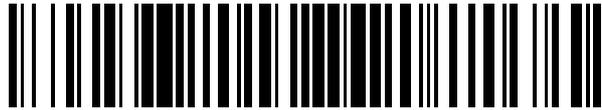


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 532**

21 Número de solicitud: 201590005

51 Int. Cl.:

F27B 1/00 (2006.01)

F27D 99/00 (2010.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

07.03.2013

30 Prioridad:

07.08.2012 US 61/680,363

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.01.2016

71 Solicitantes:

**FOSTER WHEELER USA CORPORATION
(100.0%)
585 North Dairy Ashford Road
77079 HOUSTON Texas US**

72 Inventor/es:

**MYSZKA, Ronald, T. y
YOUNG, Bruce, T.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ESPACIAL DE UN SISTEMA DE HORNO**

57 Resumen:

Un sistema de horno que incluye al menos una sección radiante inferior que tiene un primer fogón situado en la misma y al menos una sección radiante superior situada por encima de la al menos una sección radiante inferior. La al menos una sección radiante superior tiene un segundo fogón situado en la misma. El sistema de horno además incluye al menos una sección de convección situada por encima de la al menos una sección radiante superior y una vía de escape definida por el primer fogón, el segundo fogón y la al menos una sección de convección. La disposición de la al menos una sección radiante superior por encima de la al menos una sección radiante inferior reduce el área requerida para la construcción del sistema de horno.

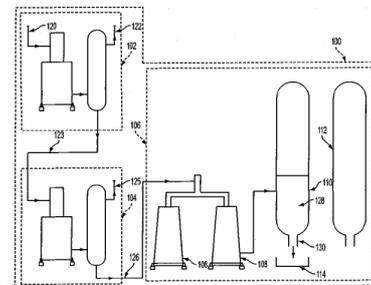


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

Método y sistema para mejorar la eficiencia espacial de un sistema de horno.

Referencia cruzada a la solicitud relacionada

5 Esta solicitud reivindica prioridad sobre, e incorpora por referencia a todos los efectos todo lo que se divulga en la solicitud provisional de patente de EE.UU. Nº 61/680.363, presentada el 7 de agosto del 2012.

Antecedentes

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere en general a un aparato para operaciones de refinado, y más particularmente, pero no a modo de limitación, a sistemas de horno que tienen secciones radiantes orientadas verticalmente.

Historia de la técnica relacionada

15 La coquización retardada se refiere a un proceso de refinado que incluye calentar un aceite residual de alimentación, constituido por una cadena larga de moléculas de hidrocarburos pesados, a una temperatura de craqueo en un sistema de horno. Típicamente, los sistemas de horno utilizados en los procesos de coquización retardada incluyen una pluralidad de tubos dispuestos en una configuración de múltiples pasos. Con frecuencia, un sistema de horno incluye al menos una sección de convección y al menos una sección radiante. El aceite residual de alimentación se pre-calienta en la al menos una sección de convección antes de trasladarse a la al menos una sección radiante donde el aceite residual de alimentación se calienta a la temperatura de craqueo. En algunos casos, las consideraciones de diseño determinan que el sistema de horno incluya múltiples secciones de convección y múltiples secciones radiantes. Semejante disposición requiere un área de tamaño suficiente en la que colocar el sistema de horno.

25 En algunos casos, las restricciones de espacio limitan el número de secciones radiantes que pueden colocarse en una disposición lado a lado en una zona dada. Esto tiene como resultado que el sistema de horno se construya con un número de secciones radiantes inferior al ideal. Por tanto, sería beneficioso diseñar el sistema de horno para que permita la colocación de múltiples secciones radiantes o secciones de convección en un área más pequeña.

30 La patente de EE.UU. Nº 5.878.699, concedida a la empresa M.W. Kellogg Company, divulga un horno de procesado de doble celda que utiliza un par de celdas radiantes. El par de celdas radiantes se dispone en estrecha proximidad la una de la otra en una orientación general de lado a lado. Una sección de convección elevada se coloca por encima, y centrada entre el par de celdas radiantes. Los gases de combustión se extraen en la sección de convección mediante ventiladores de tiro forzado e inducido. El horno de procesado de doble celda requiere un área más pequeña y permite una mayor flexibilidad en el calentamiento de múltiples servicios y una sustitución más sencilla del tubo radiante.

Sumario

40 La presente invención se refiere a un aparato para operaciones de refinado. En un aspecto, la presente invención se refiere a un sistema de horno. El sistema de horno que incluye al menos una sección radiante inferior que tiene un primer fogón situado en la misma y al menos una sección radiante superior situada por encima de la al menos una sección radiante inferior. La al menos una sección radiante superior tiene un segundo fogón situado en la misma. El sistema de horno además incluye al menos una sección de convección situada por encima de la al menos una sección radiante superior y una vía de escape definida por el primer fogón, el segundo fogón, y la al menos una sección de convección. La disposición de la al menos una

sección radiante superior por encima de la al menos una sección radiante inferior reduce un área requerida para la construcción del sistema de horno.

5 En otro aspecto, la presente invención se refiere a un método para reducir el área requerida para la construcción de un sistema de horno. El método incluye la provisión de al menos una sección radiante inferior y la provisión de al menos una sección radiante superior. El método
 10 además incluye disponer la al menos una sección radiante superior por encima de la al menos una sección radiante inferior y proporcionar una sección de convección situada por encima de la al menos una sección radiante superior. La disposición de la al menos una sección radiante superior por encima de la al menos una sección radiante inferior reduce el área requerida para la construcción del sistema de horno.

Breve descripción de los dibujos

Se puede obtener una comprensión más completa del método y del sistema de la presente invención por referencia a la siguiente Descripción Detallada cuando se toma junto con los dibujos que la acompañan, en los que:

15 La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de refinado de acuerdo con un ejemplo de realización;

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema de horno de la técnica anterior;

La Figura 3 es una vista en sección transversal de una sección radiante de un sistema de horno de acuerdo con un ejemplo de realización;

20 La Figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema de horno de acuerdo con un ejemplo de realización;

La Figura 5 es un diagrama esquemático de un sistema de horno de acuerdo con un ejemplo de realización; y

25 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un proceso para construir un sistema de horno de acuerdo con un ejemplo de realización.

Descripción detallada

A continuación se describen varios modos de realización de la presente invención de manera más completa con referencia a los dibujos adjuntos. La invención, sin embargo, puede realizarse de muchas formas diferentes y no deberá interpretarse que está limitada a los modos
 30 de realización que se presentan en este documento.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de refinado de acuerdo con un ejemplo de realización. Un sistema de refinado 100 incluye una unidad de destilación atmosférica 102, una unidad de destilación al vacío 104 y una unidad de coquización retardada 106. En un modo de realización típico, la unidad de destilación atmosférica 102 recibe una carga de petróleo
 35 crudo 120. El agua y otros contaminantes típicamente se retiran de la carga de petróleo crudo 120 antes de que la carga de petróleo crudo 120 entre en la unidad de destilación atmosférica 102. La carga de petróleo crudo 120 se calienta a presión atmosférica hasta un intervalo de temperaturas de, por ejemplo, entre 343,33 °C (650 °F) aproximadamente y 371,11 °C (700 °F) aproximadamente. Los materiales ligeros 122 que hierven por debajo de 343,33 °C-371,11 °C
 40 (650 °F-700 °F) aproximadamente se capturan y procesan en otro sitio para producir, por ejemplo, gas combustible, nafta, gasolina, combustible para aviones y combustible diésel. Los materiales más pesados 123 que hierven a más de 343,33 °C-371,11 °C (650 °F-700 °F) aproximadamente (a veces referido como "residuo atmosférico") se retiran de un fondo de la unidad de destilación atmosférica 102 y se trasladan a la unidad de destilación al vacío 104.

45 Aún con referencia a la Figura 1, los materiales más pesados 123 entran en la unidad de

destilación al vacío 104 y se calientan a una presión muy baja hasta un intervalo de temperaturas de, por ejemplo, entre 371,11 °C (700 °F) aproximadamente y 426,67 °C (800°F) aproximadamente. Los materiales ligeros 125 que hierven por debajo de 371,11 °C-426,67 °C (700 °F-800 °F) aproximadamente se capturan y procesan en otro sitio para producir, por ejemplo, gasolina y asfalto. Un aceite residual de alimentación 126 que hierve por encima de 371,11 °C-426,67 °C (700 °F-800 °F) aproximadamente (a veces denominado "residuo al vacío") se retira de un fondo de la unidad de destilación al vacío 104 y se traslada a la unidad de coquización retardada 106.

Aún con referencia a la Figura 1, de acuerdo con los ejemplos de realización, la unidad de coquización retardada 106 incluye un horno 108 y un tambor de coque 110. El aceite residual de alimentación 126 se precalienta y se mete en el horno 108 donde el aceite residual de alimentación 126 se calienta a un intervalo de temperaturas de, por ejemplo, entre 482,22 °C (900 °F) aproximadamente y 504,44 °C (940 °F) aproximadamente. Tras calentarlo, se alimenta el tambor de coque 110 con el aceite residual de alimentación 126. El aceite residual de alimentación 126 se mantiene en un intervalo de presiones de, por ejemplo, entre 0,17 MPa (25 psi) aproximadamente y 0,52 MPa (75 psi) aproximadamente para un ciclo específico de tiempo hasta que el aceite residual de alimentación 126 se separa en, por ejemplo, vapores de hidrocarburos y coque sólido 128. En un modo de realización típico, el ciclo de tiempo específico varía de 10 horas aproximadamente a 24 horas aproximadamente. A la separación del aceite residual de alimentación 126 se la conoce como "craqueo." El coque sólido 128 se acumula empezando por la región del fondo 130 del tambor de coque 110.

Aún con referencia a la Figura 1, de acuerdo con los ejemplos de realización, una vez que el coque sólido 128 alcanza un nivel predeterminado en el tambor de coque 110, el coque sólido 128 se retira del tambor de coque 110 a través de, por ejemplo, métodos mecánicos o hidráulicos. La retirada del coque sólido 128 del tambor de coque 110 se conoce como, por ejemplo, "limpieza," "limpieza de coque," o "decoquizado". El flujo del aceite residual de alimentación 126 se desvía alejándolo del tambor de coque 110 hasta al menos un segundo tambor de coque 112. El tambor de coque 110 se rocía entonces con vapor para desprender los restos de hidrocarburos sin craquear. Una vez que se ha enfriado el tambor de coque 110, por ejemplo, por inyección de agua, se retira el coque sólido 128 mediante, por ejemplo, métodos mecánicos o hidráulicos. El coque sólido 128 cae a través de la región de fondo 130 del tambor de coque 110 y se recupera en un pozo de coque 114. El coque sólido 128 se envía entonces desde la refinería para abastecer el mercado de coque. En varios modos de realización, el flujo del aceite residual de alimentación 126 puede desviarse hasta el al menos un segundo tambor de coque 112 durante la decoquización del tambor de coque 110 manteniendo de ese modo, el sistema de refinado 100 continuamente en funcionamiento.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema de horno de la técnica anterior. Un sistema de horno 200 de la técnica anterior típicamente incluye una pluralidad de secciones de convección 202 y una pluralidad de secciones radiantes 204. La disposición representada en la Figura 2 muestra, por ejemplo, dos secciones de convección 202 orientadas en general, por encima de cuatro secciones radiantes 204. La pluralidad de secciones radiantes 204 típicamente está orientada en una disposición lado a lado de la una con respecto a la otra. En funcionamiento, el aceite residual de alimentación 126 (mostrado en la Figura 1) entra en una de la pluralidad de secciones de convección 202 a través de una entrada de convección 206. Los gases de combustión, generados por la pluralidad de secciones radiantes 204, se elevan a través de la pluralidad de secciones de convección 202 y precalientan el aceite residual de alimentación 126. El aceite residual de alimentación 126 sale de la pluralidad de secciones de convección 202 por una salida de convección 208 y se traslada a una de la pluralidad de secciones radiantes 204. El aceite residual de alimentación 126 precalentado entra en la pluralidad de secciones radiantes 204 por una entrada radiante 210 y se calienta a la temperatura de craqueo. Una vez calentado, el aceite residual de alimentación 126 deja la pluralidad de secciones radiantes 204 por una salida radiante 212 y se traslada al tambor de

coque 110 (mostrado en la Figura 1).

La Figura 3 es una vista en sección transversal de una sección radiante de acuerdo con un ejemplo de realización. Una sección radiante 300 incluye una unidad de quemador 302. A modo de ejemplo, la sección radiante 300 mostrada en la Figura 2 incluye un par de unidades de quemador 302 que se sitúan enfrentadas. Un fogón 304 está definido entre el par de unidades de quemador 302 situadas enfrentadas. Una serpentín de procesado 306 se sitúa dentro del fogón 304. En un modo de realización típico, el serpentín de procesado 306 contiene el aceite residual de alimentación 126 (mostrado en la Figura 1). Cuando la sección radiante 300 está en funcionamiento, subproductos de la combustión y gases de escape, a los que se hace referencia como "gases de combustión," se acumulan en el fogón 304. En un modo de realización típico, los gases de combustión se expulsan a través de una abertura superior 308 del fogón.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema de horno de acuerdo con un ejemplo de realización. Un sistema de horno 400 incluye al menos una sección de convección 402, al menos una sección radiante inferior 404 y al menos una sección radiante superior 406. A modo de ejemplo, el sistema de horno 400 representado en la Figura 4 ilustra, por ejemplo, dos secciones de convección 402, dos secciones radiantes inferiores 404 y dos secciones radiantes superiores 406; sin embargo, puede utilizarse cualquier número de secciones de convección 402, cualquier número de secciones radiantes inferiores 404 y cualquier número de secciones radiantes superiores 406, dependiendo de los requisitos del diseño. En un modo de realización típico, la al menos una sección radiante superior 406 está montada por encima de la al menos una sección radiante inferior 404. La disposición de la al menos una sección radiante superior 406 por encima de la al menos una sección radiante inferior 404 permite que el sistema de horno 400 se construya en un área más pequeña en comparación con la técnica anterior de disposiciones lado a lado, tal y como se muestra en la Figura 2. En un ejemplo de realización, en el sistema de horno 400 mostrado en la Figura 4 se colocan cuatro secciones radiantes (404, 406) en un área que normalmente requeriría un sistema de horno que tiene dos secciones radiantes (404, 406).

Aún con referencia a la Figura 4, un primer fogón 422 asociado con la al menos una sección radiante inferior 404 está acoplada de forma fluida y térmicamente expuesta, a un segundo fogón 424 asociado con la al menos una sección radiante superior 406. En un modo de realización típico, la al menos una sección de convección 402 está acoplada de forma fluida y térmicamente expuesta, al segundo fogón 424. En funcionamiento, la al menos una sección radiante inferior 404 y la al menos una sección radiante superior 406 producen gases de escape y subproductos de la combustión, conocidos como "gases de combustión". En un modo de realización típico, los gases de combustión que se han acumulado en el primer fogón 422 y en el segundo fogón 424 se elevan a través de la al menos una sección de convección 402. Los gases de combustión proporcionan una transferencia de calor por convección a la al menos una sección de convección 402. El primer fogón 422, el segundo fogón 424 y la al menos una sección de convección 402 definen juntas una vía de escape 426 para evacuar los gases de combustión. Se monta una chimenea 408 por encima y se acopla de manera fluida, a la al menos una sección de convección 402. Los gases de combustión que se acumulan en la vía de escape 426 se extraen a través de la chimenea 408.

Aún con referencia a la Figura 4, la al menos una sección de convección 402 incluye una entrada de convección 410 y una salida de convección 412. De manera similar, la al menos una sección radiante inferior 404 incluye una primera entrada radiante 414 y una primera salida radiante 416. La al menos una sección radiante superior 406 incluye una segunda entrada radiante 418 y una segunda salida radiante 420. En un modo de realización típico, la entrada de convección 410 recibe el aceite residual de alimentación 126 (mostrado en la Figura 1). La salida de convección 412 se acopla fluidamente a la primera entrada radiante 414 y a la segunda entrada radiante 418. En un modo de realización típico, la primera salida radiante 416

y la segunda salida radiante 420 están acopladas de forma fluida al tambor de coque 110 (mostrado en la Figura 1). En varios modos de realización alternativos, la salida de convección 412 está acoplada fluidamente a la primera entrada radiante 414 y una segunda salida de convección (no se muestra explícitamente) está acoplada a la segunda entrada radiante 418.

5 Aún con referencia a la Figura 4, en funcionamiento, el aceite residual de alimentación 126 (mostrado en la Figura 1) entra en la al menos una sección de convección 402 por la entrada de convección 410. El aceite residual de alimentación 126 se pre-calienta en la al menos una sección de convección 402 por transferencia de calor por convección. A continuación, el aceite residual de alimentación 126 deja la al menos una sección de convección 402 por la salida de convección 412 y se traslada a una de la al menos una sección radiante inferior 404 o la al menos una sección radiante superior 406. El aceite residual de alimentación 126 entra en la al menos una sección radiante inferior 404 por la primera entrada radiante 414. El aceite residual de alimentación 126 entra en la al menos una sección radiante superior 406 por la segunda entrada radiante 418.

15 En la al menos una sección radiante inferior 404 y la al menos una sección radiante superior 406, el aceite residual de alimentación 126 se calienta a temperatura de craqueo en el intervalo de, por ejemplo, entre 482,22 °C (900 °F) aproximadamente y 504,44 °C (940 °F) aproximadamente. Tras calentarlo, el aceite residual de alimentación 126 deja la al menos una sección radiante inferior 404 por la primera salida radiante 416. El aceite residual de alimentación 126 deja la al menos una sección radiante superior 406 por la segunda salida radiante 420. Al dejar la al menos una sección radiante inferior 404 o la al menos una sección radiante superior 406, el aceite residual de alimentación 126 se traslada al tambor de coque 110 (mostrado en la Figura 1). En un modo de realización típico, la al menos una sección radiante inferior 404 y la al menos una sección radiante superior 406 están conectadas de manera fluida en paralelo a la al menos una sección de convección 402. Sin embargo, en varios modos de realización alternativos, la al menos una sección radiante inferior 404 y la al menos una sección radiante superior 406 pueden conectarse en serie a la al menos una sección de convección 402.

30 Aún con referencia a la Figura 4, en funcionamiento, la al menos una sección radiante inferior 404 y la al menos una sección radiante superior 406 se controlan independientemente. En un modo de realización típico, una temperatura del aceite residual de alimentación 126 en la primera salida radiante 416 es sustancialmente igual a una temperatura del aceite residual de alimentación 126 en la segunda salida radiante 420. En un modo de realización típico, los gases de combustión descargados desde la sección radiante inferior 404 suavizarán un perfil de flujo de un serpentín de procesado, asociado con la sección radiante superior 406. Tal y como se usa en este documento, el término "perfil de flujo" se refiere a la entrada de calor por área de superficie del serpentín de procesado. El suavizar el perfil de flujo de la sección radiante superior 406 tiende a aumentar una longitud del recorrido de la sección radiante superior 406. Es decir, el perfil de flujo mejorado tiende a aumentar la cantidad de tiempo transcurrido entre las limpiezas necesarias de la sección radiante superior 406 debido al coque acumulado.

Las ventajas del sistema de horno 400 serán aparentes para los expertos en la materia. En primer lugar, como se ha expuesto anteriormente, la disposición de la al menos una sección radiante superior 406 por encima de la al menos una sección radiante inferior 404 permite que el sistema de horno 400 se construya en un área sustancialmente más pequeña. Esto resulta particularmente ventajoso en situaciones en las que hay limitaciones críticas de espacio. En segundo lugar, el sistema de horno 400 reduce el capital de inversión que normalmente está asociado a muchos sistemas de horno anteriores. El sistema de horno 400 reduce una cantidad de material asociado por ejemplo, con la chimenea 408 y así como con otras vías de escape asociadas.

- 5 La Figura 5 es un diagrama esquemático de un sistema de horno de acuerdo con un ejemplo de realización. Un sistema de horno 500 incluye una pluralidad de secciones de convección 502 y una pluralidad de secciones radiantes 504. En un modo de realización típico, el sistema de horno 500 tiene una construcción similar al sistema de horno 400 expuesto anteriormente con respecto a la Figura 4; sin embargo, el sistema de horno 500 incluye, por ejemplo, ocho secciones radiantes 504 y cuatro secciones de convección 502. Por tanto, el modo de realización mostrado en la Figura 5 demuestra que un sistema de horno 500, que tiene ocho secciones radiantes 504 puede construirse sobre el área que normalmente requeriría un sistema de horno de cuatro pasos.
- 10 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un proceso para construir un sistema de horno de acuerdo con un ejemplo de realización. Un proceso 600 empieza en la etapa 602. En la etapa 604, se proporciona al menos una sección radiante inferior. En la etapa 606, se proporciona al menos una sección radiante superior. En la etapa 608, la al menos una sección radiante superior se dispone por encima de la al menos una sección radiante inferior. En la etapa 610,
- 15 se proporciona al menos una sección de convección y se sitúa por encima de la al menos una sección radiante superior. La disposición de la al menos una sección radiante superior por encima de la al menos una sección radiante inferior reduce sustancialmente el área requerida para el sistema de horno. El proceso 600 termina en la etapa 612.
- 20 Aunque se han ilustrado varios modos de realización del método y del sistema de la presente invención en los Dibujos adjuntos y se han descrito en la anterior Descripción detallada, se entenderá que la invención no se limita a los modos de realización divulgados, sino que es susceptible de numerosas nuevas disposiciones, modificaciones y sustituciones sin desviarse por ello del espíritu de la invención tal y como se establece en este documento. Por ejemplo,
- 25 aunque los modos de realización mostrados y descritos en este documento se refieran a modo de ejemplo, a sistemas de horno utilizados en operaciones de coquización retardada, un experto en la materia reconocerá que los modos de realización mostrados y descritos en este documento también podrían aplicarse a otros sistemas de horno utilizados en operaciones de refinado, tales como, por ejemplo, un calentador de crudo, un calentador al vacío, un calentador de ruptura de la viscosidad, o cualquier otro dispositivo adecuado para calentar
- 30 fluidos en una operación de refinado. Además, los sistemas de horno mostrados y descritos en este documento, podrían en varios modos de realización, incluir cualquier número de secciones de convección, de secciones radiantes superiores y de secciones radiantes inferiores. Los modos de realización mostrados y descritos en este documento son solo a modo de ejemplo.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema de horno, caracterizado por que comprende:
al menos una sección radiante inferior que comprende un primer fogón situado en la misma;
al menos una sección radiante superior situada por encima de la al menos una sección radiante inferior, comprendiendo la al menos una sección radiante superior un segundo fogón situado en la misma;
- 5 al menos una sección de convección situada por encima de la al menos una sección radiante superior;
- una vía de escape definida por el primer fogón, el segundo fogón, y la al menos una sección de convección.
- 10 2.- El sistema de horno de la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una sección de convección está desplazada con respecto a la al menos una sección radiante superior y a la al menos una sección radiante inferior.
- 3.- El sistema de horno de la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una sección de convección comprende una entrada de convección y una salida de convección.
- 15 4.- El sistema de horno de la reivindicación 3, caracterizado por que la entrada de convección recibe un aceite residual de alimentación.
- 5.- El sistema de horno de la reivindicación 3, caracterizado por que la al menos una sección radiante inferior comprende una primera entrada radiante y una primera salida radiante.
- 20 6.- El sistema de horno de la reivindicación 5, caracterizado por que la al menos una sección radiante superior comprende una segunda entrada radiante y una segunda salida radiante.
- 7.- El sistema de horno de la reivindicación 6, caracterizado por que la salida de convección está acoplada de forma fluida con al menos una de las primeras entradas radiantes y la segunda entrada radiante.
- 25 8.- El sistema de horno de la reivindicación 6, caracterizado por que la primera salida radiante y la segunda salida radiante están acopladas de forma fluida a un tambor de coque.
- 9.- El sistema de horno de la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una sección radiante inferior y la al menos una sección radiante superior se controlan independientemente.
- 10.- El sistema de horno de la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una sección radiante inferior y la al menos una sección radiante superior están conectadas en serie.
- 30 11.- Un método para reducir un área necesaria para la construcción de un sistema de horno, caracterizado por que el método comprende:
construir al menos una sección radiante inferior;
construir al menos una sección radiante superior;
- 35 disponer la al menos una sección radiante superior por encima de la al menos una sección radiante inferior;
- disponer una sección de convección por encima de la al menos una sección radiante superior.
- 12.- El método de la reivindicación 11, caracterizado por que la al menos una sección de convección está desplazada con respecto a la al menos una sección radiante superior y a la al menos una sección radiante inferior.

- 13.- El método de la reivindicación 11, que comprende recibir un aceite residual de alimentación dentro de la al menos una sección de convección.
- 14.- El método de la reivindicación 13, que comprende el pre-calentamiento del aceite residual de alimentación en la al menos una sección de convección.
- 5 15.- El método de la reivindicación 13, que comprende el traspaso del aceite residual de alimentación desde la al menos una sección de convección hasta al menos una de la al menos una sección radiante inferior y la al menos una sección radiante superior.
- 16.- El método de la reivindicación 13, caracterizado por que una primera temperatura del aceite residual de alimentación, medida en una salida de la al menos una sección radiante inferior es sustancialmente igual a una segunda temperatura del aceite residual de alimentación medida en una salida de la al menos una sección radiante superior.
- 10 17.- El método de la reivindicación 11, que comprende controlar la al menos una sección radiante inferior independiente de la al menos una sección radiante superior.
- 18.- El método de la reivindicación 11, que comprende introducir los gases de combustión evacuados desde la al menos una sección radiante inferior en la al menos una sección radiante superior.
- 15 19.- El método de la reivindicación 11, que comprende proporcionar un calentamiento por convección a la al menos una sección de convección mediante los gases de combustión evacuados de la al menos una sección radiante inferior y de la al menos una sección radiante superior.
- 20 20.- El método de la reivindicación 11, que comprende descargar un aceite residual de alimentación desde la al menos una sección radiante inferior y desde la al menos una sección radiante superior a un tambor de coque.

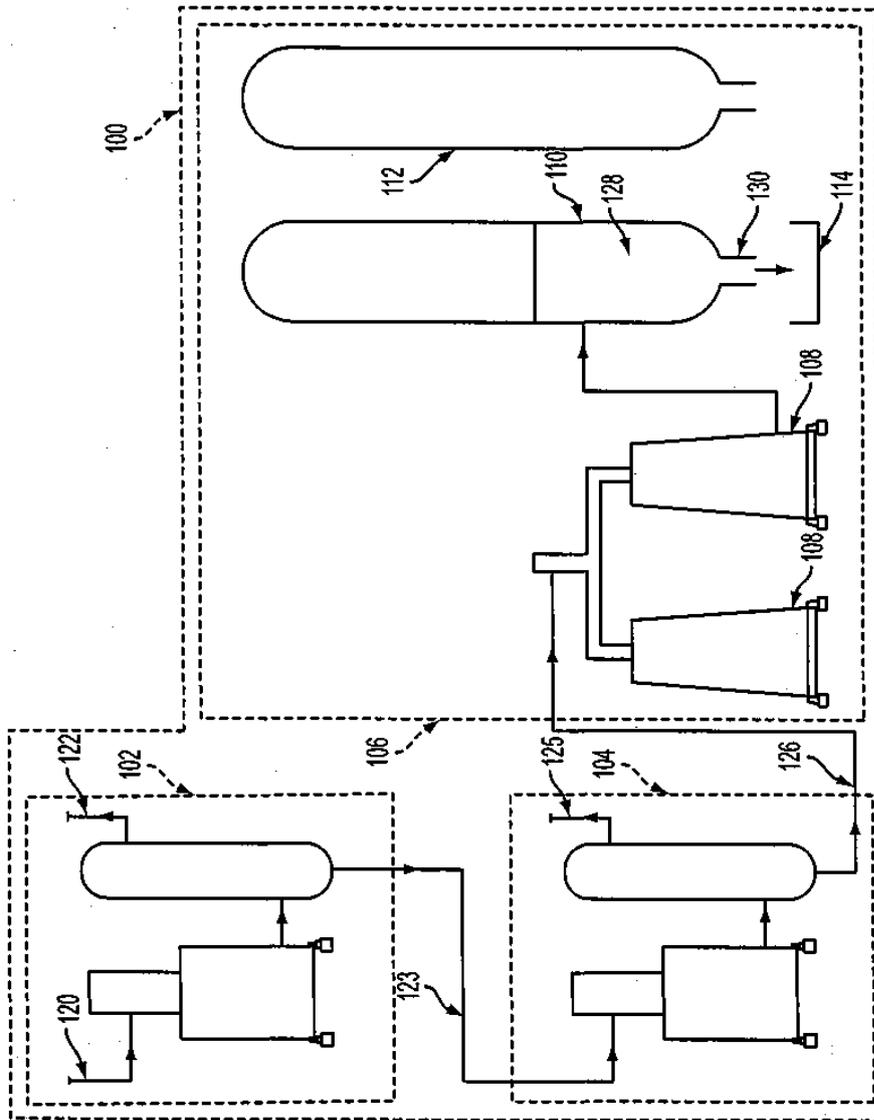


FIG. 1

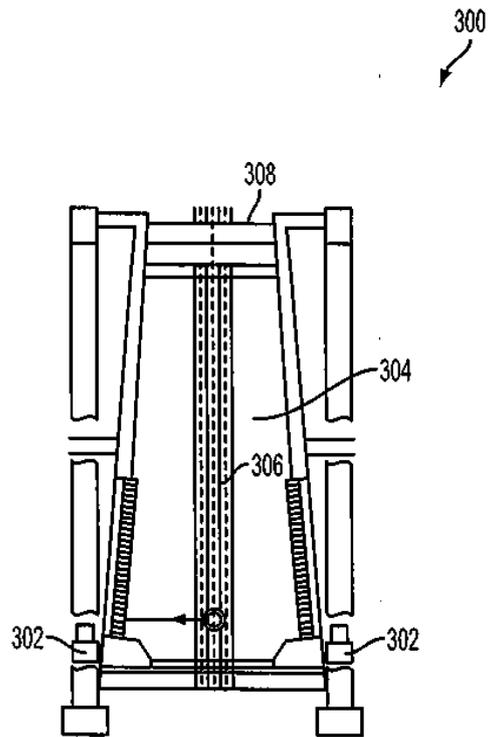


FIG. 3

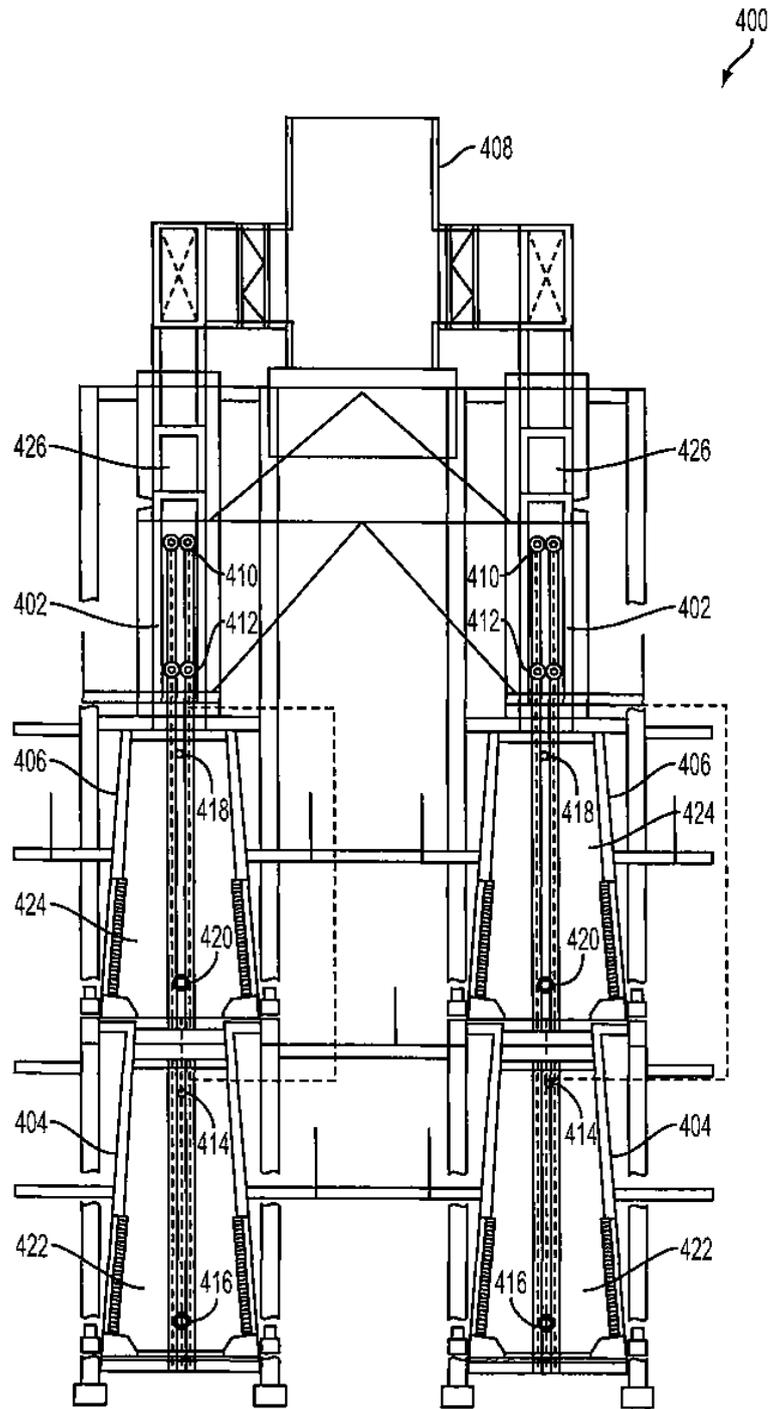


FIG. 4

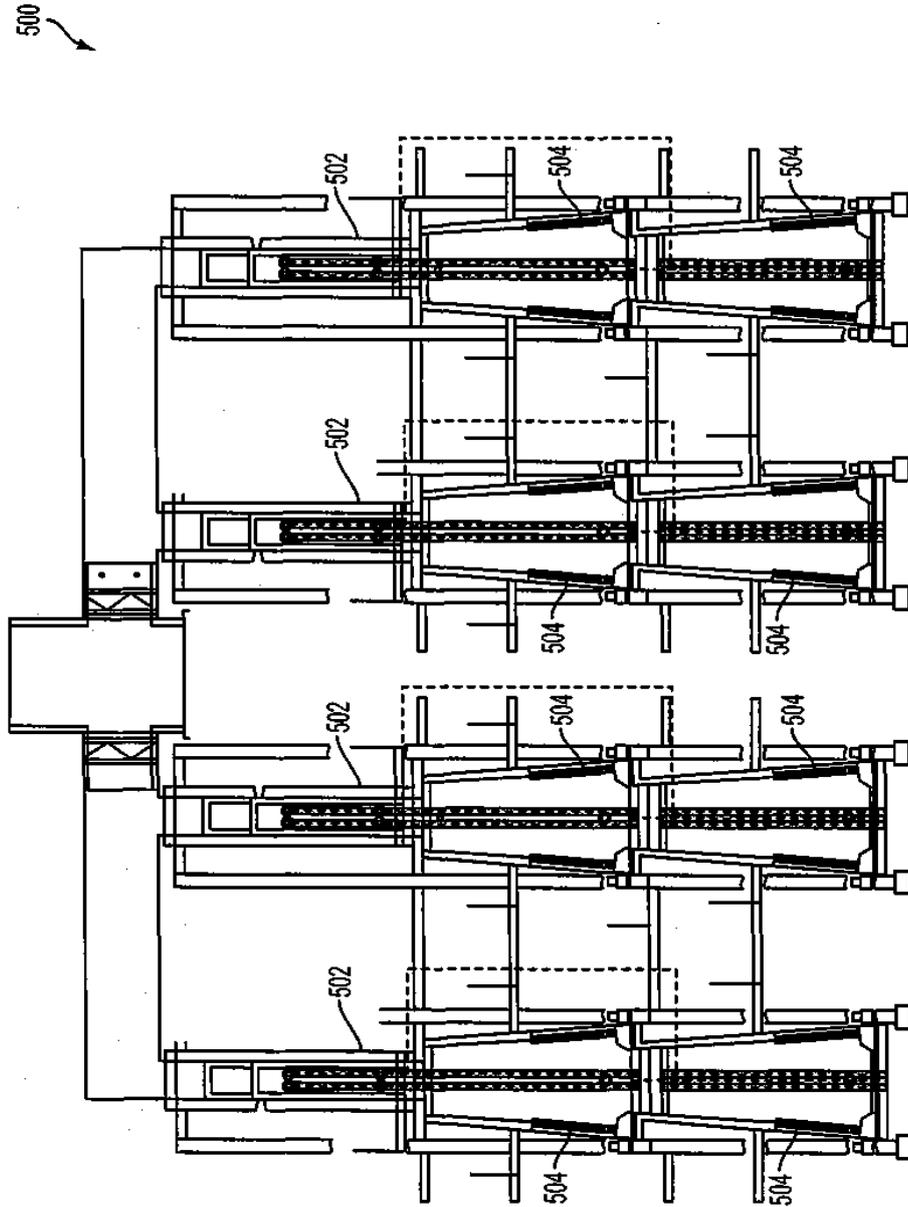


FIG. 5

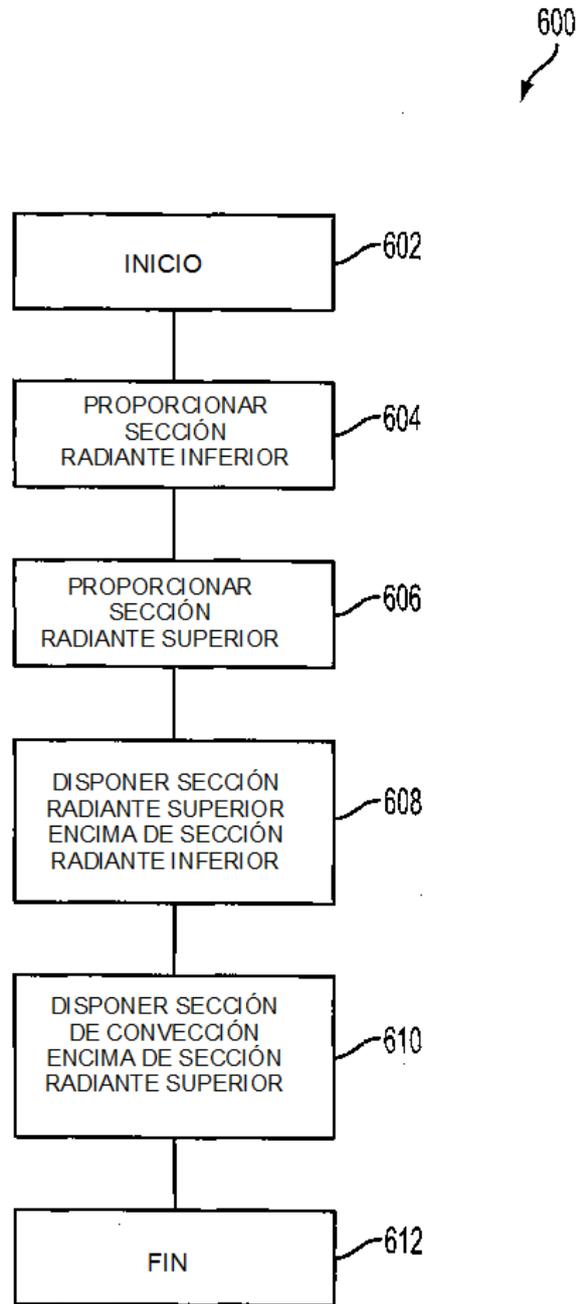


FIG. 6