

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 876**

51 Int. Cl.:

C10G 9/16 (2006.01)

C10G 75/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2013 PCT/US2013/050013**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2014 WO14014731**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2013 E 13819522 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2875101**

54 Título: **Dispositivo de recepción de coque**

30 Prioridad:

20.07.2012 US 201213554460

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

12.05.2020

73 Titular/es:

**LUMMUS TECHNOLOGY LLC (100.0%)
1515 Broad Street
Bloomfield, NJ 07003-3096, US**

72 Inventor/es:

**DE HAAN, STEPHEN y
TAM, PETER, KIN-LEE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 759 876 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

Dispositivo de recepción de coque

5 CAMPO DE LA INVENCION

Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a sistemas y a procedimientos para el craqueo de etano, propano y butano para producir etileno y propileno, así como el mantenimiento eficaz de estos sistemas durante operaciones normales de craqueo y durante la descoquización periódica del sistema.

10 ANTECEDENTES

El craqueo de hidrocarburos de moléculas de cadena larga a gasolina y otros hidrocarburos de cadena corta útiles, como las olefinas, da como resultado la producción de subproductos secundarios significativos de la reacción, sobre todo depósitos carbonosos o coque. Los efectos del coque producido en la reacción son considerables, especialmente en reactores de hornos tubulares de quemadores y similares que utilizan tubos de reactor de tratamiento en que ocurre la reacción de craqueo.

20 Durante la reacción, los subproductos de coque forman depósitos como una capa en el interior de los tubos de tratamiento del reactor. Los depósitos de coque aumentan la caída de presión e inhiben la transferencia de calor por los tubos, perjudicando de ese modo al procedimiento. El coque debe eliminarse, por lo tanto, periódicamente para restaurar la caída de presión y la transferencia de calor a niveles normales. El procedimiento de eliminación de coque, generalmente denominado descoquización, se lleva a cabo comúnmente por combustión (también denominada descoquización con vapor-aire) o por reacción con vapor.

25 Haciendo referencia ahora a la figura 1, se ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de un procedimiento de craqueo de la técnica anterior. Se usó un horno 1 tubular de quemadores para el craqueo de hidrocarburos a etileno y otros compuestos olefínicos. El horno 1 tubular de quemadores tiene una sección 2 de convección y una sección 3 de craqueo. El horno 1 contiene uno o más tubos 4 de tratamiento por los cuales los hidrocarburos alimentados por la línea 6 de alimentación de hidrocarburos se craquean para producir gases de producto con la aplicación de calor, con depósitos carbonosos referidos en la presente memoria como coque
30 producido como subproducto. El vapor puede alimentarse adicionalmente como diluyente, tal como vía la línea 7 de flujo. Se suministra calor por un medio de calentamiento introducido al exterior de los tubos 4 de tratamiento en la sección 3 de craqueo del horno 1 por las entradas 8 del medio de calentamiento, tales como quemadores de crisol, quemadores de suelo o quemadores de pared, y salida por un escape 10. Después de tratar la alimentación por la sección 2 de convección y la sección 3 de craqueo, los gases producto fluyen por la salida 12 de gas producto y después se hacen pasar por uno o más intercambiadores 14 y 16 de apagado/calor, que se refieren en la presente
35 memoria como el intercambiador 14 de la línea de transferencia primaria y el intercambiador 16 de la línea de transferencia secundaria. Los gases producto se dirigen después a lo largo de la línea 18 al equipo de tratamiento aguas abajo como una torre de apagado y un medio de separación (no mostrado).

40 Durante las operaciones de craqueo, como se indicó anteriormente, puede formarse coque en los tubos 4 de tratamiento. La válvula 20 está colocada en la línea 6 de alimentación de hidrocarburos para interrumpir la alimentación de hidrocarburos para operaciones de descoquización. Después de la interrupción del flujo de alimentación de hidrocarburos, se inyectan vapor o aire de un conducto 22 de aire para eliminar la acumulación de coque de los tubos 4 de tratamiento.

45 Durante la descoquización, las válvulas 34, 36 aguas abajo controlan la dirección del gas efluente y el coque se fragmenta lejos del sistema de separación de producto (no mostrado). Cuando se cierra la válvula 20 de alimentación de hidrocarburos, también se cierra la válvula 34 al sistema de tratamiento aguas abajo (no mostrado) y se abre una válvula 36 de efluente de descoquización para dirigir el efluente de descoquización a lo largo de la línea
50 38 del efluente, tal como un tambor de descoquización (no mostrado) o la cámara de combustión. Como no se puede introducir aire en el sistema de separación, se cierra la válvula 34 al sistema de tratamiento y se abre la válvula 36 del efluente para dirigir el efluente lejos del sistema de separación con la interrupción del flujo de alimentación de hidrocarburos y la introducción de aire en la matriz de vapor para la descoquización.

55 Las perturbaciones o los cambios intencionados en las condiciones de craqueo durante la operación normal pueden dar como resultado el enfriamiento y la contracción de los tubos 4 de tratamiento. Esto, a su vez, puede dar como resultado la ruptura del coque o la fragmentación. La fragmentación también es probable que ocurra cuando se enciende el horno 1 de la operación de craqueo normal a la operación de descoquización. El coque fragmentado puede fluir aguas abajo y taponar los tubos 42 del intercambiador 16 de la línea de transferencia secundaria o los
60 procedimientos aguas abajo. Dependiendo del diseño específico, el coque puede entrar en la torre de apagado haciendo más difícil la separación aceite/agua o entrar en la cámara de combustión durante la descoquización dando como resultado emisiones excesivas de materiales en forma de partículas de la chimenea del calentador.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, se ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de otro

procedimiento de craqueo de la técnica anterior, donde números iguales representan partes iguales. Como se ilustra, el sistema incluye un «dispositivo 50 de recepción de coque» para minimizar el taponamiento del intercambiador de la línea de transferencia secundaria y la contaminación de coque del sistema de agua de apagado o cámara de combustión (no mostrada). El dispositivo 50 de recepción de coque está situado aguas arriba del intercambiador 16 de la línea de transferencia secundaria, donde un cambio de dirección del efluente del intercambiador 14 de la línea de transferencia primaria hace que el coque continúe en dirección recta al dispositivo 50 de recepción de coque mientras el gas del efluente gira hacia el intercambiador 16 de la línea de transferencia secundaria vía la línea 52 de flujo. El dispositivo de recepción de coque es esencialmente una longitud de tubería que forma un «espacio muerto» en la salida del calentador situada después del intercambiador 14 de la línea de transferencia primaria y antes del intercambiador 16 de la línea de transferencia secundaria.

El dispositivo de recepción de coque está situado en la planta de manera que el coque pueda vaciarse periódicamente y transportarse para su eliminación. Desafortunadamente, el diseño que se ilustra en la figura 2 no proporciona medios para aislar el dispositivo de recepción de coque del efluente del calentador, requiriéndose así paralizar el calentador 1 y enfriar para limpiar el dispositivo 50 de recepción de coque. Parar el frío origina tensiones en las partes del calentador y produce una pérdida de producción. Adicionalmente, el dimensionado del dispositivo de recepción de coque durante un recorrido prolongado puede requerir un volumen muy grande y que quede coque y potencialmente algo de alquitrán en el dispositivo de recepción de coque durante dicho periodo prolongado puede dar como resultado un aglomerado que sea difícil de eliminar.

En la Patente Estadounidense 4,348,364 se hace referencia a un sistema de separación y a un procedimiento para obtener una separación primaria de sólidos en forma de partículas de una corriente gas-sólido de fase mixta en un aparato y procedimiento de craqueo regenerativo térmico.

En la Patente Alemana DE 32 17 146 A1 se describe un dispositivo para extraer el polvo de gas circulante de una planta de enfriamiento seco de coque.

SUMARIO DE LAS REALIZACIONES REIVINDICADAS

En la presente descripción se proporcionan procedimientos que incluyen un dispositivo de recepción de coque que puede vaciarse durante la operación normal o suspensión de vapor, superándose de ese modo las deficiencias en el diseño anterior como se analizó anteriormente, los dispositivos de recepción de coque y los flujos del procedimiento descritos en la presente memoria que protegen al intercambiador de la línea de transferencia secundaria de ensuciamiento al tiempo que no se limita el tiempo entre supresiones de frío del calentador. En los diseños se tiene en cuenta el impacto de las opciones de descoquización, tales como cuando se descoquiza a una cámara de combustión en vez de a un tambor de descoquización. Además, las consideraciones de flujo y de coste se abordan en varias realizaciones; por ejemplo, las válvulas de descoquización son bastante caras y los flujos del procedimiento descritos en la presente memoria pueden proporcionar la recolocación de la válvula de descoquización para facilitar las operaciones del dispositivo de recepción de coque al tiempo que no se añade una válvula cara al esquema de flujo de operación global.

En un aspecto, las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a un procedimiento para producir olefinas como se define en la reivindicación 1.

En otro aspecto, las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a un sistema para producir olefinas como se define en la reivindicación 3.

Otros aspectos y ventajas serán evidentes a partir de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de un método de la técnica anterior para craqueo de hidrocarburos.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de un método de la técnica anterior para craqueo de hidrocarburos.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de un procedimiento para reducir el ensuciamiento del intercambiador de calor según realizaciones descritas en la presente memoria.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de un procedimiento para reducir el ensuciamiento del intercambiador de calor según realizaciones descritas en la presente memoria.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de un procedimiento para reducir el ensuciamiento del intercambiador de calor según realizaciones descritas en la presente memoria.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de un procedimiento para reducir el ensuciamiento del intercambiador de calor.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a sistemas y a procedimientos para el craqueo de

etano y propano para producir etileno y propileno, así como al mantenimiento eficaz de estos sistemas durante operaciones normales de craqueo y durante la descoquización periódica del sistema.

5 En general, el ensuciamiento de los intercambiadores de calor es un problema común en la industria petroquímica. Como se indicó anteriormente, las perturbaciones o los cambios intencionados en las condiciones de craqueo durante la operación normal pueden dar como resultado el enfriamiento y la contracción de los tubos de sección radiante, la ruptura del coque o su fragmentación, y flujo del coque o fragmentación aguas abajo, taponándose el intercambiador de la línea de transferencia secundaria o tratamiento aguas abajo.

10 Las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a un procedimiento para reducir el ensuciamiento de intercambiadores de calor en procedimientos continuos o semicontinuos. Adicionalmente, las realizaciones descritas en la presente memoria pueden ser útiles para evitar el ensuciamiento en otro equipo de tratamiento como bombas, válvulas, compresores y otro equipo común donde no sea deseable acumulación de suciedades no queridas o donde no se quiera la presencia de componentes sólidos. Finalmente, minimizar la cantidad de partículas de coque grandes que entren en la cámara de combustión en el caso de descoquización en la cámara de combustión ayuda a facilitar la completa combustión del coque y a reducir las emisiones por la chimenea del calentador. En algunas realizaciones, el dispositivo de recogida de suciedad puede aislarse y vaciarse sin suprimir una o más porciones del procedimiento continuo o semicontinuo. De esta manera, la fracción de suciedad no es transportada al segundo dispositivo de intercambio de calor. Adicionalmente, la suciedad acumulada puede vaciarse del dispositivo de recogida en una base periódica sin la necesidad de parar las operaciones de tratamiento críticas del procedimiento, proporcionando continuidad de las operaciones o aspectos mejorados del procedimiento, como tensiones reducidas, facilidad de reinicio, producción aumentada y otros beneficios que pueden destacarse a partir de las siguientes realizaciones referidas a procedimientos de craqueo de hidrocarburos.

25 Haciendo referencia ahora a la figura 3, se ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de una realización de un procedimiento para reducir el ensuciamiento del intercambiador de calor o las emisiones de la chimenea durante la producción de olefinas. Se usa un horno 301 tubular de quemadores para el craqueo de hidrocarburos a etileno y otros compuestos olefínicos. El horno 301 tubular de quemadores tiene una sección 302 de convección y una sección 303 de craqueo. El horno 301 contiene uno o más tubos 304 de tratamiento por los cuales los hidrocarburos alimentados vía la línea 306 de alimentación de hidrocarburos, como butano, propano o etano, se craquean para producir gases de producto, como etileno y propileno, con la aplicación de calor. Otros hidrocarburos, tales como hidrocarburos C5, C6 e hidrocarburos más pesados también pueden ser útiles para producir olefinas de acuerdo con otras realizaciones. Durante las reacciones de craqueo, pueden producirse suciedades carbonosas como coque y alquitranes como subproducto. Se puede alimentar adicionalmente vapor como diluyente, tal como vía la línea 307 de flujo. Se suministra calor por un medio de calentamiento introducido en el exterior de los tubos 304 de tratamiento en la sección 303 de craqueo del horno 301 por las entradas 308 del medio de calentamiento, tales como quemadores de crisol, quemadores de suelo o quemadores de pared, y salida por un escape 310. Después de tratar la alimentación por la sección 302 de convección y la sección 303 de craqueo, los gases producto fluyen por la salida 312 de gas producto y después se hacen pasar por uno o más intercambiadores 314 y 316 de la línea de transferencia, que se refieren en la presente memoria como el intercambiador (ILTP 314) de la línea de transferencia primaria y el intercambiador (ILTS 316) de la línea de transferencia secundaria. Los gases producto se dirigen después a lo largo de la línea 318 al equipo de tratamiento aguas abajo como una torre de apagado y un medio de separación (no mostrado).

45 Durante las operaciones de craqueo, como se indicó anteriormente, puede formarse coque en los tubos 304 de tratamiento. La válvula 320 está colocada en la línea 306 de alimentación de hidrocarburos para interrumpir la alimentación de hidrocarburos para operaciones de descoquización. Después de la interrupción del flujo de alimentación de hidrocarburos, se inyectan vapor o aire de un conducto 322 de aire para eliminar la acumulación de coque de los tubos 304 de tratamiento.

50 Durante la descoquización, las válvulas 334, 336 aguas abajo controlan la dirección del gas efluente y el coque se fragmenta lejos del sistema de separación de producto (no mostrado). Cuando se cierra la válvula 320 de alimentación de hidrocarburos, la válvula 334 al sistema de tratamiento aguas abajo (no mostrado) también se cierra y se abre una válvula 336 de efluente de descoquización para dirigir el efluente de descoquización a lo largo de la línea 338 del efluente, tal como un tambor de descoquización (no mostrado) o la cámara de combustión (tal como vía las entradas 308 de medio de calentamiento o un dispositivo de combustión alterno). Como no se puede introducir aire en el sistema de separación, se cierra la válvula 334 al sistema de tratamiento y se abre la válvula 336 del efluente para dirigir el efluente lejos del sistema de separación con la interrupción del flujo de alimentación de hidrocarburos y la introducción de aire en la matriz de vapor para la descoquización.

60 Aguas arriba del ILTS 316, la línea 315 de transferencia se ramifica, continuando el conducto 350 de flujo en la misma dirección general en que fluye en la línea 315 de transferencia y formando ángulo la línea 352 de flujo desde la línea 315 de transferencia. La dirección general de los conductos 350, 352, de flujo es de manera que el momento de la corriente transporte el coque/las suciedades al conducto 350 mientras que los gases producto fluyen por el

conducto 352 y al ILTS 316 para más enfriamiento y alimentación a operaciones aguas abajo (no mostrado).

5 Durante las operaciones normales de craqueo, como se indicó anteriormente, la válvula 336 está normalmente cerrada. Como se ilustra en esta realización, una primera porción 354 del dispositivo de recepción de coque o del espacio muerto puede considerarse como el volumen de conducto 350 de flujo entre el punto 355 de ramificación y la válvula 336. Esta porción del dispositivo de recepción de coque puede dimensionarse para acumular temporalmente suciedad transportada al dispositivo de recepción de coque.

10 En algunas realizaciones, el volumen de la primera porción 354 puede dimensionarse para recoger una cantidad de coque/suciedad producidos durante un único ciclo de craqueo o una porción del mismo. En otras realizaciones, la primera porción puede dimensionarse para más de un ciclo de craqueo, para alojar durante periodos en que la cantidad de coque preparada pueda ser mayor de lo esperado o mayor que durante las operaciones típicas.

15 La porción 354 de espacio muerto estará vacía en el volumen restante del dispositivo de recepción de coque vía ciclado de la válvula 336 durante alta suspensión del vapor previamente a la descoquización. Cuando la posición de las válvulas 334 y 336 se cambia para operaciones de descoquización, la suciedad acumulada pasa entonces por la válvula 336 al conducto 360 de flujo.

20 Similarmente a la línea 315 de transferencia, se ramifica el conducto 350 de flujo, continuando el conducto 360 de flujo en la misma dirección general en que fluye en la línea 350 de transferencia y formando ángulo la línea 338 de flujo desde la línea 350 de transferencia. La dirección general de los conductos 360 y 338 de flujo es de manera que el momento de la corriente transporte las suciedades acumuladas y cualquier componente sólido en el efluente durante la descoquización al conducto 360 mientras que los componentes del vapor del efluente de descoquización recuperados del ILTP 314 cambian la dirección y fluyen por el conducto 338 a operaciones aguas abajo (no mostrado), tales como un tambor de descoquización o una cámara de combustión.

30 Como se ilustra, durante las operaciones de descoquización, una segunda porción 364 del dispositivo de recepción de coque o del espacio muerto puede considerarse como el volumen de conducto 352 de flujo entre el punto 365 de la ramificación y la válvula 366. Esta porción del dispositivo de recepción de coque puede dimensionarse para acumular temporalmente coque/suciedad transportados al dispositivo de recepción de coque, tal como los producidos durante el ciclo único de craqueo y descoquización o por ciclos múltiples de craqueo y descoquización. El dimensionamiento de las porciones 354 y 364 debería ser de forma que el coque/la suciedad no sean transportados a la corriente 338 o a las operaciones aguas abajo, tales como el tambor de descoquización o la cámara de combustión ya mencionados.

35 La porción 370 terminal del dispositivo de recepción de coque está situada en la planta de manera que el coque/la suciedad acumulados puedan vaciarse periódicamente y transportarse para su eliminación. El contenedor 379, el recipiente, la tolva o la estructura en la que la suciedad acumulada se vacía puede ser móvil, tal como vía ruedas o carretilla elevadora y puede estar situada continuamente próxima a la porción 370 terminal o puede ponerse temporalmente para vaciado cuando se desee o sea necesario.

40 Los dispositivos de recepción de coque según varias realizaciones descritas en la presente memoria también pueden incluir otras válvulas, mamparas, aberturas u otras conexiones funcionales. Por ejemplo, la válvula 372 puede proporcionarse como una entrada de suministro de vapor para purgar los hidrocarburos más ligeros del coque/de la suciedad acumulados previamente a la descarga. Como otro ejemplo, la válvula 374 puede proporcionarse como una entrada de agua de enfriamiento para apagar la suciedad acumulada y proporcionar un entorno líquido para evitar la exposición del material potencialmente pirofórico al aire. También se pueden proporcionar otras entradas y salidas para purga de nitrógeno o deshollinado, limpieza u otros fines. Si se desea o es beneficioso, pueden unirse una o más de las conexiones al dispositivo de recepción de coque usando una conexión en ángulo para evitar la acumulación de suciedad.

45 Haciendo referencia ahora a la figura 4, se ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de una realización de un procedimiento para reducir el ensuciamiento del intercambiador de calor o las emisiones por la chimenea durante la producción de olefinas, donde números similares representan partes similares. En esta realización, la línea 315 de efluente del ILTP 314 atraviesa de manera horizontal. El efluente de la fase de vapor cambia de dirección en la línea 352 de la ramificación y fluye a la cabeza superior del ILTS 316. El momento de la corriente transporta la suciedad a la línea 350 de la ramificación, separando con eficacia la suciedad de los vapores y protegiendo al ILTS 316 de un potencial taponamiento.

50 Es deseable acumular suciedad en un conducto de flujo orientado de manera vertical para proporcionar facilidad de vaciado. Como la línea 350 de la ramificación es horizontal, puede proporcionarse una curva 380 para dirigir la suciedad a la porción 354 para su acumulación durante el ciclo o los ciclos de operación. En algunas realizaciones, la curva 380 puede proporcionarse por el uso de un codo de tubería, una T o conexiones similares. En otras realizaciones, la curva 380 puede ser un codo que tenga una barrera 382 de erosión. En otras realizaciones, puede

proporcionarse una curva 380 por el uso de una T, un espacio que pueda llenarse con partículas de coque, una almohadilla metálica sólida u otros materiales adecuados para formar una barrera 382 de erosión. Cuando la curva 380 es una T, la barrera 382 de erosión puede ser integral con el resto de la T o puede ser un tapón o una almohadilla móviles, de manera que la barrera de erosión pueda recolocarse o repararse de manera rutinaria sin la necesidad de desmontar la totalidad de la curva 380.

Además de las otras válvulas ya mencionadas, en la figura 4 también se incluye una línea 390 de drenaje, proporcionada para eliminar agua u otros líquidos que puedan depositarse en el dispositivo de recepción de coque durante las operaciones normales, la purga de vapor o el enfriamiento con agua. Como se ilustra también en esta realización, el contenedor 379 puede ser cualquier tipo de dispositivo de recogida, incluyendo estructuras de tipo abierto que no requieran un cierre estanco al aire. Con esto se asume que la línea 338 está alimentando a un tambor de descoquización y no a una cámara de combustión. Así, el uso de una válvula 336 de descoquización puede proporcionar aislamiento positivo de las corrientes del procedimiento, asumiendo que no se descoquice otro calentador en el mismo tambor de descoquización cuando la válvula 366 de fondo esté abierta para vaciar la suciedad.

Haciendo referencia ahora a la figura 5, se ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de una realización de un procedimiento para reducir el ensuciamiento del intercambiador de calor durante la producción de olefinas, donde números similares representan partes similares. En esta realización, el contenedor 379 de recogida está conectado a una válvula 366 usando una conexión 392 de tipo flexible u otro medio de conexión de manera que se proporcione un sistema sellado completo. Cuando se compara con el vaciado de tipo abierto de coque/suciedad en la figura 4, el sistema sellado de la figura 5 puede proporcionar mayor protección contra la exposición a coque, benceno u otras especies químicas. Durante el llenado (vaciado del dispositivo de recepción de coque), el contenedor 379 se purga vía la línea 338 de flujo al tambor de descoquización o la cámara de combustión. Además del potencial disminuido de exposición, la realización ilustrada en la figura 5 también puede preferirse cuando se descoquiza a una cámara de combustión, ya que hay potencial para que la presión en la cámara de combustión exceda de las presiones aguas abajo, que puede dar como resultado que retornen gases de salida calientes por la línea de descoquización.

Como se ilustra en las realizaciones de las figuras 3-5, las combinaciones o las variantes obvias de las mismas, la línea 338 de descoquización se incorpora en el dispositivo de recepción de coque. El volumen de la tubería en el dispositivo de recepción de coque por debajo de la línea 338 de descoquización debería ser suficientemente significativo para proporcionar acumulación del coque/de la suciedad sin el bloqueo de la propia línea 338 de descoquización. Así, los periodos de tiempo entre el vaciado del dispositivo de recepción de coque dependen necesariamente del volumen proporcionado así como del coque típico preparado durante las operaciones. Un volumen grande o un vaciado de rutina pueden evitar el bloqueo de la línea 338 de descoquización. Alternativamente, puede proporcionarse un dispositivo de medición del nivel de manera que se vacíe de manera rutinaria el dispositivo de recepción de coque antes de que el nivel acumulado alcance la línea 338 de descoquización.

También como resultado de la incorporación de la línea 338 de descoquización en el dispositivo de recepción de coque, no se descoquiza el ILTS. Si bien algo de acumulación en el ILTS puede eliminarse durante la descoquización como se muestra en el procedimiento de la figura 1, se anticipa que usando dispositivos de recepción de coque de acuerdo con las realizaciones ilustradas en las figuras 3-5 y descritas en la presente memoria, la acumulación en el ILTS durante las operaciones normales puede disminuirse significativamente, lo que significa que solo puede requerirse un mantenimiento periódico del ILTS y que se realice de manera rutinaria de otro modo, incluso para los procedimientos de la figura 1 (por ejemplo, no se anticipan costes de mantenimiento adicionales cuando se mueve la línea de descoquización aguas arriba del ILTS). Como otra diferencia, el ILTS tiene flujo en un lado solo durante las operaciones de descoquización. Esto puede dar como resultado una pérdida menor de eficacia y recuperación de calor durante las operaciones de descoquización, así como agregar tensión en los componentes del ILTS. Las pérdidas minoritarias de eficacia pueden ser compensadas por la operabilidad mejorada del sistema global. Adicionalmente, como se mantiene el flujo en el lado de la envoltura, solo los flujos del procedimiento en el lado del tubo que son interrumpidos, la tensión adicional en el ILTS debería ser tolerable, (dentro de los criterios normales de diseño para la expansión térmica diferencial esperada).

Haciendo referencia ahora a la figura 6, se ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento simplificado de un procedimiento para reducir el ensuciamiento del intercambiador de calor durante la producción de olefinas, donde números similares representan partes similares. La línea 338 de descoquización y la válvula 336 de descoquización se sitúan aguas abajo del ILTS 316, de manera que se eviten las pérdidas de eficacia y las tensiones indicadas anteriormente. El dispositivo de recepción de coque es aislable del calentador vía la válvula 400, que puede ser una válvula de tipo descoquizado similar a la válvula 336 usada en las realizaciones de las figuras 3-5, a fin de aislar la porción 364 de fondo durante el vaciado del dispositivo de recepción de coque. Si bien este sistema puede mantener ventajosamente eficacias de recuperación de calor, requiere válvulas de descoquización adicionales, que se añade a los costes de capital y mantenimiento del sistema global.

5 En la figura 5 y descrito anteriormente, la línea de descoquización proporciona purga de vapor durante el vaciado del dispositivo de recepción de coque en el contenedor 379. En la realización de la figura 6, puede proporcionarse una línea 410 de purga pequeña entre el contenedor 379 y la línea de descoquización para proporcionar purga durante el vaciado del dispositivo de recepción de coque.

10 Como se describió anteriormente, las perturbaciones o los cambios intencionados en las condiciones de craqueo durante la operación normal pueden dar como resultado el enfriamiento y la contracción de los tubos de sección radiante. Esto, a su vez, puede dar como resultado la ruptura del coque o la fragmentación. La fragmentación también es probable que ocurra cuando se enciende el calentador de la operación de craqueo normal a la operación de descoquización. El coque fragmentado puede fluir aguas abajo y taponar el intercambiador de la línea de transferencia secundaria o los procedimientos aguas abajo. Dependiendo del diseño específico, el coque puede entrar en la torre de apagado haciendo más difícil la separación aceite/agua o entrar en la cámara de combustión durante la descoquización dando como resultado emisiones excesivas de materiales en forma de partículas de la chimenea del calentador.

15 Ventajosamente, las realizaciones descritas en la presente memoria pueden proporcionar procedimientos que incluyan un dispositivo de recepción de coque que pueda vaciarse durante la operación normal o la suspensión de vapor. Los dispositivos de recepción de coque y los flujos del procedimiento descritos en la presente memoria pueden proteger a los intercambiadores de la línea de transferencia secundaria de ensuciamiento al tiempo que no limitan el tiempo entre paradas de frío del calentador. En los diseños se tiene en cuenta el impacto de las opciones de descoquización, como cuando se descoquiza a una cámara de combustión en vez de a un tambor de descoquización. Además, las consideraciones de flujo y de coste se abordan en varias realizaciones; por ejemplo, las válvulas de descoquizado son bastante caras y los flujos del procedimiento descritos en la presente memoria pueden proporcionar la recolocación de la válvula de descoquizado para facilitar las operaciones del dispositivo de recepción de coque al tiempo que no se añade una válvula cara al esquema de flujo de operación global. Adicionalmente, las realizaciones descritas en la presente memoria pueden proporcionar emisiones reducidas excluyendo una gran porción del coque de la cámara de combustión durante la descoquización en la cámara de combustión.

20
25
30 Si bien en la descripción se incluye un número limitado de realizaciones, los expertos en la materia, teniendo el beneficio de esta descripción, apreciarán que pueden idearse otras realizaciones sin apartarse del alcance de la presente descripción. Por consiguiente, el alcance debería estar limitado solo por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir olefinas, comprendiendo el procedimiento:

5 durante un ciclo de craqueo, hacer pasar una alimentación de hidrocarburos y opcionalmente vapor por un tubo de intercambio de calor en una cámara de calentamiento radiante de un calentador en condiciones para craquear al menos una porción del hidrocarburo para formar un efluente que comprenda olefinas y subproductos incluyendo hidrocarburos más pesados y coque;

10 durante un ciclo de descoquización, hacer pasar al menos uno de nitrógeno, vapor, aire y oxígeno por el tubo intercambiador de calor en la cámara de calentamiento radiante del calentador en condiciones para descoquizar al menos una porción del tubo de intercambio de calor para formar un efluente de descoquización;

15 enfriar el efluente o el efluente de descoquización en un intercambiador de la línea de transferencia primaria para formar un efluente enfriado que comprenda una fracción gaseosa y una fracción de ensuciamiento; transferir el efluente enfriado por un conducto de flujo a un intercambiador de la línea de transferencia secundaria, en donde el conducto del flujo se ramifica, ocasionando (i) que cambie de dirección el flujo de la fracción gaseosa antes de entrar en el intercambiador de la línea de transferencia secundaria, durante al menos el ciclo de craqueo y (ii) que continúe el flujo de la fracción de ensuciamiento a un dispositivo de recepción de coque;

20 acumular una cantidad de la fracción de ensuciamiento en el dispositivo de recepción de coque o una primera porción de la misma y vaciar la fracción de ensuciamiento acumulada del dispositivo de recepción de coque o una segunda porción de la misma sin parar el calentador,

25 en donde la etapa de acumulación comprende acumular una cantidad de la fracción de ensuciamiento en una primera porción (354) del dispositivo de recepción de coque, comprendiendo el procedimiento además:

30 transportar el ensuciamiento acumulado a una segunda porción (364) del dispositivo de recogida de suciedad; aislar la primera porción (354) del dispositivo de recepción de coque de la segunda porción (364) del dispositivo de recepción de coque previamente a la etapa de vaciado,

en donde el transporte de la suciedad acumulada de la primera porción (354) a la segunda porción (364) se inicia cuando se encuentra en transición desde el ciclo de coquización al ciclo de descoquización y

35 en donde durante el ciclo de descoquización el efluente decoquizado pasa por al menos la primera porción (354) del dispositivo de recepción de coque.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además poner en contacto la suciedad acumulada en la segunda porción (364) del dispositivo de recepción de coque con al menos uno de vapor, agua y nitrógeno

40 previamente a la etapa de vaciado.

3. Un sistema para producir olefinas, comprendiendo el sistema:

45 un calentador; uno o más tubos de intercambio de calor para:

a) durante un ciclo de craqueo, hacer pasar una alimentación de hidrocarburos y opcionalmente vapor por una cámara de calentamiento radiante del calentador en condiciones para craquear al menos una porción del hidrocarburo para formar un efluente que comprenda olefinas y subproductos incluyendo hidrocarburos más pesados y coque y

50 b) durante un ciclo de descoquización, hacer pasar al menos uno de nitrógeno, vapor, aire y oxígeno por la cámara de calentamiento radiante del calentador en condiciones para descoquizar al menos una porción del tubo de intercambio de calor para formar un efluente decoquizado;

55 un intercambiador de la línea de transferencia primaria para enfriar el efluente o el efluente descoquizado para formar un efluente enfriado que comprenda una fracción gaseosa y una fracción de ensuciamiento; un conducto de flujo para transferir el efluente enfriado a un intercambiador de línea de transferencia secundaria;

60 una rama en el conducto de flujo, en donde la rama ocasiona (i) que el flujo de la fracción gaseosa cambie la dirección antes de la entrada en el intercambiador de la línea de transferencia secundaria, durante al menos el ciclo de craqueo y (ii) que el flujo de la fracción de ensuciamiento continúe al dispositivo de recepción de coque;

el dispositivo de recepción de coque, en donde el dispositivo de recepción de coque tiene una o más porciones (354, 364) que tienen un volumen para acumular una cantidad de la fracción de ensuciamiento y

medios para vaciar la fracción de ensuciamiento acumulada configurados para vaciar la fracción de ensuciamiento acumulada del dispositivo de recepción de coque o una porción de la misma sin parar el calentador,

en donde el dispositivo de recepción de coque comprende:

5 una primera porción (354) que tiene un volumen para acumular una cantidad de la fracción de ensuciamiento:

una segunda porción (364) para recibir la fracción de ensuciamiento acumulada de la primera porción (354) y

10 una válvula (336) para aislar la primera porción (354) de la segunda porción (364) para permitir aislar y vaciar la suciedad acumulada de la segunda porción (364) sin parar el calentador,

en donde el sistema está configurado para que se abra la válvula (336) para aislamiento para proporcionar transporte de la suciedad acumulada desde la primera porción (354) a la segunda porción (364) cuando se encuentra en transición desde el ciclo de coquización al ciclo de descoquización y

15 en donde el sistema comprende además un conducto (338) de flujo descoquizado situado aguas abajo de la válvula (336) para aislamiento y configurado para permitir el flujo del efluente descoquizado desde el intercambiador de la línea de transferencia primaria por la primera porción (354) del dispositivo de recepción de coque al conducto (338) de flujo descoquizado.

20 4. El sistema de la reivindicación 3, que comprende además conductos de flujo para poner en contacto la suciedad acumulada en la segunda porción (364) del dispositivo de recepción de coque con al menos uno de vapor, agua y nitrógeno.

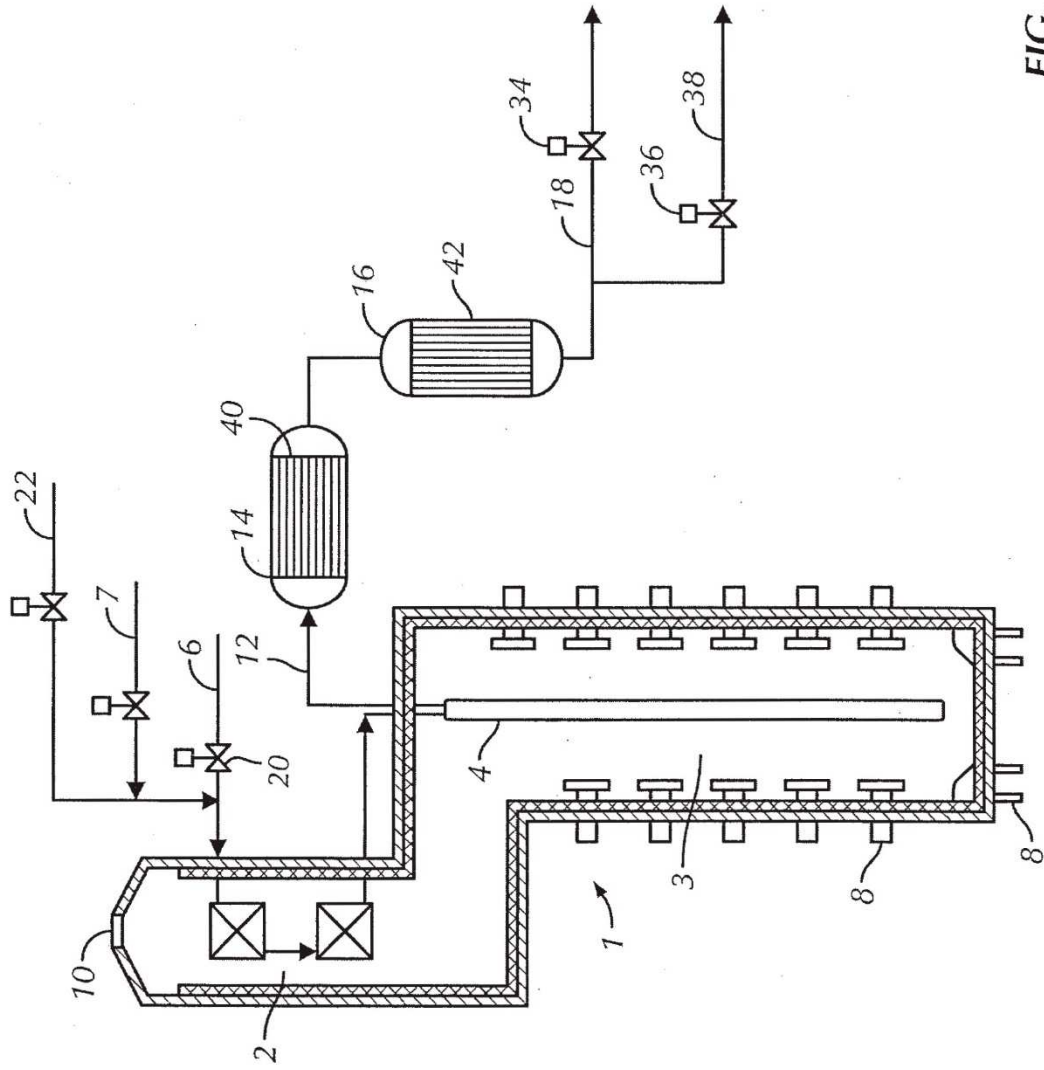


FIG. 1
(Técnica anterior)

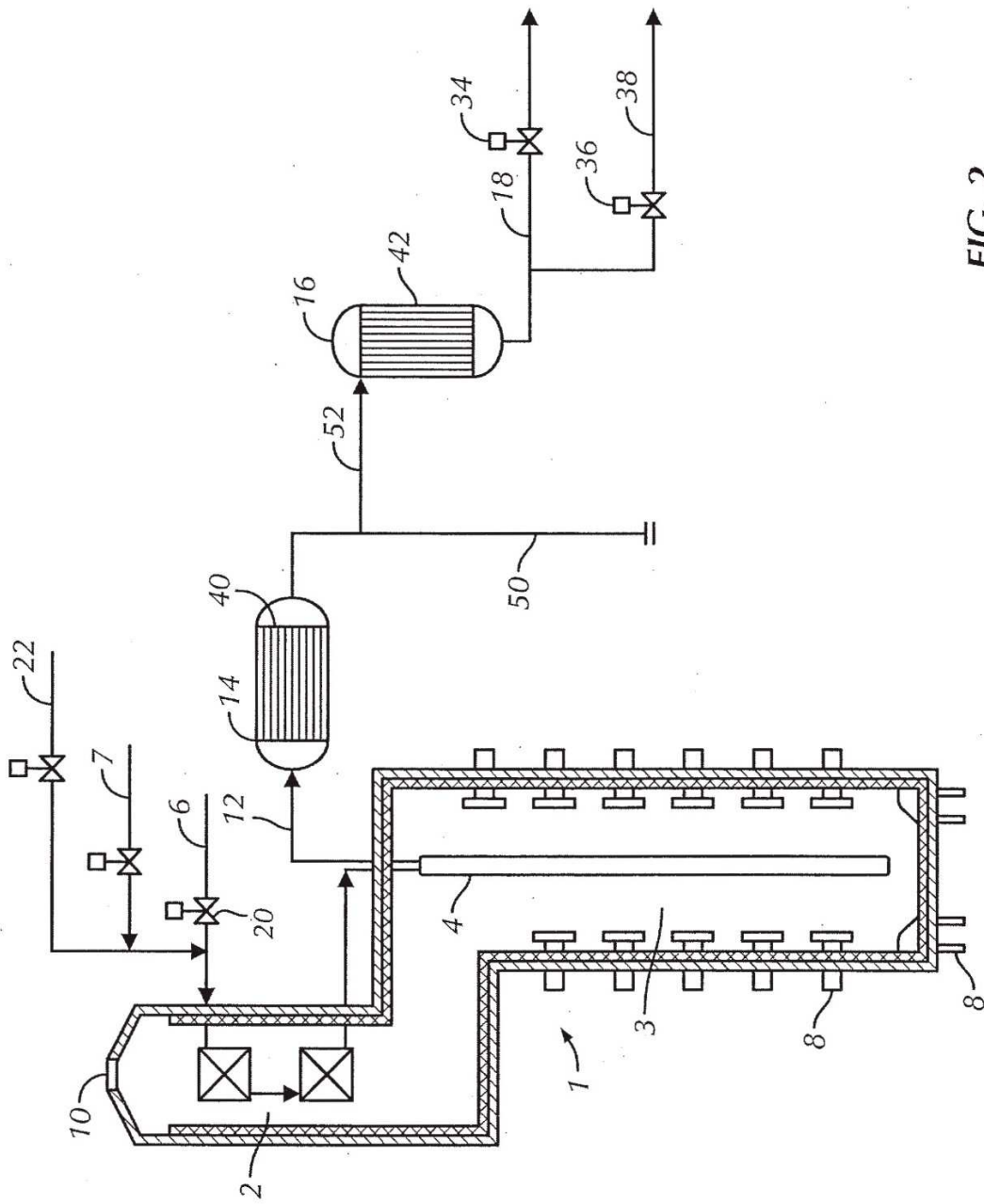


FIG. 2
(Técnica anterior)

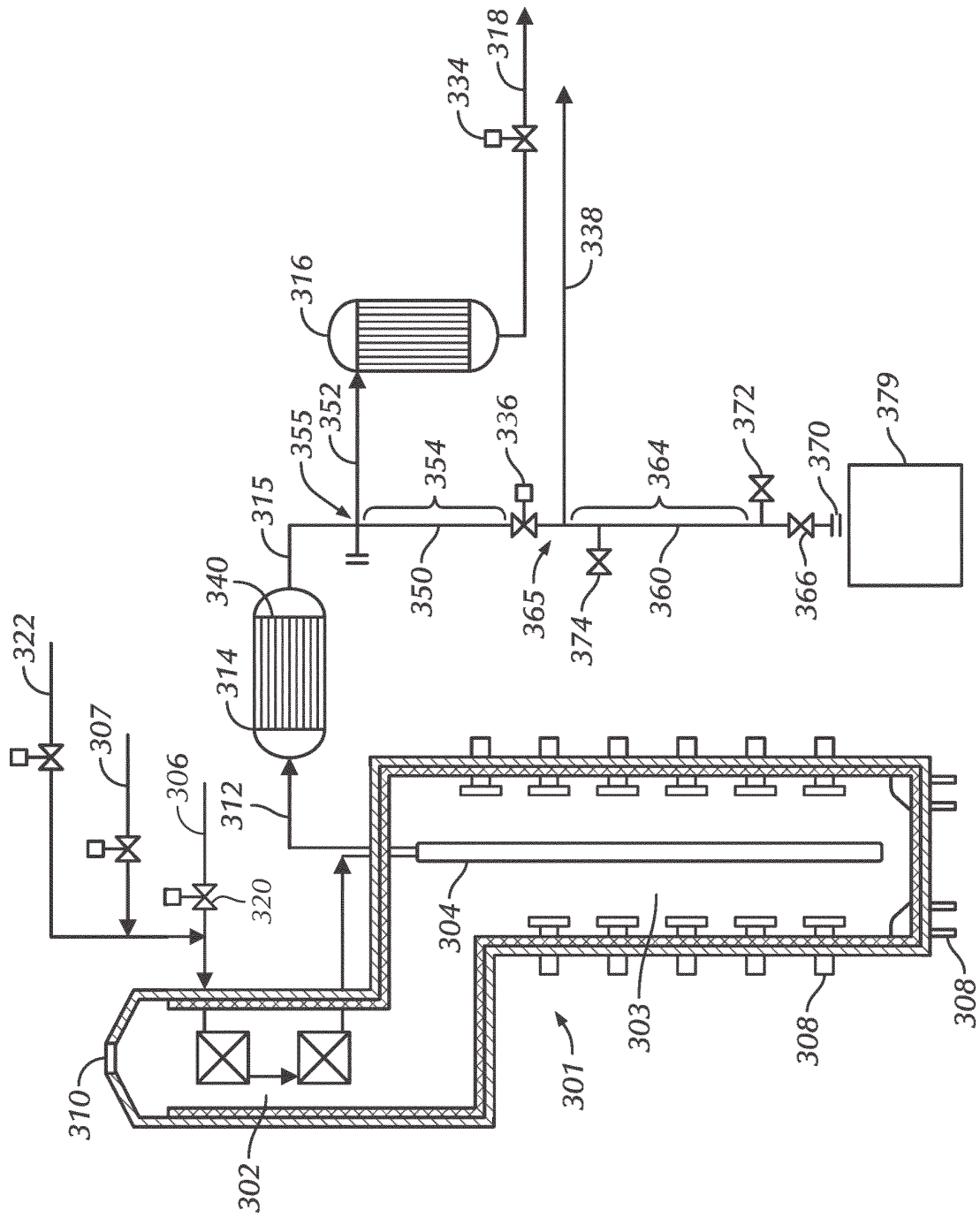


FIG. 3

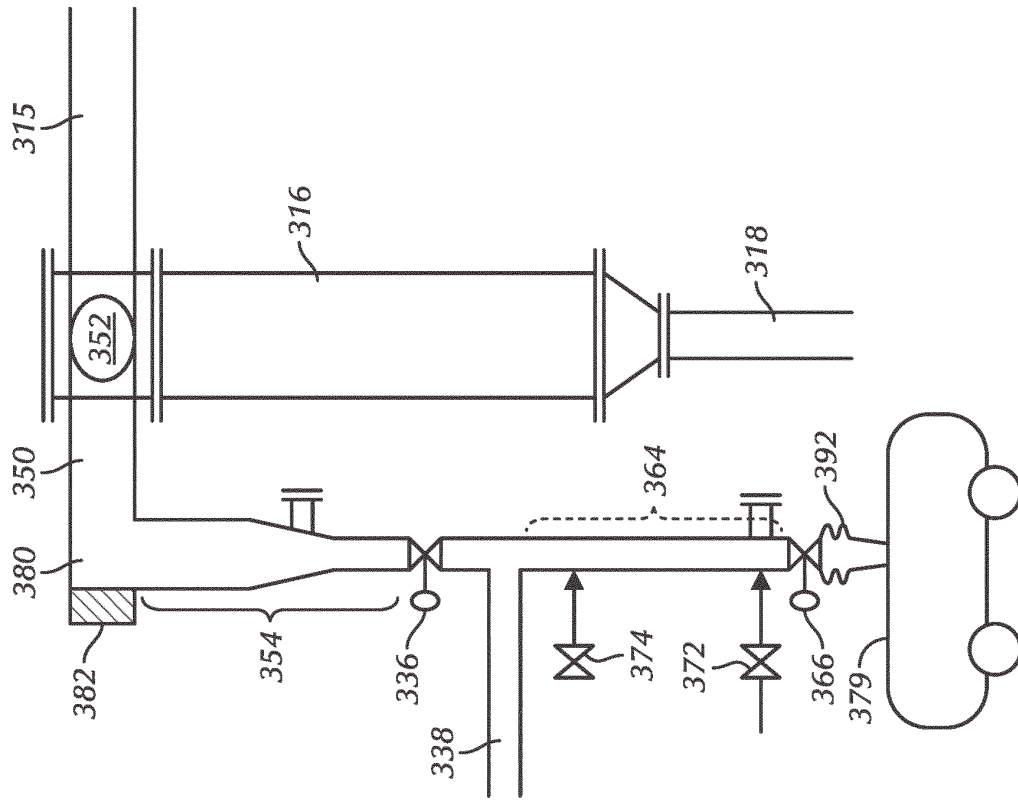


FIG. 5

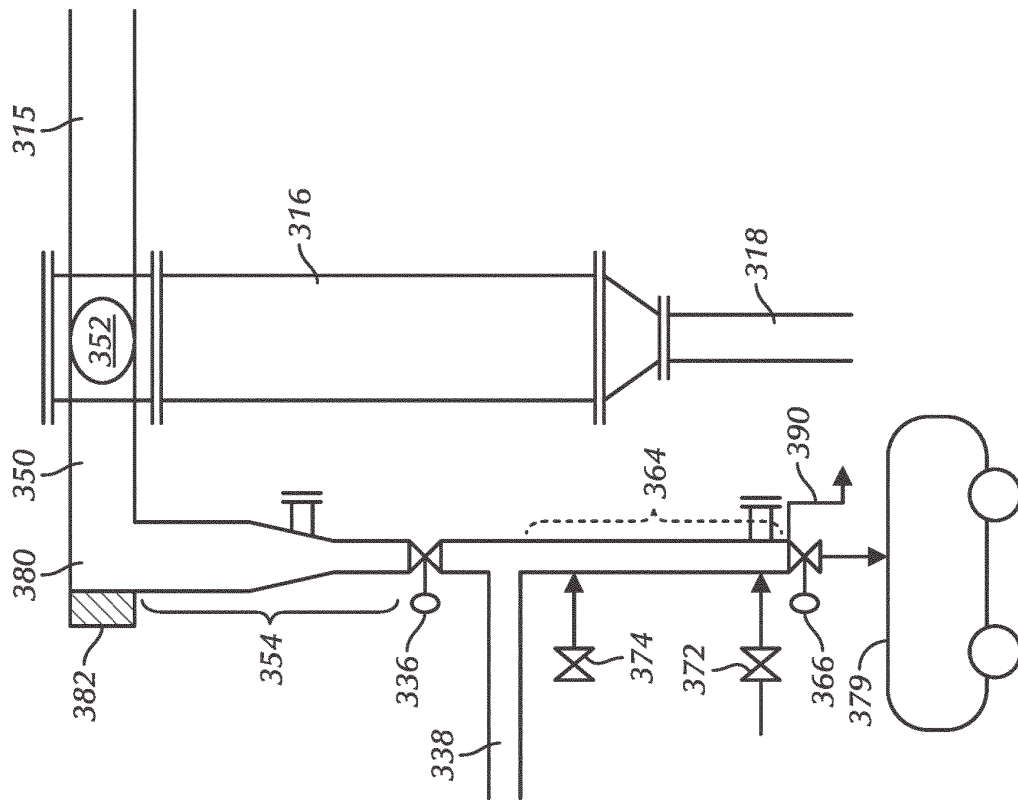


FIG. 4

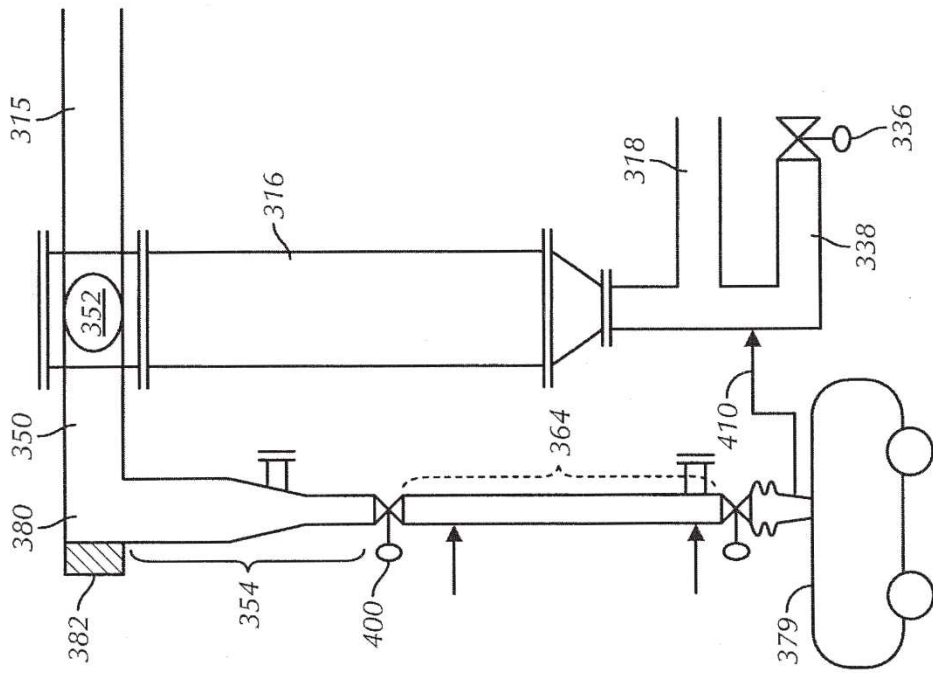


FIG. 6