

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 500**

51 Int. Cl.:

**C02F 9/02** (2006.01)

**C02F 9/08** (2006.01)

**C10B 39/04** (2006.01)

**C10B 55/00** (2006.01)

**C10G 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2016 PCT/US2016/026699**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2017 WO17052692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2016 E 16849128 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3353120**

54 Título: **Sistemas y métodos de enfriamiento de tambor de coque retardado con emisiones atmosféricas reducidas**

30 Prioridad:

**21.09.2015 US 201562221501 P**

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

**27.11.2020**

73 Titular/es:

**BECHTEL HYDROCARBON TECHNOLOGY  
SOLUTIONS, INC. (100.0%)  
3000 Post Oak Blvd  
Houston, TX 77056-6503, US**

72 Inventor/es:

**WARD, JOHN, D.;  
HENFORD, RICHARD y  
ALEXANDER, SCOTT**

74 Agente/Representante:

**FLORES DREOSTI, Lucas**

ES 2 796 500 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

Sistemas y métodos de enfriamiento de tambor de coque retardado con emisiones atmosféricas reducidas

## CAMPO DE LA EXPOSICIÓN

- 5 [0001] La presente exposición se refiere en general a sistemas y métodos de enfriamiento de tambor de coque retardado con emisiones atmosféricas reducidas. De forma más concreta, la presente exposición se refiere a la reducción de emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos mediante la evaporación de vapores de hidrocarburos en un tambor de rebose donde se reduce la presión mediante un eyector de evaporación a 0 Pag (0 psig), y donde los vapores de hidrocarburos restantes se evaporan a través del eyector de rebose al condensador de purga.

## ANTECEDENTES

- 10 [0002] La coquización es uno de los procesos de refinado más antiguos. El propósito de una coquería retardada es convertir petróleos residuales pesados (p. ej., alquitrán, asfalto, etc.) en componentes de mezcla de combustible para motores más ligeros y valiosos. La coquización de refinería es un craqueo térmico severo controlado. Es un proceso en el que el residuo de hidrocarburo de alto peso molecular (normalmente procedente de los residuos del evaporador en vacío en una unidad de crudo de refinería) se craquea o se divide en hidrocarburos más pequeños y valiosos.
- 15 [0003] La coquización se consigue al someter la carga de alimentación a una temperatura extrema de aproximadamente 500 °C (930 °F) que inicia el proceso de craqueo. Los hidrocarburos ligeros formados como resultado del proceso de craqueo se evaporan y se separan en un equipo de fraccionamiento convencional. El material que queda después del craqueo es el coque, que es en su mayoría carbono. Además de coque, que es valioso en la industria metalúrgica en la fabricación de electrodos, coque de combustible, dióxido de titanio, etc., los productos de una coquería retardada incluyen gas (gas combustible de refinería), gas licuado de petróleo, nafta, gasóleo ligero y gasóleo pesado.
- 20 [0004] La mayor parte de la capacidad de coquización del mundo se genera mediante procesos de coquización retardada. La coquización retardada puede considerarse una reacción por lotes continua. El proceso utiliza tambores de coque emparejados. Se utiliza un tambor (el tambor activo) como recipiente de reacción para el craqueo térmico de petróleos residuales. Este tambor activo se llena de coque lentamente a medida que avanza el proceso de craqueo. Mientras se llena el tambor activo de coque, un segundo tambor (el tambor inactivo) retira el coque del mismo. Los tambores de coque presentan un tamaño para que cuando el tambor activo se llene de coque, el tambor inactivo esté vacío. El flujo del proceso se cambia entonces al tambor vacío, que se convierte en el tambor activo. El tambor lleno se convierte en el tambor inactivo y se vacía o se descoquiza. Al cambiar el flujo de proceso hacia delante y hacia atrás entre los dos tambores de esta manera, la función de coquización puede continuar sin interrupciones.
- 25 [0005] En funcionamiento, después de calentarse en un horno de calentamiento directo, el petróleo se carga en el fondo del tambor de coque activo. Los hidrocarburos ligeros craqueados se elevan a la parte superior del tambor donde se eliminan y se cargan en un fraccionador para su separación. Los hidrocarburos más pesados se quedan, y el calor retenido hace que estos se craqueen para coquearse.
- 30 [0006] En la FIG. 1, un diagrama esquemático ilustra un ejemplo de un sistema de purga cerrado de coquización retardada (en lo sucesivo, «sistema de enfriamiento de coquización retardada»), en el que se procesa el efluente del tambor inactivo. El enfriamiento del tambor de coque inactivo produce grandes cantidades de vapor de agua con algunos hidrocarburos que se procesan en este sistema.
- 35 [0007] Una torre de enfriamiento 106, un condensador de purga 122 y un tambor de sedimentación 124 forman un sistema de purga cerrado, que se utiliza para recuperar el efluente de las operaciones de vaporización, enfriamiento y calentamiento del tambor de coque.
- 40 [0008] En los sistemas convencionales, un conducto de cabezal de purga 104 comunica el vapor caliente desde un conducto de evaporación del tambor de coque 101 a una torre de enfriamiento 106 durante la operación de vaporización y enfriamiento por agua.
- 45 [0009] Justo aguas arriba de la torre de enfriamiento 106, el vapor caliente se enfría mediante una inyección controlada de agua del proceso. Durante la operación de enfriamiento por agua, la corriente de evaporación de la torre de enfriamiento 106 es sustancialmente vapor de agua con pequeñas cantidades de hidrocarburos, y se envía en un conducto de evaporación 120 al condensador de purga 122.
- 50 [0010] El condensador de purga 122 condensa la mayor parte de la corriente de evaporación para formar una corriente de salida del condensador de purga que se comunica en el conducto de corriente de salida del condensador de purga 123 a un tambor de sedimentación de purga 124.
- [0011] En el tambor de sedimentación 124, la corriente de salida del condensador de purga se separa en una corriente de agua ácida 126, una corriente de petróleo de desperdicio ligera 132 y una corriente de vapor de hidrocarburo 127. La corriente de vapor de hidrocarburo 127 se envía al eyector de purga 158 y después al sistema de evaporador fraccionador 160. La corriente de petróleo de desperdicio ligera 132 se devuelve a la torre de enfriamiento 106. El

eyector de purga **158** se utiliza para reducir la presión en el sistema de purga cerrado y el tambor de coque al final del enfriamiento por agua antes de aislar un tambor de coque y descargar el tambor de coque a la atmósfera. De forma alternativa, se puede utilizar un compresor en lugar de un eyector de purga **158**. El eyector de purga, que puede ser accionado por vapor de agua, se utiliza para fijar 14 kPag (2 psig) antes de descargar el tambor a la atmósfera. El efluente del eyector de purga **158** se envía al sistema de evaporación fraccionador **160**, y se recupera en el proceso principal.

**[0012]** Se utiliza un tanque de agua de enfriamiento **140** para proporcionar agua al conducto de agua de enfriamiento **148** y al conducto de corte de coque **142**.

**[0013]** Durante la operación de enfriamiento, el tambor de coque inactivo está conectado al sistema de purga cerrado y la presión en el tambor de coque inactivo es esencialmente la misma que la presión en el sistema de purga cerrado. Al final de la operación de enfriamiento, el tambor de coque inactivo se aísla del sistema de purga cerrado y se descarga a la atmósfera. Se puede utilizar un eyector o compresor pequeño en un conducto que contenga la corriente de vapor de hidrocarburos **127** para reducir la presión en el sistema de purga cerrado y el tambor de coque inactivo a aproximadamente 14 kPag (2 psig) o menos antes de aislar y descargar el tambor de coque inactivo según lo requerido por las directrices actuales de regulación ambiental. A pesar de descargar el tambor de coque inactivo a la atmósfera a 14 kPag (2 psig), se produce una columna de vapor de agua que puede contener vapores de hidrocarburos (p. ej., metano, etano, sulfuro de hidrógeno) y finos de coque (en lo sucesivo de forma colectiva «emisiones atmosféricas»). Mantener una presión de 14 kPag (2 psig) en el tambor de coque inactivo antes de descargar a la atmósfera también es un problema porque la presión del tambor de coque puede aumentar debido a la continua evolución del calor del lecho de coque después del aislamiento del sistema de purga cerrado. En algunas unidades más antiguas, que comienzan a descargar a aproximadamente 103 kPag (15 psig), el ruido también es un problema importante.

**[0014]** Se sabe que se puede modificar un sistema de enfriamiento de coquización retardada para que incluya un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque con el fin de proporcionar el beneficio de hacer rebosar un tambor de coque al final de la operación de enfriamiento. Los sistemas de rebose existentes son variados y se sabe que algunos generan olores indeseables y emisiones de gases o incendios, taponando los intercambiadores y finos de coque residuales en los conductos que se descargan en otros equipos cuando los tambores de coque regresan al ciclo de llenado porque la corriente de rebose puede contener emisiones atmosféricas considerables. Asimismo, muchos sistemas de rebose existentes no minimizan las emisiones atmosféricas, y simplemente reubican la fuente de las emisiones atmosféricas. WO 2014/153059 describe un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque retardado.

**[0015]** Debido a que algunos sistemas de rebose existentes tienen separadores del Instituto Americano del Petróleo («API») u otro equipo abierto a la atmósfera, puede haber emisiones atmosféricas, lo cual es un problema grave. Cuando la corriente de rebose se envía a través de un enfriador de aire sin ser filtrada adecuadamente, se puede obstruir el enfriador de aire, lo que también es un problema en algunos sistemas de rebose existentes. En partes del sistema de tuberías utilizado por los sistemas de rebose existentes, a menudo quedan finos de coque después de la operación de rebose, que luego se vierten en la torre de enfriamiento o fraccionador cuando se vuelve a la disposición normal de las válvulas. Una unidad de coquización retardada que produce coque verde puede dar lugar a grandes cantidades de petróleo y finos de coque en la corriente de rebose de enfriamiento, lo que resulta más problemático de manejar.

## 40 **SUMARIO**

**[0016]** Por lo tanto, la presente exposición satisface las necesidades anteriores y supera una o más deficiencias de la técnica anterior al proporcionar sistemas y métodos para reducir las emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos mediante la evaporación de los vapores de hidrocarburos en un tambor de rebose donde la presión se reduce finalmente a 0 Pag (0 psig) y después la evaporación de cualquier vapor de hidrocarburos restante en un tanque de rebose donde la presión en el tanque de rebose se reduce a 0 Pag (0 psig) mediante un eyector de rebose. En un primer aspecto, se proporciona un sistema según las reivindicaciones adjuntas para reducir las emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos en un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque retardado. En un segundo aspecto, se proporciona un método según las reivindicaciones adjuntas para reducir las emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos en un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque retardado.

**[0017]** La presente exposición incluye un sistema para reducir las emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos en un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque retardado, que comprende: (i) un tambor de rebose conectado a un conducto de cabezal de purga para reducir los vapores de hidrocarburos y producir un resto de rebose de vapor y un resto de rebose de líquido; (ii) un tanque de rebose conectado al tambor de rebose mediante un conducto de resto de rebose de líquido para separar al menos uno de entre petróleo desnatado, agua, finos de coque, y vapor del tanque del resto de rebose de líquido; (iii) un conducto de vapor de tambor de rebose en comunicación fluida con el tambor de rebose para transmitir el resto de rebose de vapor a un conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo; y (iv) un conducto de vapor de tanque en comunicación fluida con el tanque de rebose para transmitir el vapor del tanque a un eyector de rebose, donde el eyector de rebose incluye una entrada en comunicación fluida con el conducto de vapor

de tanque y una salida en comunicación fluida con el conducto de vapor de agua para reducir la presión en el tanque de rebose a 0 Pag (0 psig).

5 [0018] La presente exposición incluye un método para reducir las emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos en un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque retardado, que comprende: (i) recibir un rebose de un tambor de coque en un tambor de rebose; (ii) producir un resto de rebose de vapor y un resto de rebose de líquido de un tambor de rebose; (iii) separar al menos uno de entre petróleo desnatado, agua, finos de coque y vapor del tanque del resto de rebose de líquido en un tanque de rebose; iv) transmitir el resto de rebose de vapor a un conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo; v) transmitir el vapor del tanque a una entrada de un eyector de rebose para reducir la presión del tanque de rebose a 0 Pag (0 psig).

10 [0019] Para los expertos en la materia resultarán evidentes aspectos, ventajas y modos de realización adicionales de la exposición a partir de la siguiente descripción de los diversos modos de realización y dibujos relacionados.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0020] La presente exposición se describe a continuación con referencias a los dibujos adjuntos, en los que los elementos iguales se citan con los mismos números, donde:

15 La **FIG. 1** es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de un sistema de enfriamiento de coquización retardada convencional.

La **FIG. 2** es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de enfriamiento de coquización retardada convencional y un modo de realización de un sistema de rebose de enfriamiento de coquización retardada según la presente exposición.

20 La **FIG. 3** es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de enfriamiento de coquización retardada convencional y otro modo de realización de un sistema de rebose de enfriamiento de coquización retardada según la presente exposición.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 [0021] El objeto de la presente exposición se describe con especificidad, sin embargo, la descripción en sí misma no pretende limitar el alcance de la exposición. Por tanto, el objeto también podría implementarse de otras maneras para incluir diferentes estructuras, etapas y/o combinaciones similares y/o menos de las descritas en el presente documento, junto con otras tecnologías presentes o futuras. Además, aunque el término «etapa» se puede utilizar en el presente documento para describir diferentes elementos de métodos empleados, el término no debe interpretarse como que implica cualquier orden particular entre diversas etapas dadas a conocer en el presente documento a menos que se limite expresamente de otra manera por la descripción a un orden particular. Aunque la siguiente descripción se refiere a operaciones de enfriamiento de tambor de coquización retardada, los sistemas y métodos de la presente exposición no están limitados a las mismas y pueden aplicarse en otras operaciones para conseguir resultados similares.

30 [0022] Haciendo referencia ahora a la **FIG. 2**, un diagrama esquemático ilustra un sistema de enfriamiento de coquización retardada convencional y un modo de realización de un sistema de rebose de enfriamiento de coquización retardada según la presente exposición.

35 [0023] En funcionamiento, al final de la operación de enfriamiento por agua, el agua cubre el lecho de coque en el tambor de coque y se deja rebosar a un tambor de rebose **208** y un tanque de rebose **216**. Esto se consigue cuando un cambio de nivel del tambor de coque hace que una válvula **204** en el conducto de cabezal de purga **104** cierre y abra una válvula de conducto de suministro **206** en el conducto de suministro **207** al tambor de rebose **208**. Para asegurar que la descarga de válvula de descarga de tambor de coque permanece operativa, la válvula **204** se coloca aguas arriba de la descarga de válvula de descarga de tambor de coque **102** a la torre de enfriamiento **106**.

40 [0024] En el tambor de rebose **208**, los vapores de hidrocarburos se evaporan preferiblemente, reduciendo o eliminando las emisiones atmosféricas. El tambor de rebose **208** está en comunicación con un conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo **262** mediante un conducto de vapor de tambor de rebose **209**, para comunicar los hidrocarburos evaporados y el vapor de agua, el resto de rebose de vapor, al conducto de corriente de vapor de agua hidrocarburo de evaporación **120** para su entrega al condensador de purga **122** y, por último, al eyector de purga **158**. Por lo tanto, el conducto de vapor de tambor de rebose **209** está en comunicación fluida con el tambor de rebose **208** para transmitir el resto de rebose de vapor a un conducto de vapor de agua **262**. La comunicación con el conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo **262**, que opera a 0-14 kPag (0-2 psig), garantiza que el tambor de rebose **208** opera igualmente a aproximadamente 0-14 kPag (0-2 psig), y, por consiguiente, maximiza el volumen del resto de rebose de vapor evaporado a través del condensador de purga **122**. Por lo tanto, el tambor de rebose **208** está conectado a un conducto de cabezal de purga **104** para reducir los vapores de hidrocarburos y producir un resto de rebose de vapor y un resto de rebose de líquido.

45 [0025] Un conducto de resto de rebose de líquido **210** en comunicación con el fondo del tambor de rebose entrega la mayor parte de la corriente de rebose, el resto de rebose de líquido, que contiene agua, hidrocarburos líquidos y finos

de coque, a un tanque de reboso **216**. Una válvula de resto de reboso de líquido **212** en el conducto de resto de reboso de líquido **210** controla el flujo a través del conducto de resto de reboso de líquido **210** por la acción de un controlador de nivel **214**, que mantiene un nivel constante en el tambor de reboso **208**.

5 **[0026]** El tanque de reboso **216** tiene un tiempo de permanencia suficiente para permitir la separación del petróleo, el agua y los finos de coque. El petróleo se desnata y se envía al tambor de sedimentación **124**. El agua se envía al tanque de agua de enfriamiento **140**. Los finos de coque se drenan al foso de coque. En el tanque de reboso **216**, se recoge la corriente del fondo del tambor de reboso y se retiene temporalmente, permitiendo la separación del agua de reboso y los hidrocarburos líquidos. Los finos de coque se separan dentro de la fase de agua. Un conducto de finos de coque **228** permite que el agua cargada de finos de coque concentrados salga al tanque de reboso **216** y permite la entrega al foso de coque. Se proporciona una válvula de finos de coque **230** en el conducto de finos de coque **228** para permitir el drenaje del agua cargada de finos de coque concentrados. En funcionamiento, la válvula de finos de coque **230** se abre periódicamente, por ejemplo, una vez por cambio.

15 **[0027]** En el tanque de reboso **216**, el agua de reboso se retira del tanque de reboso **216** mediante un conducto de agua de reboso **232** y se le proporciona al tanque de agua de enfriamiento **140**. Preferiblemente, el conducto de agua de reboso **232** se coloca de forma adecuada en el lateral del tanque de reboso **216** para extraer solo el agua de reboso, en lugar de los hidrocarburos líquidos o los finos de coque. Se puede colocar una bomba de agua de reboso **234** en el conducto de agua de reboso **232** para ayudar a retirar el agua de reboso del tanque de reboso **216** y transmitirla al tanque de agua de enfriamiento **140**. También puede colocarse una válvula de agua de reboso **238** dentro del conducto de agua de reboso **232** para terminar el flujo a través del conducto de agua de reboso **232** cuando se desee. La válvula de agua de reboso **238** puede controlarse mediante un controlador de flujo con un control manual de nivel asociado al tanque de reboso para evitar un nivel bajo en el tanque y la cavitación de la bomba. Por lo tanto, el agua de reboso, sin hidrocarburos, se transmite del tanque de reboso **216** al tanque de agua de enfriamiento **140** para utilizarse en el proceso de enfriamiento y dejar volumen disponible en el tanque de reboso **216** para la siguiente operación de reboso. Por consiguiente, el tanque de reboso **216** está conectado al tambor de reboso **208** mediante un conducto de resto de reboso de líquido **210** para separar al menos uno de entre petróleo desnatado, agua, finos de coque, y vapor del tanque del resto de reboso de líquido.

25 **[0028]** Según sea necesario, se puede proporcionar un conducto de entrada de agua **218**, que saque el agua de enfriamiento del tanque de agua de enfriamiento **140**, para introducir agua de enfriamiento en el tanque de reboso **216** con el fin de ajustar el volumen en el tanque de reboso **216** según sea necesario. Se puede proporcionar una válvula de entrada de agua **220** en el conducto de entrada de aire **218** para controlar el flujo a través del conducto de entrada de agua **218**. La válvula de entrada de agua **220** puede controlarse manualmente, o mediante un controlador de flujo, así como otros sistemas de control conocidos en la técnica.

30 **[0029]** En el tanque de reboso **216**, los hidrocarburos líquidos, encontrados como petróleo desnatado, se retiran del tanque de reboso **216** mediante un conducto de petróleo desnatado **244** y se le proporciona al tambor de sedimentación **124**. Se coloca un plato de descarga en lo alto del tanque de reboso **216**. A medida que el petróleo desnatado se separa del agua de reboso, el petróleo desnatado se acumula en el plato de descarga. Cuando el nivel en el plato de descarga es suficiente, el petróleo desnatado se trasmite mediante el conducto de petróleo desnatado **244** y el conducto de corriente de salida **123** al tambor de sedimentación **124**. La determinación de suficiencia se puede conseguir mediante un controlador de nivel, o mediante otros sistemas de control conocidos en la técnica. Se puede colocar una bomba de petróleo desnatado **240** en el conducto de petróleo desnatado **244** para ayudar a retirar el petróleo desnatado del tanque de reboso **216** y transmitirlo al tambor de sedimentación **124**. También se puede colocar una válvula de control de flujo de petróleo desnatado **248** dentro del conducto de petróleo desnatado **244** para terminar el flujo a través del conducto de petróleo desnatado **244** si el nivel en el plato de descarga del tanque de reboso es bajo.

35 **[0030]** Para garantizar que no se produzca un vacío en el tanque de reboso **216**, se introduce un gas diferente del aire, preferiblemente un gas combustible, gas natural, o gas nitrógeno, en el tanque de reboso **216** por un conducto de gas diferente del aire **256**. El gas diferente del aire evita la posible entrada de aire en el sistema, lo que evita posibles mezclas peligrosas de aire-hidrocarburo, y sirve como gas regulador de vacío. Se puede proporcionar una válvula de gas diferente del aire **254**, preferiblemente controlada por un controlador de presión y configurada para abrirse a una presión muy baja, en el conducto de gas diferente del aire **256** para impedir que se produzca un vacío. Se puede proporcionar un suministro de gas diferente del aire en comunicación con el tanque de reboso **216** junto con una válvula de gas diferente del aire intermedia entre el suministro de gas diferente del aire y el tanque de reboso **216**.

45 **[0031]** El vapor de vapor de agua/hidrocarburo y el gas diferente del aire, el vapor del tanque, sale del tanque de reboso **216** por un conducto de vapor de tanque **253** y está comunicado con el conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo **262** a través de un eyector de reboso **280**.

50 **[0032]** La comunicación con el eyector de reboso **280** garantiza que el tanque de reboso **216** opere a 0 psig, y reduce, por lo tanto, la presión del vapor de los líquidos en el tanque de reboso **216**, para que, al exponerse a la atmósfera, no se genere prácticamente vapor.

**[0033]** El eyector de reboso **280** está en comunicación con el conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo **262** y el conducto de vapor de tanque **253**, con una entrada en comunicación con el conducto de vapor de tanque **253** y una

5 salida en comunicación con el conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo **262**. El eyector de rebose **280** reduce la presión en el tanque de rebose **216** a 0 Pag (0 psig). El flujo de salida del eyector de rebose **280** junto con el vapor restante en el conducto de vapor de tambor de rebose **209** se le proporcionan al condensador de purga **122** con el contenido del conducto de la corriente de vapor de agua hidrocarburo de evaporación **120** para condensar el vapor de agua y el vapor de hidrocarburos. El vapor de agua, el fluido motor para el eyector de rebose **280**, se proporciona desde un conducto de vapor de agua de eyector de rebose **266**. Se puede proporcionar una válvula de conducto de vapor de agua de eyector de rebose **270** en el conducto de vapor de agua de eyector de rebose **266** para abrir y permitir el flujo del vapor de agua al eyector de rebose **280**. La válvula de conducto de vapor de agua de eyector de rebose **270** es una válvula de apertura/cierre que puede abrirse y cerrarse desde la sala de control, pero puede controlarse por otros sistemas de control conocidos en la técnica. El eyector de rebose **280** puede incluir un controlador de presión de succión **291** en comunicación con la descarga del eyector de rebose para controlar la presión en el tanque de rebose. La configuración en este controlador puede ser de 0 Pag (0 psig). El controlador de presión de succión **291** está en comunicación con la entrada del eyector de rebose **280** y la salida del eyector de rebose **280** para evitar que se produzca un vacío en el conducto de vapor de tanque **253** y, por consiguiente, en el tanque de rebose **216**.

15 **[0034]** Se puede colocar una válvula de retención de conducto de vapor de agua de eyector de rebose **290** en el conducto de vapor de agua de eyector de rebose **266** intermedia entre la comunicación del eyector de rebose **280** y la unión con el conducto de corriente de vapor de vapor de agua hidrocarburo de evaporación **120** para evitar el reflujos de la torre de enfriamiento **106** al tanque de rebose **216** y el tambor de rebose **208**.

20 **[0035]** Haciendo referencia ahora a la **FIG. 3**, un diagrama esquemático ilustra un sistema de enfriamiento de coquización retardada convencional y otro modo de realización de un sistema de rebose de enfriamiento de coquización retardada según la presente exposición.

25 **[0036]** En otro modo de realización, la función del tanque de agua de enfriamiento **140** se realiza en un tanque de agua de enfriamiento/rebose **316**, una modificación del tanque de rebose **216**. El tanque de agua de enfriamiento/rebose **316** incluye todos los elementos asociados al tanque de rebose **216** junto con el conducto de corte de coque **342** y un conducto de agua de enfriamiento **348** asociado al tanque de agua de enfriamiento **140**. Se eliminan la bomba de agua de rebose **234** y el conducto de agua de rebose **232**, y el conducto de entrada de agua **218** y la válvula de entrada de agua **220** mostrados en la **FIG. 2**.

30 **[0037]** Los sistemas de rebose de enfriamiento de coquización retardada ilustrados en las **FIG. 2-3** minimizan de manera efectiva las emisiones atmosféricas, lo que puede aplicarse a las unidades de coquización retardada que producen coque verde, así como coque esponja. Los sistemas de rebose de enfriamiento de coquización retardada reducen la emisión atmosférica de vapores de hidrocarburos al evaporar vapor de agua y vapores de hidrocarburos en un tambor de rebose, donde la presión se reduce mediante un eyector de purga básicamente a 0-14 kPag (0-2 psig), y, de manera similar, donde cualquier resto de vapor de hidrocarburos se evapora desde un tanque de rebose, donde la presión se reduce básicamente a 0 Pag (0 psig) a partir del eyector de rebose, hasta el condensador de purga.

35 **[0038]** Por lo tanto, la presente exposición proporciona un método para reducir las emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos en un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque retardado al recibir un rebose de un tambor de coque en un tambor de rebose (208), producir un resto de rebose de vapor y un resto de rebose de líquido de un tambor de rebose **208**, separar al menos uno de entre petróleo desnatado, agua, finos de coque y vapor del tanque del resto de rebose de líquido en el tanque de rebose **216**, transmitir el resto de rebose de vapor al conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo **262** y transmitir el vapor del tanque al conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo **262** a través del eyector de rebose **280** para reducir la presión del tanque de rebose **216** a 0 Pag (0 psig). El método puede incluir además la introducción de agua en el tambor de rebose **208** para mantener un nivel de agua constante en el tambor de rebose **208** o la introducción de gas diferente del aire en el tanque de rebose **216** para evitar un vacío en el tanque de rebose **216**. El método puede incluir también la colocación de una válvula de retención **290** en el conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo **262** para evitar el flujo desde una torre de enfriamiento **106** hasta el tanque de rebose **216** o el tambor de rebose **208**.

45 **[0039]** Por consiguiente, según la presente exposición, se minimizan las emisiones al recuperar todo el vapor de hidrocarburo/vapor de agua y petróleo en el sistema de purga existente, un sistema cerrado. El eyector de rebose **280** reduce la presión en el tanque de rebose **216**, y el conducto de vapor de tanque asociado **253** a 0 Pag (0 psig). Por lo tanto, las corrientes de agua asociadas (el conducto de finos de coque **228** y el conducto de agua de rebose **232**) también se encuentran a 0 Pag (0 psig), eliminando el posible vapor cuando estas corrientes se exponen a la atmósfera. El funcionamiento del tanque de rebose **216** se encuentra a la misma presión que el tanque de agua de enfriamiento **140**, lo que puede permitir el uso de un tanque para realizar las funciones tanto de un tanque de rebose como de un tanque de agua de enfriamiento. Asimismo, los sistemas de rebose de enfriamiento de coquización retardada ilustrados en las **FIG. 2-3** se pueden adaptar a los sistemas de enfriamiento de coquización retardada convencionales.

55 **[0040]** Aunque la presente exposición se ha descrito en relación con los modos de realización actualmente preferidos, los expertos en la materia entenderán que no se pretende limitar la exposición a esos modos de realización. Por ejemplo, se anticipa que, al dirigir determinadas corrientes de manera diferente o al ajustar los parámetros de

funcionamiento, se pueden obtener diferentes optimizaciones y rendimientos, lo que, sin embargo, no haría que el sistema quedara fuera del alcance de la presente exposición.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema para reducir las emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos en un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque retardado, que comprende:
- 5 un tambor de rebose (208) para recibir el rebose de un tambor de coque, estando el tambor de rebose conectado a un conducto de cabezal de purga (104) para reducir los vapores de hidrocarburos y producir un resto de rebose de vapor y un resto de rebose de líquido;
- un tanque de rebose (216) conectado al tambor de rebose (208) mediante un conducto de resto de rebose de líquido (210) para separar al menos uno de entre petróleo desnatado, agua, finos de coque, y vapor del tanque del resto de rebose de líquido;
- 10 un conducto de vapor de tambor de rebose (209) en comunicación fluida con el tambor de rebose (208) para transmitir el resto de rebose de vapor a un conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo (262); y
- un conducto de vapor de tanque (253) en comunicación fluida con el tanque de rebose (216) para transmitir el vapor del tanque a un eyector de rebose (280), donde el eyector de rebose (280) incluye una entrada en comunicación fluida con el conducto de vapor de tanque (253) y una salida en comunicación fluida con el conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo (262) para reducir la presión en el tanque de rebose (216) a 0 Pag (0 psig).
- 15
2. Sistema de la reivindicación 1, que comprende además un controlador de presión de succión (291), estando el controlador de presión de succión (291) en comunicación con la entrada del eyector de rebose (280) y la salida del eyector de rebose (280), para evitar un vacío en el conducto de vapor de tanque (253).
- 20
3. Sistema de la reivindicación 2, que comprende además:
- una válvula de resto de rebose de líquido (212) en el conducto de resto de rebose de líquido (210) y un controlador de límite (214) asociado al tambor de rebose (208) y adaptado para controlar la válvula de resto de rebose de líquido (212) para mantener un nivel constante en el tambor de rebose (208).
4. Sistema de la reivindicación 3, que comprende además:
- 25 un suministro de gas diferente del aire en comunicación con el tanque de rebose (216); y
- una válvula de gas diferente del aire (254) intermedia con respecto al suministro de gas diferente del aire y el tanque de rebose (216) para evitar un vacío en el tanque de rebose (216).
5. Sistema de la reivindicación 4, que comprende además:
- 30 una válvula de retención (290), siendo la válvula de retención (290) en el conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo (262) intermedia con respecto a un conducto de evaporación (120), siendo el conducto de evaporación (120) intermedio con respecto a una torre de enfriamiento (106) y el condensador de purga (122), y el conducto de vapor de tambor de rebose (209), para evitar el flujo desde la torre de enfriamiento (106) hasta el tanque de rebose (216) o el tambor de rebose (208).
6. Sistema de la reivindicación 5, que comprende además:
- 35 un suministro de vapor de agua (266) conectado al tanque de rebose (216); y
- una válvula de eyector de rebose (270) intermedia con respecto al suministro de vapor de agua (266) y el eyector de rebose (280) para abrir el flujo de vapor de agua al eyector de rebose (280).
7. Sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
- 40 un conducto de rebose (232) en comunicación con el tanque de rebose (216) y un tanque de agua de enfriamiento (140) para comunicar el agua del tanque de rebose (216) con el tanque de agua de enfriamiento (140).
8. Sistema de la reivindicación 7, que comprende además:
- una válvula de línea de rebose (238) en el conducto de rebose (232) para limitar un flujo de agua a través del conducto de rebose (232).
9. Sistema de la reivindicación 8, que comprende además:
- 45 un conducto de corte de coque (342) conectado al tanque de agua de enfriamiento (140);
- un conducto de agua de enfriamiento (348) conectado al tanque de agua de enfriamiento (140);



un conducto de entrada de agua (218) desde el conducto de agua de enfriamiento (348) hasta el tanque de rebose (216); y

una válvula de entrada de agua (220) en el conducto de entrada de agua (218) intermedia entre el conducto de agua de enfriamiento (348) y el tanque de rebose (216) para ajustar un volumen de agua en el tanque de rebose (216).

5

**10.** Sistema de la reivindicación 1, que comprende además:

un conducto de corte de coque (342) conectado al tanque de rebose (216); y

un conducto de agua de enfriamiento (348) conectado al tanque de rebose (216).

**11.** Método para reducir las emisiones atmosféricas de vapores de hidrocarburos en un sistema de rebose de enfriamiento de tambor de coque retardado, que comprende:

10

recibir un rebose de un tambor de coque en un tambor de rebose (208);

producir un resto de rebose de vapor y un resto de rebose de líquido del tambor de rebose (208);

separar petróleo desnatado, agua, finos de coque y vapor del tanque del resto de rebose de líquido en un tanque de rebose (216);

15

transmitir el resto de rebose de vapor a un conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo (262); y

transmitir el vapor del tanque al conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo (262) a través de un eyector de rebose (280) para reducir la presión del tanque de rebose (216) a 0 Pag (0 psig).

**12.** Método de la reivindicación 11, que comprende además:

introducir agua en el tambor de rebose (208) para mantener un nivel de agua constante en el tambor de rebose (208).

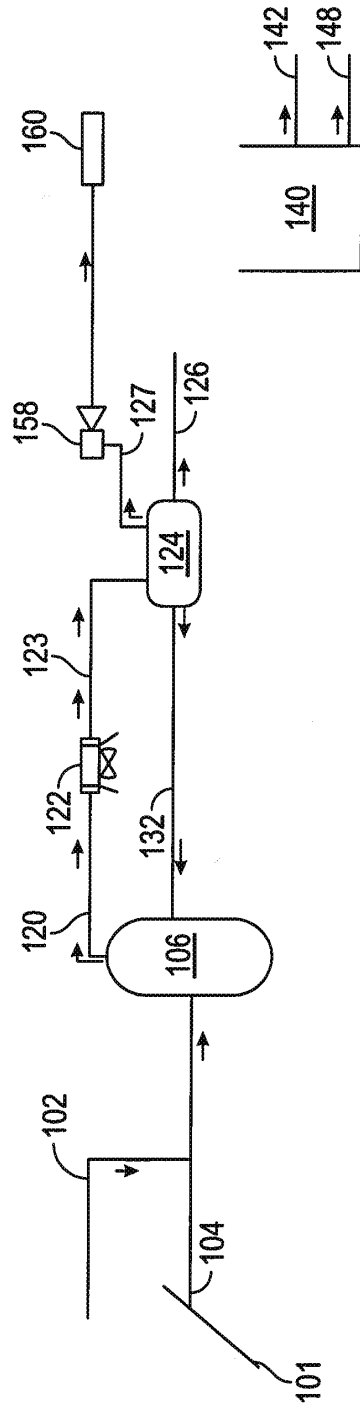
**13.** Método de la reivindicación 12, que comprende además:

20

introducir un gas diferente del aire en el tanque de rebose (216) para evitar un vacío en el tanque de rebose (216).

**14.** Método de la reivindicación 13, que comprende además:

colocar una válvula de retención (290) en el conducto de vapor de vapor de agua/hidrocarburo (262) para evitar el flujo desde una torre de enfriamiento (106) hasta el tanque de rebose (216) o el tambor de rebose (208).



**FIG. 1**  
**TÉCNICA ANTERIOR**

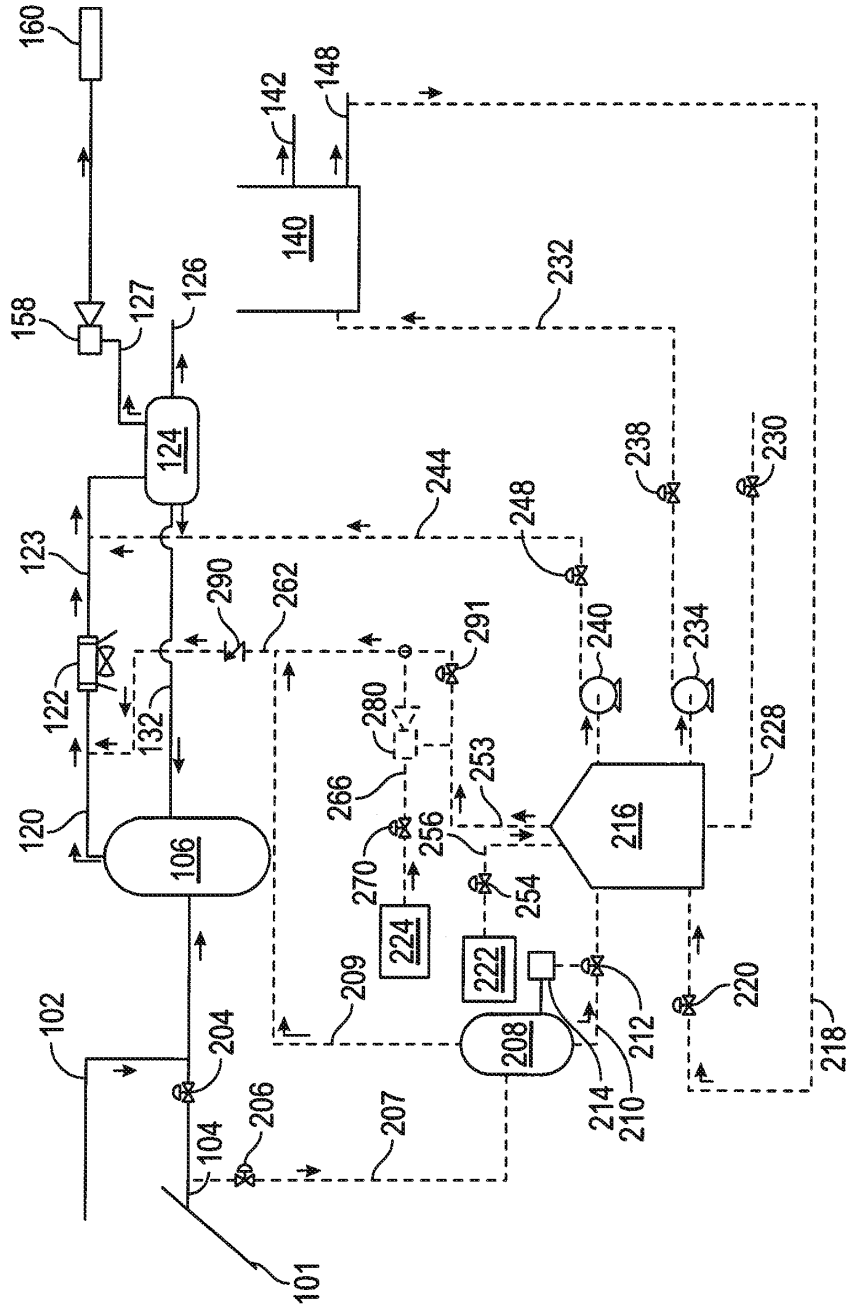


FIG. 2

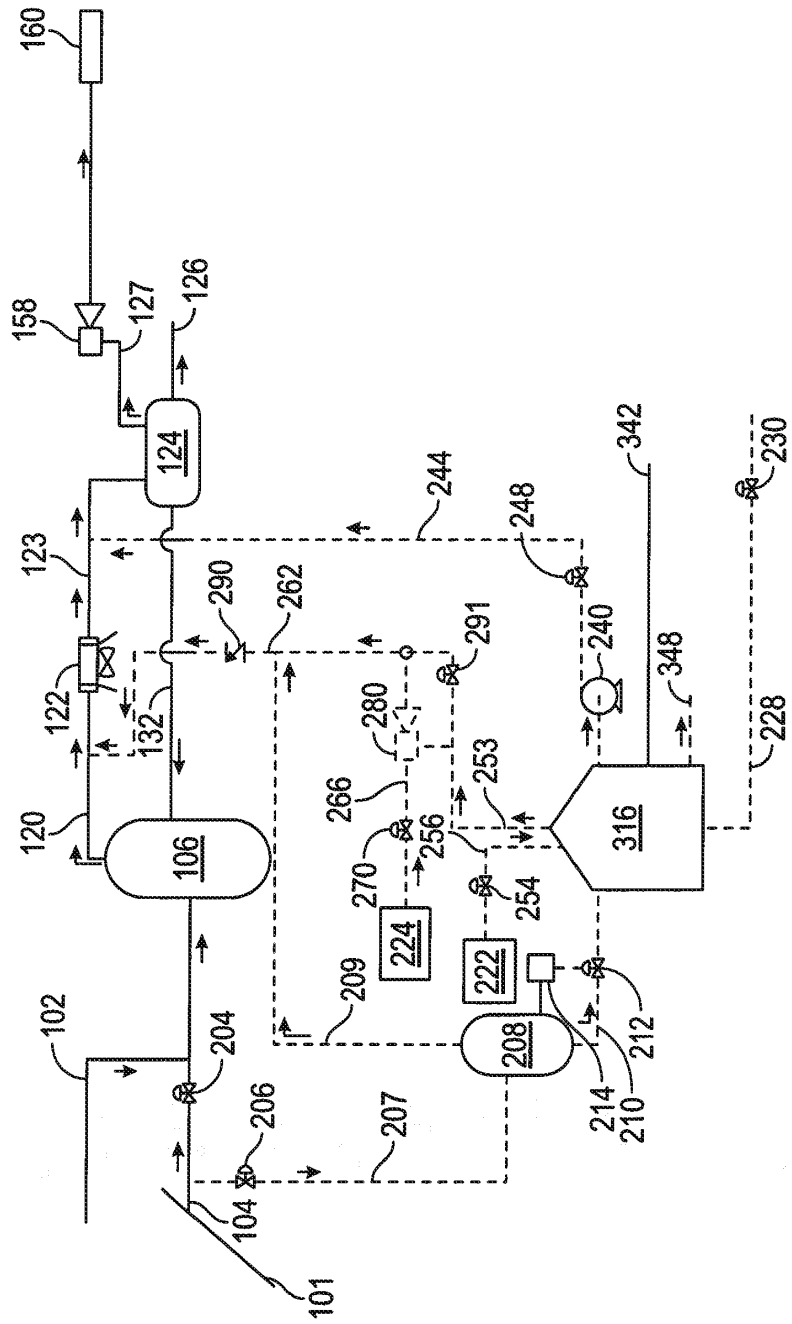


FIG. 3