior 18 puede mantenerse mientras que los trabajadores aflojan manualmente los pernos en la cubierta de culata inferior 18.

40 En una realización, el número de abrazaderas 12 y/o la distancia entre las abrazaderas individuales 12 que proporcionarán una carga de junta suficiente para mantener el sello entre la cubierta de culata inferior 18 y la brida inferior 14 en todos los puntos alrededor de la circunferencia puede determinarse basándose en uno o más de los siguientes factores: 1) el diámetro de la brida, 2) la rigidez de la brida, 3) la resiliencia de la junta o la respuesta a la carga que cambia a medida que se retiran los pernos, y 4) la presión ejercida sobre la cubierta de culata inferior 18 del líquido en el interior del tambor de coque 10. Preferentemente, se usan los cuatro factores para determinar el
 45 número mínimo de abrazaderas 12 y/o la distancia máxima entre las abrazaderas individuales 12 necesarias, pero uno cualquiera de los cuatro factores puede usarse por separado para hacer la determinación. Por ejemplo, el primer factor, el diámetro de la brida, puede usarse solo sobre una base de ensayo y error para determinar el número mínimo de abrazaderas 12 y/o la distancia máxima entre las abrazaderas 12. Los expertos en la materia también reconocerán que puede usarse uno cualquiera de los cuatro factores en combinación con cualquier otro uno o más de los cuatro factores para determinar el número mínimo de abrazaderas 12 y/o la distancia máxima entre las
 50 abrazaderas 12.

55 Para ilustrar esto, se produce una desviación de la brida inferior 14 y la cubierta de culata inferior 18 en la zona entre las abrazaderas 12. La desviación se produce por la fuerza a modo de resorte ejercida por la junta como resultado de estar en un estado comprimido. La fuerza a modo de resorte varía desde la abrazadera hasta el punto medio entre las abrazaderas, lo que significa que la carga de junta es menor en el punto medio entre las abrazaderas 12 que donde se aplica la fuerza de sujeción. Si la carga de junta se vuelve demasiado pequeña, entonces el sellado entre la cubierta de culata inferior 18 y la brida inferior 14 puede vulnerarse. Usando un número suficiente de abrazaderas para aplicar una cantidad eficaz de fuerza de sujeción alrededor de la brida inferior 14, puede mantenerse una carga de junta adecuada todo el camino alrededor de la brida inferior 14.

60 Entonces, un método de diseño preferido es determinar la fuerza a modo de resorte ejercida sobre la cubierta de culata inferior 18 y la superficie de asiento de la junta de la brida inferior, y la deformación resultante de la brida inferior 14 y la cubierta de culata inferior 18 que permite a la junta descargarse y relajarse parcialmente en los puntos entre las abrazaderas 12. El método implica determinar la rigidez o resiliencia de la brida a la deformación y
 65 usar esa información para estimar el número mínimo de abrazaderas 12 necesarias para garantizar que una carga

suficiente permanezca sobre la junta en el punto medio entre las abrazaderas 12 para mantener la junta sellada de manera eficaz.

Una forma de determinar la fuerza a modo de resorte es calcularla de manera iterativa y usando el análisis de elementos finitos. Existe información publicada que permite la determinación del "factor de resorte" de junta apropiado y la determinación del punto medio de carga necesario entre las abrazaderas 12 para proporcionar un sellado de junta suficiente. Una de las fuentes de esta información son los datos del "Tightness Parameter Method", publicado por el Consejo de Investigación de recipientes a presión. A continuación, la información puede usarse para determinar el número mínimo de abrazaderas 12 necesarias para mantener la carga de junta suficiente todo el camino alrededor de la brida inferior 14.

También pueden usarse otras técnicas para determinar el número mínimo de abrazaderas 12 sin alejarse del alcance de la invención. Por ejemplo, es posible determinar el número mínimo de abrazaderas 12 por ensayo y error. Independientemente de qué técnica se use, una vez que se determina el número de abrazaderas 12, al menos ese número puede aplicarse a continuación a otros tambores de coque 10 que tengan un tamaño y una geometría similar.

Lo que sigue asume que ya se ha determinado el número mínimo de abrazaderas 12. En un procedimiento a modo de ejemplo, las abrazaderas 12 están montadas alrededor de la periferia de la brida inferior 14. Un carro o carretilla de manipulación de culata se coloca debajo de la cubierta de culata inferior, y un cilindro hidráulico u otro dispositivo de elevación se extienden desde el carro o carretilla a la cubierta de culata. A continuación, las abrazaderas 12 se cierran, por lo general, desde una localización remota para proporcionar la fuerza de sujeción deseada sobre la base del tambor de coque proporcionado. Los trabajadores retiran los pernos de la cubierta de culata inferior y a continuación los llevan a un lugar seguro para abrir de manera remota las abrazaderas 12 y bajar la cubierta de culata inferior al carro o carretilla. A continuación, el carro o carretilla se mueve de debajo del tambor. Un procedimiento de este tipo puede usarse junto con los dispositivos actualmente disponibles tales como los dispositivos usados para la primera ruptura de la línea de entrada (por ejemplo, una brida disponible de Grayloc Products Engineering of Houston, Texas que se localiza en la línea de entrada y que puede abrirse de manera remota después de que el tambor de coque se ha templado y drenado para desconectar la culata inferior del tambor de coque desde la línea de entrada) y los dispositivos telescópicos hidráulicos accionados de manera remota usados para juntar el conducto fijado (un aparato que proporciona una pared circular unida a la brida inferior del tambor de coque que se extiende hasta el orificio correspondiente en la plataforma de mando, es decir, el piso por debajo del tambor de coque, con el fin de contención del coque una vez que comienza el proceso de apertura del coque desde el tambor) a la brida del tambor de coque antes de la retirada del coque desde la cámara.

En general, las abrazaderas 12 pueden ser cualquier abrazadera adecuada accionada por control remoto. Las abrazaderas 12 están diseñadas de manera que no se extiendan por debajo de la cubierta de culata inferior 18 cuando están totalmente acopladas. Esto permite un acceso sin trabas a la zona directamente por debajo de la superficie inferior del tambor de coque para hacer funcionar los dispositivos de manipulación de culata, un acceso para retirar los pernos, y otros equipos.

La figura 2 muestra la abrazadera a modo de ejemplo 12 de la figura 1 en una posición abierta a la mitad y unida a la brida inferior 14 del tambor de coque 10. La unión (indicada por la flecha) puede realizarse soldando la abrazadera 12 a la circunferencia exterior de la brida inferior 14. La abrazadera 12 puede unirse también al asiento anular (a la izquierda de la flecha) formado por la superficie superior expuesta de la brida inferior 14. De cualquier manera, se espera que la abrazadera 12 permanezca unida de manera permanente al tambor de coque 10 en estas realizaciones. En otras realizaciones, sin embargo, la abrazadera 12 puede unirse en su lugar de manera liberable al tambor de coque 10 usando, por ejemplo, pernos, remaches, diversos tipos de articulaciones, y otras conexiones liberables (véase la figura 7). La unión liberable permite que la abrazadera 12 se retire del tambor de coque 10, cuando se necesite para el mantenimiento y la reparación de la abrazadera 12.

Una agarradera 20 está unida (por ejemplo, soldada) a la circunferencia exterior de la cubierta de culata inferior 18 directamente por debajo del punto en el que la abrazadera 12 está unida a la brida inferior 14. También es posible que la agarradera 20 se forme como una parte de la cubierta de culata inferior 18 en lugar de unirse a la misma. La agarradera 20 puede fabricarse de acero o de otro material adecuado y tener un grosor que sea preferentemente menor que, pero puede ser igual a, el espesor de la cubierta de culata inferior 18. Una agarradera 20 de este tipo proporciona un punto de acoplamiento para la abrazadera 12 de manera que cuando se cierra sobre la agarradera 20, la abrazadera 12 no se extiende por debajo de la cubierta de culata inferior 18. La agarradera 20 tiene un espesor de manera que, cuando está cerrada, la abrazadera 12 ni siquiera se extiende por debajo de la cubierta de culata inferior 18. En cualquiera de los casos, la abrazadera 12 está diseñada de manera que interfiere muy poco o nada en absoluto con cualquier actividad que tenga lugar directamente por debajo del tambor de coque 10, tal como la retirada de los pernos.

El acceso sin trabas es especialmente importante para las operaciones en las que se usa una llave neumática 22 para atornillar la cubierta de culata inferior 18 debido a que la llave neumática 22 se monta normalmente en una carretilla que se enrolla alrededor de debajo del tambor 10 por los trabajadores. Esto se ilustra en la figura 3, en la

que la abrazadera 12 se muestra en una posición totalmente cerrada y la llave neumática 22 se usa para aflojar los pernos de la cubierta de culata inferior 18.

5 La figura 4 ilustra los diversos componentes de la abrazadera 12, que incluye un elemento de abrazadera fijo 23, un elemento de abrazadera móvil 25, y un mecanismo de sujeción ajustable 28 conectado tanto al elemento de abrazadera fijo 23 como al elemento de abrazadera móvil 25. Todos los componentes se fabrican preferentemente de un material adecuado, tal como el acero.

10 En una realización, el elemento de abrazadera fijo 23 incluye dos brazos fijos paralelos 24a y 24b (sólo se muestra uno en este caso) y el elemento de abrazadera móvil 25 incluye un único brazo móvil 26 montado entre los brazos fijos 24a y 24b. Esta realización es la que se muestra hasta ahora en las figuras 1-4. En otras realizaciones, sin embargo, la configuración del brazo puede revertirse porque el elemento de abrazadera fijo 23 puede incluir un único brazo fijo y el elemento de abrazadera móvil 25 puede incluir dos brazos móviles adyacentes. También es posible emplear un brazo cada uno para tanto el elemento de abrazadera fijo 23 como para el elemento de abrazadera móvil 15 25, aunque la estabilidad de la abrazadera 12 puede reducirse en una realización de este tipo. Además, aunque se muestran una forma y una configuración específicas en el presente documento para cada componente, debería estar claro para los expertos en la materia que pueden usarse sin duda otras formas y configuraciones. Por razones de simplificación de la descripción, solo se describirá a continuación la configuración mostrada en las figuras 1-4.

20 Cada brazo fijo 24a y 24b tiene un extremo proximal 30 para la unión a la brida inferior 14 del tambor de coque 10 y un extremo distal 32 para la conexión al mecanismo de sujeción ajustable 28. Del mismo modo, el brazo móvil 26 tiene un extremo proximal 34 para acoplarse a la cubierta de culata inferior 18 (es decir, a través de la agarradera 20 unida a la misma) y un extremo distal 36 para la conexión al mecanismo de sujeción ajustable 28. El brazo móvil 26 incluye además una parte de pivote 38 que se extiende en una dirección sustancialmente normal a partir de un punto 25 en el brazo móvil 26 entre el extremo proximal 34 y el extremo distal 36 para la conexión a los brazos fijos 24a y 24b. Las aberturas 40 cercanas a los extremos proximales 30 de ambos brazos fijos 24a y 24b y una abertura correspondiente 42 en la parte de pivote 38 del brazo móvil 26 permiten que los brazos 24a, 24b, y 26 se conecten de manera giratoria a través de, por ejemplo, un pasador (no mostrado) insertado a través de las aberturas 40 y 42. Del mismo modo, las aberturas 44 cercanas a los extremos distales de los dos brazos fijos 24a y 24b y una abertura 30 correspondiente 46 en el mecanismo de sujeción ajustable 28 permiten que estos dos componentes se conecten de manera giratoria a través de otro pasador (no mostrado).

El mecanismo de sujeción ajustable 28 en esta realización incluye un cilindro hueco 48 que tiene un vástago 50 dispuesto en su interior y un elemento de bisagra 52 conectado a un extremo del vástago 50. Una abertura 56 en el 35 elemento de bisagra 52 y una abertura correspondiente 54 en el extremo distal del brazo móvil 26 permiten que el elemento de bisagra 52 y el brazo móvil 26 se conecten de manera abisagrada a través de, por ejemplo, otro pasador (no mostrado) insertado a través de las aberturas 54 y 56. El cilindro hueco 48 proporciona preferentemente suficiente recorrido (líneas de trazos) y el vástago 50 tiene preferentemente una longitud suficiente para accionar el brazo móvil 26 de manera que la abrazadera 12 puede alternar entre una posición totalmente cerrada y una 40 totalmente abierta para un tamaño dado de agarradera 20.

En una realización, el cilindro hueco 48 es un cilindro hidráulico, en el que el fluido de una unidad de potencia hidráulica (no mostrada) puede accionarse de manera remota por una unidad de control adecuada (que tampoco se muestra) para accionar el vástago 50 dentro y fuera del cilindro hueco 48. Una unidad de potencia hidráulica de este 45 tipo y la unidad de control remoto para la misma se conocen por los expertos en la materia y no se describirán en el presente documento. Preferentemente, todas las abrazaderas 12 están conectadas a la misma unidad de potencia hidráulica accionada de manera remota de manera que pueden acoplarse sustancialmente al mismo tiempo y con sustancialmente la misma cantidad de fuerza.

50 Una ventaja del mecanismo de sujeción ajustable 28 es que permite que se varíe la cantidad de fuerza de sujeción aplicada a la brida inferior 14 para satisfacer las necesidades de una aplicación particular. Otros tipos de mecanismos de sujeción también pueden usarse sin alejarse del alcance de la invención, incluyendo los accionadores de perno, o incluso mecanismos de sujeción no ajustables que aplican sustancialmente la misma cantidad de fuerza de sujeción cada vez.

55 La figuras 5-6 ilustran una vista inferior y una vista superior, respectivamente, del sistema de sujeción del tambor de coque de acuerdo con las realizaciones de invención. Como puede deducirse a partir de la figura 5, se ha determinado que se necesitan siete abrazaderas 12 en esta configuración de tambor de coque específica, preferentemente separadas de manera uniforme. En consecuencia, siete agarraderas 20 están unidas (por ejemplo, soldadas) a la cubierta de culata inferior 18 para recibir un número correspondiente de abrazaderas 12. Es posible, por supuesto, tener más agarraderas 20 que abrazaderas 12 o viceversa de manera que las unas o las otras permanecen sin usar, pero una relación de una a una es lo más típico. A continuación, las abrazaderas 12 se unen (por ejemplo, soldadas) a la brida inferior 14 del tambor de coque 10 directamente sobre las agarraderas 20, como se muestra en la figura 6.

65

La figura 7 ilustra una realización de la invención en la que, en lugar de que las abrazaderas se suelden a la brida inferior 14, las abrazaderas 12 se montan de manera liberable en la brida inferior 14. En este caso, las abrazaderas 12 se mantienen o se presionan simplemente a la brida inferior 14 a través de un anillo partido 58. El anillo partido 58 se enlaza a través de unos agujeros (no visibles en este caso) en los extremos proximales de los brazos fijos 24a y 24b, a continuación, se ensamblan alrededor de la pared de tambor 16 en la superficie superior expuesta de la brida inferior 14. Por lo tanto, los brazos fijos 24a y 24b en esta realización deben ser lo suficientemente largos de manera que sus extremos proximales se extiendan a lo largo de la superficie superior expuesta de la brida inferior 14 y preferentemente se apoyen en la pared de tambor 16. A continuación, las abrazaderas 12 pueden accionarse para acoplarse a la superficie superior de la brida inferior 14 y a las agarraderas 20 para sujetar de ese modo la cubierta de culata inferior 18 a la brida inferior 14. Para retirar las abrazaderas 12, simplemente se desmonta el anillo partido 58 y se deslizan las piezas fuera de los agujeros en los extremos proximales de los brazos fijos 24a y 24b.

Además de lo anterior, en algunas realizaciones, puede montarse un faldón alrededor de la circunferencia de la brida inferior 14 del tambor de coque 10. Esto puede verse en las figuras 8-9, en las que un faldón 60 está unido alrededor de la brida inferior 14. Como puede verse, el faldón 60 está fabricado de una pluralidad de segmentos de faldón 62 unidos a la brida inferior 14 entre las abrazaderas 12. Cada uno de los segmentos de faldón 62 se extiende de manera radial hacia fuera desde la brida inferior 14, a continuación hacia abajo por debajo de la parte superior de la cubierta de culata inferior 18 para formar una L invertida. Otras formas pueden usarse ciertamente para los segmentos de faldón 62 sin alejarse del alcance de la invención. Los segmentos de faldón 62 ayudan a desviar el coque, el gas o los líquidos de escape hacia abajo y lejos de los trabajadores en caso de una fuga de la junta local. El resultado es una reducción significativa del riesgo para los trabajadores cuando están aflojando los pernos de la cubierta de culata inferior 18.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a una o más realizaciones específicas, los expertos en la materia reconocerán que pueden hacerse muchos cambios en la misma sin alejarse del alcance de la presente invención. Cada una de estas realizaciones y variaciones obvias de la misma se contempla como que cae dentro del alcance de la invención reivindicada, que se expone en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para sujetar una cubierta de culata inferior (18) de un tambor de coque (10) a una brida inferior (14) de dicho tambor de coque, que comprende:
 - 5 determinar un número mínimo de abrazaderas (12) necesarias para mantener un sellado eficaz entre dicha cubierta de culata inferior (18) y dicha brida inferior (14) de dicho tambor de coque (10); montar al menos dicho número mínimo de abrazaderas (12) alrededor de una periferia de dicha brida inferior (14) para fijar dichas abrazaderas a dicho tambor de coque; y
 - 10 accionar dichas abrazaderas montadas (12) desde una localización remota para sujetar dicha cubierta de culata inferior (18) a dicha brida inferior (14), caracterizado por que dichas abrazaderas no se extienden por debajo de dicha cubierta de culata inferior cuando dichas abrazaderas montadas sujetan dicha cubierta de culata inferior a dicha brida inferior.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de determinar dicho número mínimo de abrazaderas se basa en uno o más de entre un diámetro y una geometría de dicha brida inferior (14), una rigidez de dicha brida inferior (14), una resiliencia y una respuesta bajo una carga variable de una junta dispuesta entre dicha brida inferior (14) y dicha cubierta de culata inferior (18), y una presión ejercida sobre dicha cubierta de culata inferior (18) de un contenido de dicho tambor de coque (10).
- 20 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicha etapa de determinar dicho número mínimo de abrazaderas (12) se realiza de manera iterativa y usando un análisis de elementos finitos.
- 25 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de determinar dicho número mínimo de abrazaderas (12) se realiza por ensayo y error.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de montar al menos dicho número mínimo de abrazaderas (12) se realiza uniendo de manera permanente dichas abrazaderas (12) a dicha brida inferior (14).
- 30 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas abrazaderas (12) están configuradas para proporcionar una cantidad ajustable de fuerza de sujeción.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de montar al menos dicho número mínimo de abrazaderas se realiza uniendo de manera liberable dichas abrazaderas (12) a dicha brida inferior (14).
- 35 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha etapa de unir de manera liberable al menos dicho número mínimo de abrazaderas (12) se realiza usando un anillo partido.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además desviar cualquier líquido o vapor de escape hacia abajo uniendo un faldón de protección (60) alrededor de una periferia de dicha brida inferior (14).
- 40 10. Un sistema de sujeción para sujetar una cubierta de culata inferior (18) de un tambor de coque (10) a una brida inferior (14) de dicho tambor de coque, que comprende:
 - 45 al menos el número mínimo de abrazaderas (12) unidas a dicha brida inferior (14) necesarias para mantener un sellado eficaz entre dicha cubierta de culata inferior (18) y dicha brida inferior (14) de dicho tambor de coque (10), en el que dichas abrazaderas unidas no se extienden por debajo de dicha cubierta de culata inferior cuando dichas abrazaderas unidas sujetan dicha cubierta de culata inferior a dicha brida inferior;
 - 50 una unidad de control para accionar de manera remota dichas abrazaderas unidas (12) en aproximadamente el mismo tiempo que para aplicar aproximadamente la misma cantidad de fuerza de sujeción; y
 - 55 en el que dichas abrazaderas unidas (12) están separadas entre sí por no más de una distancia máxima determinada basándose en uno o más de entre un diámetro y una geometría de dicha brida inferior (14), una rigidez de dicha brida inferior (14), una resiliencia y una respuesta bajo una carga variable de una junta dispuesta entre dicha brida inferior (14) y dicha cubierta de culata inferior (18), y una presión ejercida sobre dicha cubierta de culata inferior (18) del líquido en el interior de dicho tambor de coque (10).
11. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además una pluralidad de agarraderas (20) que se extienden desde una superficie circunferencial exterior de dicha cubierta de culata inferior (18), cada abrazadera (12) configurada y colocada para acoplarse a una agarradera respectiva (20) para sujetar dicha cubierta de culata inferior (18) a dicha brida inferior (14).
- 60 12. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichas agarraderas (20) están unidas de manera permanente a dicha cubierta de culata inferior (18).
- 65 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dichas agarraderas (20) están formadas como una parte integral de dicha cubierta de culata inferior (18).

14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichas abrazaderas (12) están separadas de manera sustancialmente uniforme alrededor de dicha periferia de dicha brida inferior (14).
- 5 15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichas abrazaderas (12) están separadas de manera no uniforme alrededor de dicha periferia de dicha brida inferior (14).
16. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además un faldón (60) montado alrededor de una periferia de dicha brida inferior (14) para desviar el coque, el gas o los líquidos de escape hacia abajo.
- 10 17. El sistema de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dicho faldón (60) comprende una pluralidad de segmentos de faldón (62), estando cada segmento del faldón montado en dicha brida inferior (14) entre dos abrazaderas.
- 15 18. El sistema de acuerdo con la reivindicación 10, en el que cada abrazadera conectada (12) comprende:
un primer elemento de abrazadera (23) que tiene un extremo distal (32) y un extremo proximal (30), estando dicho extremo proximal de dicho primer elemento de abrazadera configurado para anclarse a dicha brida inferior (14);
un segundo elemento de abrazadera (25) que tiene un extremo distal (36) y un extremo proximal (34), siendo dicho extremo proximal de dicho segundo elemento de abrazadera capaz de acoplar una agarradera (20) que se extiende desde una circunferencia exterior de dicha cubierta de culata inferior (18), estando dichos elementos de abrazadera primero y segundo (23,25) conectados de manera pivotante (40,42) en un punto entre sus extremos distales y extremos proximales respectivos; y
un mecanismo de sujeción (28) configurado para aplicar una fuerza a dichos extremos distales (32,36) de dichos elementos de abrazadera primero y segundo (23,25) para hacer que dicho extremo proximal (34) de dicho segundo elemento de abrazadera (25) acople dichas agarraderas (20).
- 20 25
19. El sistema de acuerdo con la reivindicación 18, en el que dicho mecanismo de sujeción (28) está configurado además para aplicar una cantidad ajustable de fuerza a dichos extremos distales (32,36) de dichos elementos de abrazadera primero y segundo (23,25).
- 30 35
20. El sistema de acuerdo con la reivindicación 19, en el que dicho mecanismo de sujeción (28) incluye un cilindro hueco (48), un vástago (50) dispuesto dentro de dicho cilindro hueco (48), y una bisagra (52) conectada a un extremo de dicho vástago (50), conectándose dicha bisagra de manera articulada a dicho extremo distal (36) de dicho segundo elemento de abrazadera (25).
- 40
21. El sistema de acuerdo con la reivindicación 18, en el que dicho primer elemento de abrazadera (23) comprende dos brazos adyacentes (24a, 24b), teniendo cada brazo un extremo distal (32) y un extremo proximal (30) y en el que dichos dos brazos adyacentes de dicho primer elemento de abrazadera están conectados (40,42) de manera pivotante en un punto entre sus extremos distales y extremos proximales respectivos a dicho segundo elemento de abrazadera (25), estando dichos extremos proximales (30) de dichos brazos adyacentes (24a, 24b) configurados para anclarse a dicha brida inferior (18).
- 45
22. El sistema de acuerdo con la reivindicación 18, en el que dicho primer elemento de abrazadera (23) está unido de manera permanente a dicha brida inferior (14).
23. El sistema de acuerdo con la reivindicación 18, en el que dicho primer elemento de abrazadera (23) está unido de manera liberable a dicha brida inferior (14).

FIG. 1

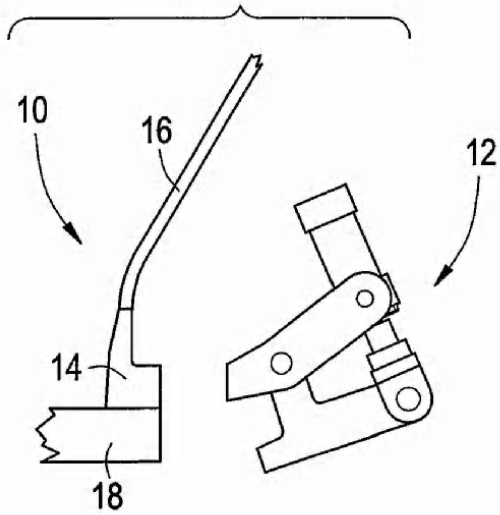


FIG. 2

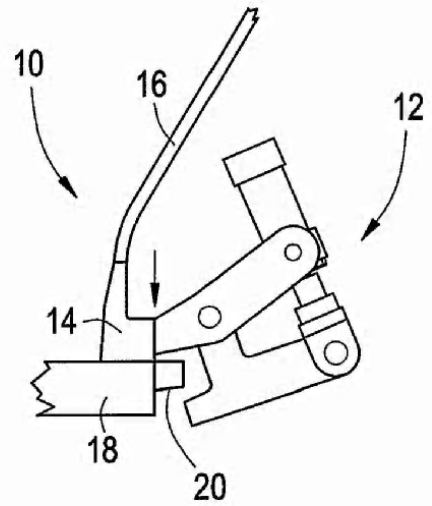


FIG. 3

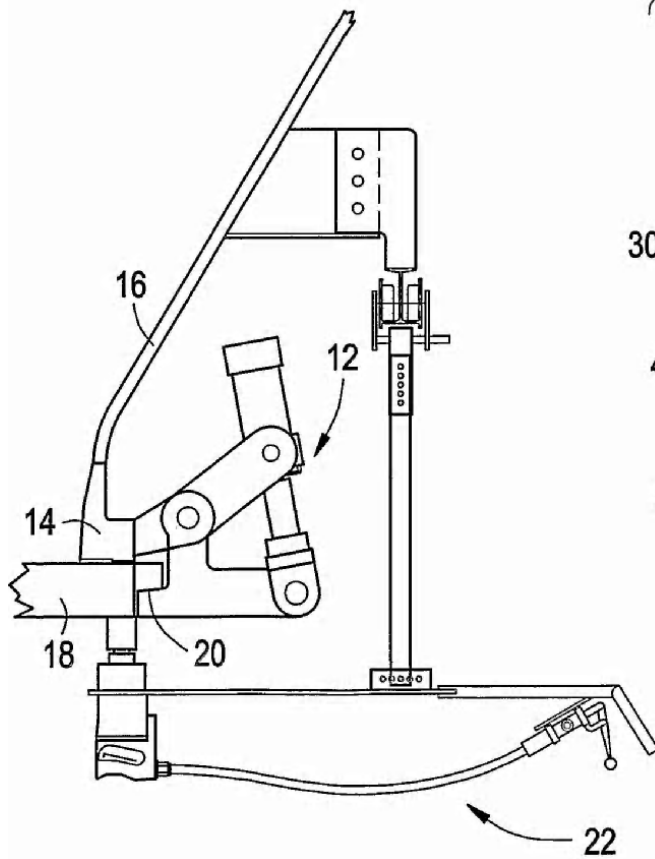


FIG. 4

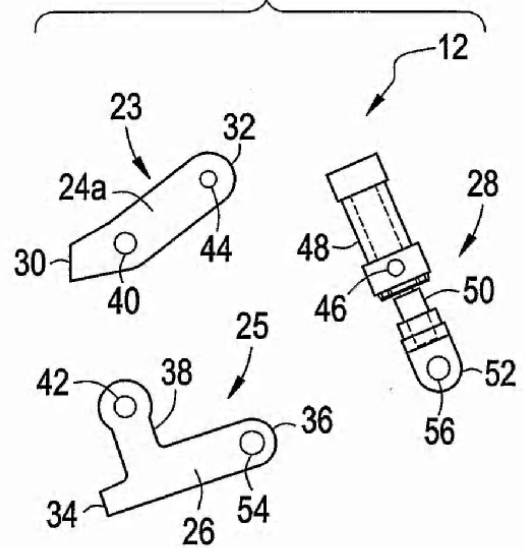


FIG. 5

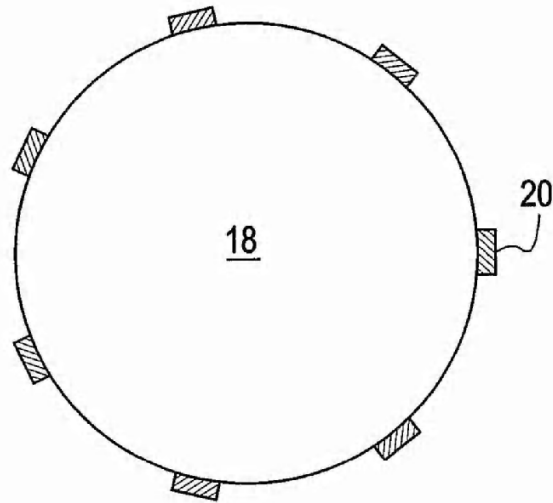


FIG. 6

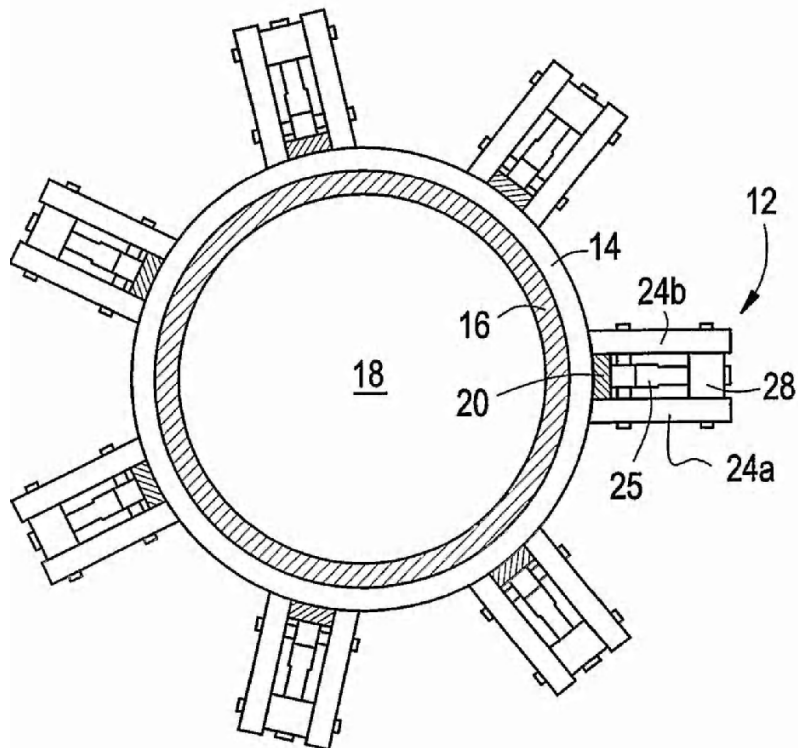


FIG. 7

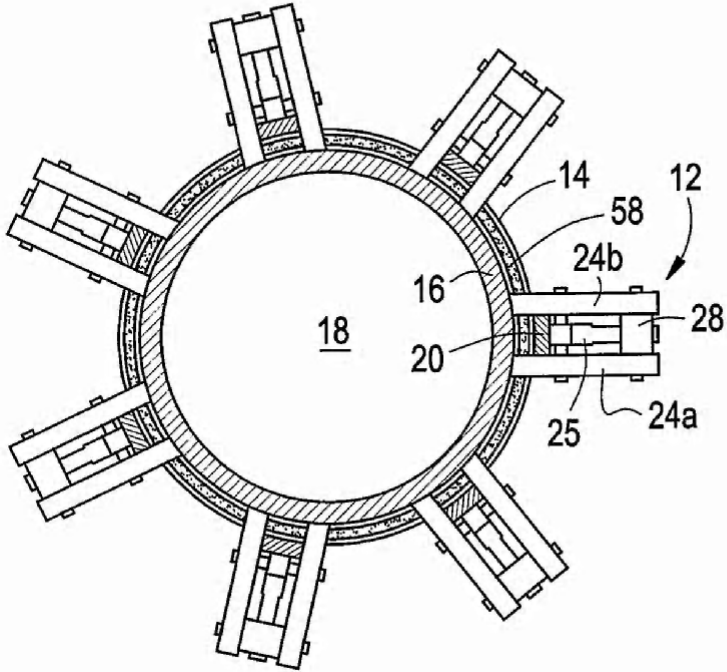


FIG. 8

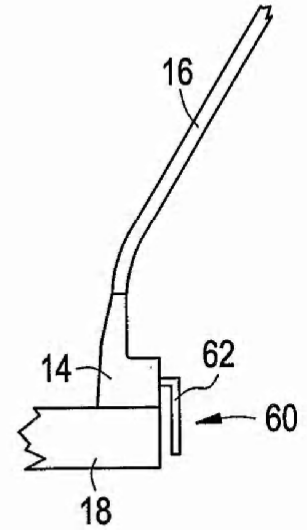


FIG. 9

