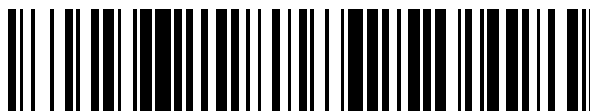


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 394**

51 Int. Cl.:

**B67D 7/06** (2010.01)

**B01J 8/18** (2006.01)

**B01J 8/24** (2006.01)

**B01J 8/00** (2006.01)

**C10G 11/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.10.2012 PCT/US2012/060787**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13059435**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2012 E 12841653 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2768766**

54 Título: **Sistema y método para la inyección de catalizadores y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado**

30 Prioridad:

**18.10.2011 US 201161548529 P**

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

**09.04.2019**

73 Titular/es:

**W.R. GRACE & CO. - CONN. (100.0%)  
7500 Grace Drive  
Colombia, MD 21044, US**

72 Inventor/es:

**ALBIN, LENNY LEE**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 708 394 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema y método para la inyección de catalizadores y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un equipo utilizado en las operaciones de craqueo catalítico fluidizado (FCC) y, más particularmente, a sistemas y procesos para la inyección de catalizador y/o aditivos en unidades de equipo empleadas para realizar operaciones FCC, y supervisar la presión dentro de las unidades de equipo.

10

**Antecedentes de la invención**

Las unidades de FCC y sistemas y procesos para la inyección de catalizador y/o aditivos en unidades de equipo empleadas para realizar las operaciones de FCC son conocidos. Véase, por ejemplo, la Publicación Internacional n°. WO2005/095549 asignada a W.R. Grace & Co.-Conn. (en adelante "documento WO2005/095549").

15

Como se ha descrito en el documento WO2005/095549, durante las operaciones de FCC divulgadas, el colector de polvo y el crisol de transferencia de un cargador se presurizan con el fin de mover uno o más catalizadores y/o aditivos a través del cargador. Un número de problemas del sistema y de proceso pueden ocurrir durante una o más etapas utilizadas para mover los catalizadores y/o aditivos a través del cargador y en las unidades de equipo de FCC.

20

Los esfuerzos continúan para identificar formas de supervisar los parámetros del sistema y de proceso a fin de detectar posibles problemas durante la operación de un cargador utilizado en las operaciones de FCC.

25

El documento 7 846 399 B2 divulga un sistema y un proceso para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado.

El documento CA 2 776 548 B1 divulga un sistema de medición, sistema de transporte de fase densa, y método para suministrar material a granel en forma de polvo.

30

El documento US 6711 525 B1 divulga un monitor de filtro.

El documento US 4 482 275 divulga un método y un aparato para la distribución de artículos en polvo.

35

El documento US 5.389.236 divulga un método y aparato para controlar la introducción de catalizadores en unidades de FCC.

**Sumario de la invención**

40

La presente invención se refiere a sistemas para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado, y a la supervisión de la presión dentro del sistema a través de al menos un componente medidor de la diferencial de presión colocado dentro de un colector de polvo del sistema. Los sistemas y los procesos divulgados permiten supervisar la presión del sistema dentro del colector de polvo y/o el crisol de transferencia del sistema a fin de identificar problemas potenciales dentro del sistema durante una o más etapas utilizadas para mover los catalizadores y/o aditivos a través del cargador y en las unidades de equipo de FCC.

45

El sistema de inyección de uno o más catalizadores y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado de acuerdo con la presente invención comprende un colector de polvo en comunicación de fluido con al menos un recipiente de almacenamiento que contiene uno o más catalizadores y/o aditivos; un productor de vacío en comunicación de fluido con el colector de polvo de manera que el productor de vacío genera un vacío dentro del colector de polvo que atrae al uno o más catalizadores y/o aditivos en el colector de polvo; un filtro situado dentro del colector de polvo y que se adapta operativamente para filtrar el fluido que sale del colector de polvo en respuesta a un vacío producido por el productor de vacío; un crisol de transferencia en comunicación de fluido con el colector de polvo para recibir el uno o más catalizadores y/o aditivos del colector de polvo, estando el crisol de transferencia en comunicación de fluido con la unidad de craqueo catalítico fluidizado y una fuente de aire presurizado de modo que el uno o más catalizadores y/o aditivos se transfieren a la unidad de craqueo catalítico fluidizado; y al menos un manómetro diferencial que tiene un componente de manómetro diferencial colocado dentro del colector de polvo, estando el manómetro diferencial operativamente adaptado para medir un primer diferencial de presión a través de dicho filtro.

50

55

60

La presente invención se refiere además a un método de supervisión de una presión dentro de un sistema para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado. El método de supervisión de una presión dentro de un sistema para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado comprende supervisar un primer diferencial de presión a través de un filtro situado dentro de un colector de polvo y operativamente adaptado para filtrar el fluido (es decir, aire) que sale del colector de polvo en respuesta a

65

un vacío producido por un productor de vacío cuando el sistema está en un modo de vacío, en el que durante el modo de vacío se genera un vacío dentro del volumen interior del colector de polvo; supervisar el primer diferencial de presión a través del filtro cuando el sistema está en un modo presurizado del crisol de transferencia, en el que durante modo presurizado el aire presurizado fluye en el crisol de transferencia; supervisar el primer diferencial de presión a través del filtro cuando el sistema está en un modo de espera; y proporcionar una o más señales seleccionadas de: (i) una primera señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de vacío, (ii) una segunda señal si el primer diferencial de presión cambia una primera cantidad de cambio de presión durante el modo de presurizado del crisol de transferencia, y (iii) una tercera señal si el primer diferencial de presión cambia una primera cantidad de cambio de presión durante el modo de espera.

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes después de una revisión de la siguiente descripción detallada de las realizaciones divulgadas y de las reivindicaciones adjuntas.

### 15 Breve descripción de las Figuras

La presente invención se describe adicionalmente con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

la Figura 1 representa una vista lateral esquemática de un sistema para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de FCC, que muestra (i) una vista en sección transversal longitudinal de un colector de polvo y un crisol de transferencia del sistema ejemplar en combinación con (ii) un sistema de manómetro diferencial para su uso con el mismo;

la Figura 2 representa una vista en sección transversal de una presión del filtro y de los componentes de diferencial de presión ejemplares utilizados con el mismo de acuerdo con se ve a lo largo de A-A mostrado en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista lateral del sistema ejemplar mostrado en la Figura 1 situado dentro de un gabinete ejemplar;

la Figura 4 es una vista lateral del sistema ejemplar mostrado en las Figuras 1 y 3 desde una perspectiva girada aproximadamente 180° desde la perspectiva mostrada en la Figura 3;

la Figura 5 es una vista ampliada del área zona designada "A" en la Figura 4;

la Figura 6 representa una vista lateral esquemática de un sistema para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de FCC, que muestra (i) una vista en sección transversal longitudinal de un colector de polvo y un crisol de transferencia del sistema ejemplar en combinación con (ii) un sistema de manómetro diferencial que comprende un componente de diferencial de presión ejemplar situado dentro del colector de polvo y otro componente de diferencial de presión ejemplar situado dentro de una manguera que sale del colector de polvo;

la Figura 7 muestra el sistema ejemplar mostrado en la Figura 1 cuando el sistema está en un modo de vacío;

la Figura 8 muestra el sistema ejemplar mostrado en la Figura 1 cuando el sistema está en un modo presurizado del crisol de transferencia; y

la Figura 9 muestra el sistema ejemplar mostrado en la Figura 1 cuando el sistema se encuentra en modo de espera.

### Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de acuerdo con la reivindicación 1 y a un método de acuerdo con la reivindicación 11 para (i) la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado, y (ii) la supervisión de la presión dentro del sistema a través de al menos manómetro diferencial situado dentro de un colector de polvo del sistema. Tal sistema ejemplar se muestra en la Figura 1.

Como se muestra en la Figura 1, sistema de carga ejemplar 10 forma parte de un sistema general ejemplar 11 para almacenar y cargar el catalizador y/o aditivos. El sistema general 11 incluye el sistema de carga 10, y uno o más recipientes de almacenamiento 37. El sistema de carga 10 comprende una unidad de carga 14 que comprende un colector de polvo 16 y un crisol de transferencia contiguo 18. El sistema de carga 10, como se describe en detalle a continuación, produce un vacío que extrae el catalizador y/o aditivo de uno o más recipientes de almacenamiento 37 y lo introduce en el colector de polvo 16, que posteriormente cae a la parte inferior del colector de polvo 16 y en el crisol de transferencia 18. El crisol de transferencia 18 se presuriza posteriormente, y el catalizador y/o aditivo se inyecta en un regenerador de la unidad de FCC (no mostrada) en respuesta a uno o más parámetros del sistema, por ejemplo, la presión dentro del crisol de transferencia 18.

La unidad de carga 14 se puede alojar dentro de un gabinete 19, como se muestra en las Figuras 3-4. (El gabinete 19 se muestra en las Figuras con sus paneles laterales retirados, para mayor claridad.) La unidad de carga 14 se soporta normalmente soportado por una pluralidad de patas 20, situadas en el crisol de transferencia 18. El gabinete 19 es opcional y se puede configurar para adaptarse a la configuración y tamaño particular del sistema de inyección. Normalmente, los paneles laterales al gabinete son extraíbles (y/o se diseñan como puertas que se abren fácilmente) y sustancialmente en una longitud y anchura completa de la caja para ofrecer a un operario o técnico de reparación acceso completo al sistema. Como alternativa, se pueden colocar portales que pueden cerrarse en las paredes que se fijan más sustancialmente a la base del sistema, con los portales utilizados para acceder a los

componentes relativamente pequeños del sistema.

El gabinete **19** sirve para proteger el sistema de carga **10** de elementos perjudiciales en el medio ambiente, por ejemplo, polvo de plantas, lluvia, luz solar directa, así como reducir la formación de polvo creado por el movimiento del catalizador a medida que se introduce en y se inyecta después por el sistema de carga **10**. El gabinete **19** puede retener también cualquier partícula de catalizador que pueda derramarse o gotear de mangueras rotas o dañadas que transportan el catalizador en y a lo largo de sistema de carga **10**, así como retener cualquier emisión fugitiva de los equipos contenidos.

El gabinete **19** se puede diseñar también para ser lo suficientemente grande como para refugiar a un operario o técnico de reparación. El gabinete **19** "unifica" también el sistema general **11**, haciendo así más fácil de transportar e instalar el sistema general **11**. En efecto, el gabinete **19** se podría diseñar para servir como un contenedor de transporte, además de servir como un recinto de protección.

Como se muestra en la Figura **1**, el colector de polvo **16** comprende una pared lateral **17**. La pared lateral **17** tiene una resistencia y espesor adecuados para soportar la presencia de un vacío dentro del colector de polvo **16**. La sección transversal y la forma general del colector de polvo **16** pueden variar. El colector de polvo **16** representado en las figuras tiene una porción superior sustancialmente cilíndrica **16a**, y una porción inferior sustancialmente cónica **16b** que colinda con la porción superior **16a**. Una abertura **23** se forma en el centro de la porción inferior **16b** (véase Figura **1**). Una pantalla **24** se sitúa a través porción inferior **16b**. En otras realizaciones, la sección transversal de la porción superior **16a** y la porción inferior **16b** pueden ser cuadradas o rectangulares, y la forma general puede ser en forma de una columna cuadrada o rectangular. (Los términos direccionales tales como "superior", "inferior", etc., se utilizan en la presente memoria con referencia a las orientaciones de los componentes representados en la Figura **1**. Estos términos se utilizan solo con fines ejemplares, y no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas).

El colector de polvo **16** incluye también una cubierta **25**, que se acopla con un borde superior de la pared lateral **17**. Una junta se sitúa entre la cubierta **25** y la pared lateral **17** para formar un sello sustancialmente hermético al aire entre los mismos. La pared lateral **17** y la cubierta **25** definen un volumen interior **26** dentro del colector de polvo **16** como se muestra en la Figura **1**. El colector de polvo **16** comprende también un filtro adecuado **32** como se muestra en la Figura **1**. El filtro **32** puede, por ejemplo, ser un filtro MACTIFLO™ modelo E376094.

El filtro **32** se monta normalmente dentro de la porción superior **16a** del colector de polvo **16**. La pared lateral incluye normalmente una escotilla **33** para proporcionar acceso al interior de la porción superior **16a** (y al filtro **32**) como se muestra en la Figura **1**. La escotilla **33** se fija normalmente a la pared lateral **17** del colector de polvo **16** mediante soportes **34** que permiten la escotilla **33** se retire con un gasto mínimo de tiempo y esfuerzo, lo que facilita la sustitución del filtro **32** con un mínimo de tiempo y esfuerzo. Las realizaciones alternativas del sistema de carga **10** pueden estar equipadas con más de un filtro **32**.

El sistema de carga **10** comprende además al menos un manómetro diferencial **120** que comprende una boquilla de presión interior **108** situada dentro del colector de polvo **16**. En el sistema de carga ejemplar **10**, la boquilla de presión interior **108** está en una posición próxima a o sobre una superficie exterior **321** del filtro **32**. El manómetro diferencial **120** del sistema de carga **10** comprende además tuberías **110** que conectan la boquilla de presión interior **108** al medidor **112**, una boquilla de presión exterior **109** situada dentro de filtro **32** (véase, Figura **2**) (es decir, para medir la caída de presión a través del filtro **32**) y tuberías **111** que conectan la boquilla de presión exterior **109** al medidor **112**. Como se muestra en la Figura **1**, el manómetro diferencial **120** se puede conectar eléctricamente a un controlador **60** (mostrado en la Figura **3**) como se describe más adelante.

La Figura **2** proporciona una vista en sección transversal del filtro **32** como se ve a lo largo de **A-A** mostrada en la Figura **1**. Como se muestra en la Figura **2**, la boquilla de presión interior **108** se puede situar próxima o en la superficie exterior **321** del filtro **32**, mientras que la boquilla de presión exterior **109** se puede situar en un lugar dentro del filtro **32**, tal como a lo largo de una superficie más interior **322** del filtro **32**. El filtro **32b** comprende, además, material de filtración **333** situado entre la superficie interior **325** de la pared exterior y la superficie exterior **326** de la pared interior. Como se muestra en la Figura **2**, la boquilla de presión interior **108** y la boquilla de presión exterior **109** se sitúan a fin de medir una caída de presión a través del filtro **32**.

Se debe entender que las ubicaciones de la boquilla de presión interior **108** y de la boquilla de presión exterior **109** dentro del sistema de carga **10** son un ejemplo de los lugares adecuados de la boquilla de presión interior **108** y de la boquilla de presión exterior **109** dentro de un sistema de carga dado. Se debe entender además que la boquilla de presión interior **108** se puede situar en cualquier ubicación dentro de un sistema de carga dado, siempre y cuando la boquilla de presión interior **108** sea capaz de medir una presión dentro del colector de polvo **16** (por ejemplo, en cualquier lugar que permita que la boquilla de presión interior **108** mida una presión en el lado "sucio" del filtro **32**). Además, la boquilla de presión exterior **109** se puede situar en cualquier ubicación dentro de un sistema de carga dado, siempre y cuando boquilla de presión exterior **109** sea capaz de medir una presión del fluido (por ejemplo, aire) que sale del colector de polvo **16** (por ejemplo, en cualquier lugar que permita que la boquilla de presión exterior **109** mida una presión en el lado "limpio" del filtro **32**).

- El sistema de carga **10** comprende también productor de vacío adecuado **30**, como se muestra en la Figura 1. Por ejemplo, el productor de vacío **30** puede ser un productor de vacío Empire de dos pulgadas VACUTRAN™ S150. El productor de vacío **30** se monta normalmente dentro de gabinete **19** (véase Figura 3). El productor de vacío **30** se monta normalmente por separado de la unidad de carga **14**. El productor de vacío **30** está en comunicación de fluido con filtro **32** por medio de una manguera **35**. El productor de vacío **30** está también en comunicación de fluido con una fuente adecuada de aire presurizado (no mostrada). (La fuente de aire presurizado puede ser el aire de la planta normalmente disponible en las refinerías). El flujo de aire presurizado en el productor de vacío **30** se puede regular por una válvula adecuada **36** que tiene un accionador **36a** como se muestra en la Figura 1.
- El productor de vacío **30** puede operar de una manera comúnmente conocida por los expertos en la materia del diseño de cámaras de vacío. En particular, la válvula de abertura **36** permite que el aire presurizado fluya a través del productor de vacío **30**. El flujo de aire presurizado a través del productor de vacío **30** aspira el aire del volumen interior **26** del colector de polvo **16**, generando de este modo un vacío dentro del volumen interior **26**. (El productor de vacío **30** aspira el aire a través del filtro **32**, provocando de este modo que el colector de polvo **16** recoja el polvo generado por el flujo del catalizador y/o aditivo en el colector de polvo **16**). Las direcciones respectivas de los diversos flujos de aire dentro del sistema de carga **10** se denotan por las flechas **39** en la Figura 1.
- El sistema de carga **10** extrae el catalizador y/o aditivo de los recipientes de almacenamiento en respuesta al vacío dentro del volumen interior **26**. En particular, el colector de polvo **16** está en comunicación de fluido con los recipientes de almacenamiento **37** (véase Figura 1). Los recipientes de almacenamiento **37** contienen el catalizador y/o aditivos que se inyectan en la unidad de FCC. Los recipientes de almacenamiento **37** pueden, por ejemplo, contenedores de transporte utilizados para transportar el catalizador y/o aditivos a la refinería en la que el sistema de carga **10** está instalado.
- Cada recipiente de almacenamiento **37** se acopla al colector de polvo **16** por una manguera correspondiente (o tubería) **38**. Una válvula adecuada **42** que tiene un accionador **42a** se sitúa entre cada manguera **38** y el colector de polvo **16**. Cada válvula **42** aísla su recipiente de almacenamiento asociado **37** del colector de polvo **16** sobre una base selectiva. Las válvulas **42** se instalan normalmente en la porción superior **16a** del colector de polvo **16**, y están en comunicación de fluido con el volumen interior **26** a modo de aberturas formadas en la porción superior correspondiente **16a** del colector de polvo **16**. (Las mangueras **38** y las válvulas **42** forman de este modo parte del sistema general **11** para almacenar y cargar el catalizador y/o aditivos). Las mangueras **38** están normalmente equipadas con accesorios que permiten que las mangueras **38** se retiren fácilmente del colector de polvo **16** y de los recipientes de almacenamiento **37**.
- Abriendo una de las válvulas **42** se permite que el catalizador y/o aditivo se extraiga del recipiente de almacenamiento asociado **37** por medio de la manguera asociada **38**, en respuesta al vacío dentro del volumen interior **26**. El catalizador y/o aditivo se extraen así por tanto directamente de uno de los recipientes de almacenamiento **37** y se introducen en el sistema de carga **10** sin la necesidad de cargar el catalizador y/o aditivo en una tolva de almacenamiento.
- El sistema de carga **10** se representa como estando equipado con tres conjuntos de válvulas **42** y mangueras **38**, solo con fines ejemplares. Las realizaciones alternativas pueden equiparse con más o menos de tres válvulas **42** y tres mangueras **38**, y pueden extraer el catalizador y/o aditivo de más o menos de tres de recipientes de almacenamiento **37**.
- Uno o más (2, 3, 4, etc.) recipientes de almacenamiento **37** se pueden colocar en un lugar alejado del sistema de carga **10**. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los recipientes de almacenamiento **37** se pueden situar hasta a veinte pies (6,1 m) del sistema de carga **10**. (La distancia máxima entre el sistema de carga **10** y los recipientes de almacenamiento **37** depende de la aplicación, y puede variar con factores tales como la capacidad del productor de vacío **30**, el diámetro de las mangueras **38**, etc. Un valor particular para este parámetro se especifica solo con fines ejemplares).
- Como se muestra en la Figura 1, el colector de polvo **16** incluye tres guías de tubería **40**. Cada guía de tubería **40** está en comunicación de fluido con una de las mangueras **38** asociadas. El catalizador y/o aditivo se introducen en el volumen interior **26** por medio de una de las guías de tubería **40**. Las guías de tuberías **40** descargan deseablemente, el catalizador o aditivo próximo al volumen interior **26**, próximo a la pantalla **24**.
- Cabe señalar que la representación de sistema general **11** en la Figura 1 es esquemática en naturaleza, y las posiciones relativas de las diversas mangueras, tuberías, etc., del sistema general **11** pueden ser diferentes de las representadas en la Figura 1. Por ejemplo, las aberturas formadas en la porción superior **16a** del colector de polvo **16** para alojar las mangueras **38** se pueden colocar alrededor de la circunferencia de la porción superior **16a**, en lugar de en la disposición vertical representada en la Figura 1. En otras realizaciones, múltiples mangueras se pueden colocar en dos o más lados de la porción superior **16a**.
- Durante la operación, el catalizador o aditivo cae hacia el fondo del colector de polvo **16**, es decir, hacia la parte inferior **16b**, después de haberse descargado de las guías de tubería **40** por gravedad. El catalizador y/o aditivo

5 pasan a través de la pantalla **24** a medida que cae (véase Figura 1). La malla de la pantalla **24** se elige preferentemente para bloquear el paso de relativamente grandes grumos del catalizador y/o aditivo (u objetos extraños), permitiendo al mismo tiempo que los gránulos relativamente finos del catalizador y/o aditivo fluyan libremente a través de la misma. La forma sustancialmente cónica de la porción inferior **16b** dirige el catalizador y/o aditivo hacia la abertura **23** en la porción inferior **16b**.

10 El sistema de carga **10** incluye la válvula **43** para cubrir y sellar la abertura **23** sobre una base selectiva. La válvula **43** puede, por ejemplo, ser una válvula de tapón que comprende un asiento **44** y el tapón **45**. El asiento **44** se asegura a la porción inferior **16b**, alrededor de la periferia de la abertura **23**. El tapón **45** se puede mover entre una porción superior y una posición inferior (es decir, el tapón **45** se representa en su posición inferior en la Figura 1).

15 La válvula **43** se acciona por aire presurizado. El aire presurizado se dirige a la válvula **43** por medio de la tubería **46** que se extiende a través del crisol de transferencia **18**. El flujo de aire presurizado en la tubería **46** se puede iniciar e interrumpir de manera selectiva por una válvula **48** en comunicación de fluido con la tubería **46**. La válvula **48** incluye un accionador **48a**.

20 El aire presurizado incide sobre el tapón **45** después de salir de la tubería **46**. Más particularmente, el aire presurizado se dirige a una porción interior del tapón **45**, e insta al tapón **45** en su posición cerrada contra el asiento **44**. El contacto entre el tapón **45** y el asiento **44** sella sustancialmente la abertura **23**.

25 El tapón **45** cae desde su posición cerrada a su posición abierta cuando el aire presurizado se interrumpe por la válvula de tapón **48**. El hueco resultante entre el tapón **45** y el asiento **44** permite que el catalizador y/o aditivo lleguen a la parte inferior de la porción inferior **16b** para pasar a través de la abertura **23** y en el crisol de transferencia **18** (véase Figura 1).

30 El sistema de carga **10** incluye preferentemente una cámara de volumen y trampa de humedad **49** en comunicación de fluido con la tubería **46** (véase Figuras 1 y 3). La cámara de volumen y la trampa de humedad **49** eliminan la humedad del aire presurizado dirigido a la válvula **43**.

35 El crisol de transferencia **18** comprende una pared lateral **51**, que debe ser de resistencia y espesor adecuados para resistir la presurización del crisol de transferencia **18**. La sección transversal y la forma general del crisol de transferencia **18** pueden variar. El crisol de transferencia **18** representado en las Figuras tiene una porción superior sustancialmente cilíndrica **18a**, y una porción inferior sustancialmente cónica **18b** que colinda con la porción superior **18a**. La porción superior **18a** y la porción inferior **18b** del crisol de transferencia **18**, y la porción inferior **16b** del colector de polvo **16** definen un volumen interior **50** dentro del crisol de transferencia **18** (véase Figura 1). (La porción inferior **16b** y la válvula **43** forman de este modo un límite entre el volumen interior **26** del colector de polvo **16** y el volumen interior **50** del crisol de transferencia **18**).

40 Una abertura **53** se forma en el centro de la porción inferior **18a** del crisol de transferencia **18**. El crisol de transferencia **18** se acopla al regenerador de la unidad de FCC por tuberías **54**. Las tuberías **54** están en comunicación de fluido con la abertura **53**. El catalizador y/o aditivo entran en las tuberías **54** a modo de abertura **53** y posteriormente fluyen al regenerador, como se describe a continuación.

45 Una válvula **55** que tiene un accionador **55a** se instala en la tubería **54**. La válvula **55** permite que el crisol de transferencia **18** se aisle del regenerador sobre una base selectiva. Un crisol de transferencia adecuado **18** puede obtenerse, por ejemplo, mediante la adaptación de un crisol de chorro de arena de seis pies cúbicos (0,17 m<sup>3</sup>) modelo Clemtex, Inc. 2452, o un crisol de chorro de arena de dos pies cúbicos (0,06 m<sup>3</sup>) modelo 1648 para acoplarse con el colector de polvo **16**. (El crisol de chorro de arena se puede acoplar con el colector de polvo **16** asegurando la porción inferior **16b** del colector de polvo **16** a la periferia superior del crisol de chorro de arena por un medio adecuado tal como soldadura.)

50 Se debe entender que la válvula **55** y el accionador **55a** se puede instalar en cualquier porción de la tubería **54** entre el crisol de transferencia **18** y el regenerador. Por ejemplo, en las realizaciones alternativas (no mostradas en las Figuras), la válvula **55** y el accionador **55a** se pueden situar a la salida del crisol de transferencia **18** (es decir, en la abertura **53** mostrada en la Figura 1) en lugar de más cerca del regenerador (no mostrado).

55 La unidad de carga **14** se soporta por una pluralidad de celdas de carga **56** (véase Figuras 1 y 5-6). Las celdas de carga **56**, como se describe más adelante, proporcionan una medida del peso de la unidad de carga **14**, tanto en una condición descargada como cargada, es decir, con y sin catalizador y/o aditivo en su interior. Las celdas de carga **56** se montan preferentemente entre una base **19a** del gabinete **19**, y una placa **57** acoplada de forma fija a las patas **20** del crisol de transferencia **18**.

60 Cada célula de carga **56** puede restringirse en su movimiento horizontal sustancial por un sistema de restricción correspondiente **61** (es decir, las restricciones **61** solo se muestran en la Figura 5 para mayor claridad). Cada restricción **61** se acopla de forma pivotante a la base **19a** del gabinete **19**.

El sistema de carga **10** puede incluir una pluralidad de conjuntos de clavijas **62** (es decir, los conjuntos de clavijas **62** solo se muestran en la Figura **5** para mayor claridad). Cada conjunto de clavijas **62** comprende un eje roscado **62a** acoplado de forma fija a la base **19a** del gabinete **19**. Dos tuercas **62b** se acoplan de forma roscada a cada eje **62a**. Las tuercas **62b** se encuentran por encima y por debajo de la placa **57**. Las tuercas inferiores **62b** se pueden elevar de tal manera que las tuercas inferiores **62b** soporten la placa **57** (y la porción del sistema de carga **10** colocado en la placa **57**). Las tuercas superiores **62b** se pueden bajar para bloquear la placa **57** en posición, es decir, la placa **57** puede intercarse entre las tuercas superior e inferior **62b**.

Los conjuntos de clavijas **62** pueden por tanto aislar sustancialmente las celdas de carga **56** por el peso del sistema de carga **10**. Esta característica se puede utilizar, por ejemplo, para proteger a las celdas de carga **57** contra daños producidos por las cargas de impacto durante el envío de sistema de carga **10**.

Las conexiones exteriores a la unidad de carga **14** se configuran preferentemente de tal manera que se introduce una tara insignificante en las lecturas de las celdas de carga. Por ejemplo, la tubería **54** incluye una sección flexible **54a** que desacopla sustancialmente el crisol de transferencia **18** de la porción de tubería **54** conectada al regenerador, minimizando de este modo cualquier tara introducida en las lecturas de las celdas de carga (véase Figura **1**). La tubería **46** incluye, asimismo, una sección flexible **46a** que desacopla sustancialmente el crisol de transferencia **18** de la porción de tubería **46** conectada al equipo de aire de la planta. Además, las mangueras **35** y **38** tienen preferentemente una flexibilidad suficiente para que cualquier tara introducida de ese modo sea insignificante.

El volumen interior **26** del colector de polvo **16** y el volumen interior **50** del crisol de transferencia **18** están en comunicación de fluido sobre una base selectiva por medio de la tubería **58**. Una válvula **59** que tiene un accionador **59a** se encuentra en la tubería **58** para abrir y cerrar selectivamente la trayectoria formada por la tubería **58**. La tubería **58** se utiliza para igualar las presiones dentro de los volúmenes interiores **26** y **50** como se describe a continuación.

El sistema de carga **10** comprende un controlador **60** (véase Figura **4**). Los accionadores **36a**, **42a**, **48a**, **55a** y **59a** de las válvulas **36**, **42**, **48**, **55** y **59** respectivas pueden acoplarse eléctricamente al controlador **60**. Esta característica permite la operación de las válvulas **36**, **42**, **48**, **55** y **59** para controlarse por el controlador **60**. Como se ha descrito anteriormente, cada uno de los uno o más manómetros diferenciales **120** pueden también acoplarse eléctricamente al controlador **60**.

El controlador **60** es un controlador de bucle programable (PLC), aunque prácticamente cualquier tipo de dispositivo informático tal como un miniordenador, microordenador, etc. se puede utilizar como el controlador **60** en las realizaciones alternativas. Un servidor o un ordenador de unidad central que controla otros equipos y procesos en la refinería en la que el sistema de carga **10** se hace operar, puede utilizarse también para controlar el sistema de carga **10** en la alternativa. Por ejemplo, un sistema basado en ordenador conocido como un "sistema de control distribuido" o DCS es un ejemplo de un sistema centralizado utilizado por los operarios de la unidad de FCC para controlar una serie de operaciones unitarias. El controlador **60** se puede acoplar a y/o líneas comunicación pueden establecerse entre el controlador **60** y el DCS para que el DCS controle el sistema de carga a través del controlador.

El controlador **60** puede incluir un panel de control **64** para la introducción de comandos y datos de operación al controlador **60** (véase Figura **4**). El controlador **60** y el panel de control **64** se puede montar en el gabinete **19**. Como alternativa, el panel de control **64** en sí, o tanto el panel de control **64** como el controlador **60** se pueden montar en una ubicación conveniente alejada del resto del sistema de carga **10**. Por ejemplo, el panel de control **64** se puede montar en una sala de control central de la refinería, permitiendo por tanto la operación controlada del sistema de carga **10** sobre una base remota.

El controlador **60** se puede configurar/programar para realizar una o más de las siguientes operaciones dentro del sistema general **11**:

- (a) hacer que una cantidad predeterminada de catalizador y/o aditivo se inyecte en un regenerador (no mostrado);
- (b) facilitar la inyección de catalizador y/o aditivo de forma cíclica (por ejemplo, una o más inyecciones durante un período de 24 horas, y/o una inyección cada 4 horas);
- (c) facilitar la inyección de catalizador y/o aditivo sobre una base no cíclica (por ejemplo, inyecciones únicas, que pueden diferir entre sí, en momentos específicos durante un período de tiempo, tal como 48 horas);
- (d) calcular automáticamente la cantidad de catalizador y/o aditivo a inyectar durante cada inyección y el recipiente de almacenamiento particular **37** desde el que el catalizador y/o aditivo se van a extraer basándose en las entradas de usuario;
- (e) activar uno o más accionadores, tales como el accionador **42a** de la válvula **42**, asociado con un recipiente de almacenamiento particular **37** desde el que el catalizador y/o aditivo se van a extraer;
- (f) activar uno o más accionadores, tales como accionador **36a** de la válvula **36**, para permitir que el aire presurizado fluya a través del productor de vacío **30**;
- (g) supervisar el peso de la unidad de carga **14**, y el peso del catalizador y/o aditivo añadidos a la misma a través

de celdas de carga **56**, que se acoplan eléctricamente al controlador **60**;

(h) calcular la cantidad de catalizador y/o aditivo que se añade al sistema de carga **10** (es decir, el controlador **60** realiza este cálculo restando el peso vivo de sistema de carga **10** en un instante dado del peso vivo del sistema de carga **10** al inicio del ciclo, es decir, inmediatamente antes de la abertura de las válvulas **36** y **42** (la unidad de carga **14** se supone que está sustancialmente vacía de catalizador y/o aditivo al inicio del ciclo));

(i) detener el flujo de catalizador y/o aditivo al colector de polvo **16** a medida que la cantidad de catalizador y/o aditivo añadida al sistema de carga **10** se aproxima a la cantidad que se inyecta en el regenerador durante cada ciclo (esta cantidad se denomina posteriormente "valor diana");

(j) enviar una entrada de control al accionador **48a** de la válvula **48** para hacer que la válvula **48** se abra, permitiendo que el aire presurizado entre en el volumen interior **50** del crisol de transferencia **18** por medio de la tubería **46**;

(k) enviar una entrada de control al accionador **48a** de la válvula **48** cuando la diferencia entre las presiones neumáticas en el volumen interior **50** y el regenerador alcanza un valor predeterminado, es decir, cuando la presión en el volumen interior **50** excede la presión en el regenerador en una cantidad predeterminada, haciendo que la válvula **48** se cierre;

(l) enviar una entrada de control al accionador **55a** de la válvula **55** para hacer que la válvula **55** se abra, haciendo que catalizador y/o aditivo en el crisol de transferencia **18** fluyan en el regenerador por medio de la tubería **54**;

(m) enviar una entrada de control al accionador **55a** para cerrar la válvula **55**, después de que un intervalo predeterminado ha transcurrido después de la emisión de entrada de control para abrir la válvula **55** (como alternativa, el controlador **60** puede enviar una entrada de control al accionador **55a** para cerrar la válvula **55** cuando la diferencial de presión entre el volumen interior **50** y el regenerador alcanza aproximadamente cero);

(n) enviar una entrada de control al accionador **59a** de la válvula **59** para (i) hacer que la válvula **59** se cierre durante una etapa de presurización y transferencia (es decir, el catalizador y/o aditivo se transfieren del crisol de transferencia **18** a la FCC) o (ii) se abra después de la etapa de presurización y transferencia con el fin de permitir que las presiones neumáticas dentro de volúmenes interiores **26** y **50** se igualen sustancialmente;

(o) supervisar una lectura de la diferencia de presión de al menos un manómetro diferencial **120** durante un procedimiento de carga estándar (es decir, a través del filtro **32**); - supervisar una lectura de la diferencia de presión de al menos un manómetro diferencial **120** que tiene un componente de manómetro diferencial (es decir, la boquilla de presión interior **108**) situado dentro del colector de polvo **16** (es decir, en el lado "sucio" del filtro **32**) y otro componente de manómetro diferencial (es decir, la boquilla de presión exterior **109** situada, por ejemplo, dentro del filtro **32** como se muestra en la Figura **1** o dentro de la manguera **35** como se muestra en la Figura **6**, descrita a continuación) (es decir, en el lado "limpio" del filtro **32**) durante cualquier etapa de un procedimiento de carga estándar;

(p) controlar una diferencia de presión a través de la lectura de filtro **32** de un solo manómetro diferencial **120** durante las diversas etapas de un procedimiento de carga estándar;

(q) supervisar un primer diferencial de presión a través del filtro **32** situado dentro del colector de polvo **16** cuando el sistema **10** está en un modo de vacío, y proporcionar una primera señal si el primer diferencial de presión iguala o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión (por ejemplo, una cantidad umbral mayor que aproximadamente 4,0 pulgadas (101,6 mm) de agua, o aproximadamente 5,0 (127 mm) o aproximadamente 6,0 (152,4 mm) o aproximadamente 7,0 (177,8 mm) o aproximadamente 8,0 (203,2 mm) o aproximadamente 9,0 (228,6 mm) o aproximadamente 10,0 pulgadas (254 mm) de agua, preferentemente, mayor que aproximadamente 8,0 pulgadas (203,2 mm) de agua) durante el modo de vacío;

(r) supervisar un primer diferencial de presión a través del filtro **32** cuando el sistema **10** está en un modo presurizado del crisol de transferencia, y proporcionar una segunda señal si el primer diferencial de presión cambia de una primera cantidad de cambio de presión (por ejemplo, un cambio de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,5 pulgadas (12,7 mm) de agua) durante el modo presurizado del crisol de transferencia; y

(s) supervisar un primer diferencial de presión a través del filtro **32** cuando el sistema **10** está en un modo de espera, y proporcionar una tercera señal si el primer diferencial de presión cambia una primera cantidad de cambio de presión (por ejemplo, un cambio de aproximadamente 0,3 (7,62 mm) a aproximadamente 0,5 pulgadas (12,7 mm) de agua) durante el modo de espera.

Cabe señalar que el manómetro diferencial descrito aquí **120** y sus componentes (por ejemplo, boquilla de presión interior **108** y la boquilla de presión exterior **109**) que se muestran en las Figuras **1-2** pueden utilizarse con sistemas de carga tal como el sistema de carga **100** que se muestra en la Figura **6**. Como se ha descrito en la solicitud de Estados Fijados con nº. de Serie 13/049440, presentada el 16 de marzo de 2011 y cedida al presente cesionario, el sistema de carga **100** permite ya sea (i) una contribución de peso mínimo proporcionado por el colector de polvo o (ii) ninguna contribución de peso en absoluto proporcionado por el colector de polvo según se mide por las celdas de carga **56**.

Como se muestra en la Figura **6**, el sistema general **110** comprende muchos de los componentes del sistema general **11**, así como algunas de las características adicionales del sistema. El sistema general **110** comprende el sistema de carga **100**, en el que el colector de polvo **160** y el crisol de transferencia **180** están separados entre sí por la tubería **168** que sale del colector de polvo **160**, la tubería **368** que entra en el crisol de transferencia **180**, y la sección flexible **168a** situada entre las mismas. La sección flexible **168** desacopla sustancialmente el colector de polvo **160** del crisol de transferencia **180**, minimizando de este modo (es decir, eliminando completamente de



manera deseable) cualquier peso de tara aportado por el colector de polvo **160**, el contenido del colector de polvo **160** (por ejemplo, el filtro **32**, guías de tubería **40**, partículas que no pasan a través de la pantalla **24**, etc.), y los componentes conectados al colector de polvo **160** (por ejemplo, manómetro diferencial **120**, mangueras **35** y **38**, válvulas **42**, válvula **55**, etc.) en las mediciones de peso de la pluralidad de celdas de carga **56**.

Como se muestra en la Figura **6**, la tubería **58** puede comprender también una sección flexible **58a**, que desacopla además el colector de polvo **160** del crisol de transferencia **180**, minimizando de ese modo aún más (es decir, eliminando completamente de manera deseable) cualquier peso de tara aportado por el colector de polvo **160**, el contenido del colector de polvo **160**, y los componentes fijados al colector de polvo **160** en las mediciones de peso de la pluralidad de celdas de carga **56**.

El sistema de carga **100** comprende además patas **120**, que soportan el peso del colector de polvo **160** por encima del crisol de transferencia **180**. En las realizaciones alternativas (no mostradas), el peso del colector de polvo **160** se puede soportar por la estructura de pared del gabinete **19** (véase, el gabinete **19** de las Figuras **3-4**).

El sistema de carga **100** opera en la forma como se ha descrito anteriormente haciendo referencia al sistema de carga **10**, a excepción de que las celdas de carga **56** solo pesan el crisol de transferencia **180**, su contenido (es decir, el catalizador y/o aditivo), y cualquiera de los componentes fijados directamente al crisol de transferencia **180** (es decir, una porción de la tubería **46**, el tapón **45**, una porción de la tubería **168**, una porción de la tubería **58**, la válvula **55**, una porción de la tubería **54**, la válvula **59**, la tubería **368**, y las patas **20** como se muestra en la Figura **6**). En esta realización, la pluralidad de celdas de carga **56** no pesan el colector de polvo **160**, el contenido del colector de polvo **160** (por ejemplo, el filtro **32**, las guías de tubería **40**, las partículas que no pasan a través de la pantalla **24**), ni los componentes conectados al colector de polvo **160**. La medición del peso del crisol de transferencia **180** y su contenido (es decir, el catalizador y/o aditivo), tal como se mide por la pluralidad de celdas de carga **56**, contiene o bien (i) una contribución de peso mínimo proporcionada por el colector de polvo **160** (así como el contenido del colector de polvo **160** (por ejemplo, el filtro **32**, guías de tubería **40**, partículas que no pasan a través de la pantalla **24**), y los componentes conectados al colector de polvo **160**) o (ii) ninguna contribución de peso en absoluto proporcionada por el colector de polvo **160** (así como el contenido de colector de polvo **160** (por ejemplo, el filtro **32**, guías de tubería **40**, partículas que no pasan a través de la pantalla **24**), ni los componentes conectados al colector de polvo **160**).

Como se muestra en la Figura **6**, en el sistema de carga ejemplar **100**, el manómetro diferencial ejemplar **120** comprende la boquilla de presión interior **108** situada dentro de colector de polvo **16** a lo largo de la superficie interior **177** de la pared lateral **17** de la cubierta proximal **25** (es decir, dentro del colector de polvo **16** y en un lado "sucio" del filtro **32**). El manómetro diferencial ejemplar **120** comprende también una boquilla de presión exterior **109** situada dentro de la manguera **35** que sale del filtro **32** y el colector de polvo **16** (es decir, en un lado "limpio" del filtro **32**). Como se muestra en la Figura **6**, el manómetro diferencial ejemplar **120** comprende además la tubería **110** que conecta la boquilla de presión interior **108** al medidor **112**, y la tubería **111** que conecta la boquilla de presión exterior **109** al medidor **112**. Al igual que el sistema de carga **10** mostrado en la Figura **1**, el manómetro diferencial **120** del sistema de carga ejemplar **100** se puede conectar eléctricamente a un controlador **60** (mostrado en la Figura **3**).

Como se muestra además en la Figura **6**, la válvula de descarga **55** y el accionador **55a** se sitúan a la salida del crisol de transferencia **18** en la abertura **53**. Además, en lugar de la válvula de disparo rápido **45** y la junta tórica **570** (como se muestra en la Figura **1**), una válvula mecánicamente accionada **350** y un accionador **350a** se sitúan por encima del crisol de transferencia **18** (por ejemplo, atornillados sobre una porción superior del crisol de transferencia **18**) dentro de la tubería **368**. La válvula mecánicamente accionada **350** puede comprender, por ejemplo, una válvula mecánicamente accionada que comprende un pistón que cierra la válvula durante una etapa de transferencia de material (es decir, la etapa/modo presurizado del crisol de transferencia), y la abre y la mantiene abierta después de la etapa de presurización hasta la siguiente etapa de transferencia de material. La Válvula mecánicamente accionada **350** puede comprender, por ejemplo, una válvula de 2,0 pulgadas (5,08 cm) EVERLASTING™ (Everlasting Valve Company, Inc. (South Plainfield, NJ)).

Los sistemas de la presente invención permiten la inyección eficaz de uno o más catalizadores y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado. Como se muestra en las Figuras **1-6** y como se describe más adelante, los sistemas ejemplares de la presente invención pueden comprender uno o más de los siguientes componentes y/o características de los componentes:

- (a) un colector de polvo en comunicación de fluido con al menos un recipiente de almacenamiento que contiene uno o más catalizadores y/o aditivos;
- (b) un productor de vacío en comunicación de fluido con el colector de polvo de manera que el productor de vacío genera un vacío dentro del colector de polvo que atrae al uno o más catalizadores y/o aditivos en el colector de polvo;
- (c) un crisol de transferencia en comunicación de fluido con el colector de polvo para recibir el uno o más catalizadores y/o aditivos del colector de polvo, estando el crisol de transferencia en comunicación de fluido con la unidad de craqueo catalítico fluidizado;
- (d) una pluralidad de celdas de carga para medir el crisol de transferencia y el uno o más catalizadores y/o

- aditivos situados dentro del crisol de transferencia, en las que el peso medido por la pluralidad de celdas de carga contiene o bien (i) una contribución peso mínima proporcionada por el colector de polvo o (ii) ninguna contribución peso proporcionada por el colector de polvo;
- 5 (e) un gabinete para alojar el colector de polvo y el crisol de transferencia;
- (f) un conjunto de una pluralidad de patas, en el que solo el crisol de transferencia se monta en la pluralidad de patas, y cada una de las patas se fija a una placa común, la placa se monta sobre la pluralidad de celdas de carga, y la pluralidad de celdas de carga se monta opcionalmente en una base del gabinete;
- 10 (g) dos conjuntos separados de una pluralidad de patas, en el que un primer conjunto de una pluralidad de patas soporta el colector de polvo y un segundo conjunto de una pluralidad de patas soporta el crisol de transferencia, y cada una de las patas dentro del segundo conjunto de patas se fija a una placa común, la placa se monta sobre la pluralidad de celdas de carga, y la pluralidad de celdas de carga se montan opcionalmente en una base del gabinete;
- (h) un colector de polvo y un crisol de transferencia que están separados y se pueden separar entre sí y que cada uno comprende paredes laterales separadas respectivas;
- 15 (i) al menos una sección flexible colocada entre y en comunicación de fluido con el colector de polvo y el crisol de transferencia;
- (j) al menos una sección flexible que comprende una sección flexible que se extiende verticalmente;
- (k) dos secciones flexibles que se extienden verticalmente situadas entre y en comunicación de fluido con el colector de polvo y el crisol de transferencia;
- 20 (l) al menos un sistema de manómetro diferencial que tiene un componente de manómetro diferencial colocado dentro del colector de polvo,
- (m) al menos un sistema de manómetro diferencial que tiene un componente de manómetro diferencial colocado cerca o en un filtro situado dentro del colector de polvo (es decir, en un lado "sucio" del filtro **32**), y otro componente de manómetro diferencial colocado dentro del filtro (es decir, en un lado "sucio" del filtro **32**);
- 25 (n) al menos un sistema de manómetro diferencial que tiene un componente de manómetro diferencial colocado en cualquier ubicación dentro de un sistema de carga dado a fin de medir una presión en un lado "sucio" de un filtro situado dentro de un colector de polvo del sistema de carga (por ejemplo, el filtro **32**), y otro componente de manómetro diferencial colocado en cualquier ubicación dentro del sistema de carga dado a fin de medir una presión en un lado "limpio" del filtro situado dentro del colector de polvo del sistema de carga (por ejemplo, el filtro **32**);
- 30 (o) al menos un sistema de manómetro diferencial que tiene un componente de manómetro diferencial colocado en cualquier ubicación dentro de un sistema de carga dado a fin de medir una presión en un lado "sucio" de un filtro situado dentro de un colector de polvo del sistema de carga (por ejemplo, el filtro **32**), y otro componente de manómetro diferencial colocado en cualquier ubicación dentro del sistema de carga dado a fin de medir una presión en un lado "limpio" del filtro situado dentro del colector de polvo del sistema de carga (por ejemplo, el filtro **32**), en el que el al menos un sistema de manómetro diferencial se acopla a un controlador del sistema de carga;
- 35 (p) un controlador operativamente adaptado para (i) controlar un primer diferencial de presión a través de un filtro situado dentro del colector de polvo, y (ii) proporcionar una señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión;
- 40 (q) una válvula colocada entre el colector de polvo y el crisol de transferencia (por ejemplo, válvula de disparo rápido **45** o válvula mecánicamente accionada **350**), la válvula operativamente adaptada para moverse de una posición abierta a una posición cerrada en respuesta a una etapa de inicio de presurización del crisol de transferencia;
- 45 (r) una válvula de descarga situada entre el crisol de transferencia y la unidad de craqueo catalítico fluidizado, la válvula de descarga operativamente adaptada para moverse de una posición cerrada a una posición abierta en respuesta a uno o más parámetros del sistema seleccionados de (i) exceder una cantidad umbral de presión dentro del crisol de transferencia, (ii) un primer período de tiempo que excede un periodo de tiempo designado (por ejemplo, un periodo de tiempo designado desde el inicio de una etapa de carga del catalizador/aditivo, o un periodo de tiempo designado desde el inicio de una etapa de presurización del crisol de transferencia); y (iii) cualquier combinación de (i) y (ii);
- 50 (s) una válvula de disparo rápido que se mueve de una posición abierta a una posición cerrada a través del impacto de aire a lo largo de una superficie exterior de la válvula, estando la válvula de disparo rápido en contacto con una junta tórica cuando está en la posición cerrada;
- 55 (t) una válvula mecánicamente accionada que se mueve de una posición abierta a una posición cerrada en respuesta al inicio de una etapa de presurización del crisol de transferencia; y
- (u) un controlador operativamente adaptado para: (i) supervisar un primer diferencial de presión a través de un filtro situado dentro del colector de polvo cuando el sistema está en un modo de vacío, y (ii) proporcionar una primera señal si el primer diferencial de presión es igual o mayor a una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de vacío; (iii) supervisar un primer diferencial de presión a través del filtro cuando el sistema está en un modo presurizado del crisol de transferencia, y (iv) proporcionar una segunda señal si el primer diferencial de presión cambia una primera cantidad de cambio de presión durante el modo presurizado del crisol de transferencia; y (v) supervisar un primer diferencial de presión a través del filtro cuando dicho sistema está en un modo de espera, y (vi) proporcionar una tercera señal si el primer diferencial de presión cambia una
- 60 primera cantidad de cambio de presión durante el modo de espera.
- 65

Como se muestra en las Figuras 1-6, en algunas realizaciones ejemplares de la presente invención, el sistema general **11** para la inyección de uno o más catalizadores y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado comprende el colector de polvo **16** en comunicación de fluido con al menos un recipiente de almacenamiento **37** que contiene el uno o más catalizadores y/o aditivos; el productor de vacío **30** en comunicación de fluido con el colector de polvo **16** para que el productor de vacío **30** genere un vacío dentro del colector de polvo **16** que introduce al uno o más catalizadores y/o aditivos en el colector de polvo **16**; el filtro **32** situado dentro del colector de polvo **16** y que se adapta operativamente para filtrar el fluido que sale del colector de polvo **16** en respuesta a un vacío producido por el productor de vacío **30**; el crisol de transferencia **18** en comunicación de fluido con el colector de polvo **16** para la recepción del uno o más catalizadores y/o aditivos procedentes del colector de polvo **16**, el crisol de transferencia **18** en comunicación de fluido con la unidad de craqueo catalítico fluidizado y una fuente de aire presurizado de modo que el uno o más catalizadores y/o aditivos se transfieren a la unidad de craqueo catalítico fluidizado en respuesta a uno o más parámetros del sistema, comprendiendo el uno o más parámetros del sistema (i) una cantidad umbral de presión dentro del crisol de transferencia, (ii) un primer período de tiempo superior a un periodo de tiempo designado programado en el controlador **60** (por ejemplo, un periodo de tiempo designado a partir del inicio de una etapa de carga de catalizador/aditivo, o un periodo de tiempo designado a partir del inicio de la etapa de presurización del crisol de transferencia); y (iii) cualquier combinación de (i) y (ii); y al menos un manómetro diferencial **120** que tiene un componente de manómetro diferencial **108** situado para medir una presión dentro del colector de polvo **16** (es decir, en un lado "sucio" del filtro **32**) y un componente de manómetro diferencial **109** situado para medir una presión del fluido (por ejemplo, aire) que sale del colector de polvo **16** (es decir, en un lado "limpio" del filtro **32**). Como se muestra en la Figura 1, en algunas realizaciones, el al menos un componente de manómetro diferencial **108** se puede situar a lo largo de una superficie exterior **321** del filtro **32**, mientras que el componente de manómetro diferencial **109** se puede situar a lo largo de una superficie interior **322** del filtro **32**. Como se muestra en la Figura 6, en otras realizaciones, el al menos un componente de manómetro diferencial **108** se puede situar a lo largo de la superficie interior **177** del colector de polvo **16**, mientras que el componente de manómetro diferencial **109** se puede situar dentro de la manguera **35** que sale del colector de polvo **16** y el filtro **32**.

El al menos un manómetro diferencial **120** se adapta operativamente para medir un primer diferencial de presión a través del filtro **32** (es decir, a través de la boquilla de presión interior **108** y la boquilla de presión exterior **109**). El al menos un manómetro diferencial **120** se adapta además operativamente para interactuar con el controlador **60** operativamente adaptado para (i) controlar un primer diferencial de presión a través del filtro **32** (es decir, a través de la boquilla de presión interior **108** y la boquilla de presión exterior **109**), y (ii) proporcionar una señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión.

Los sistemas ejemplares de la presente invención comprenden además (i) una válvula **43** (o válvula **350**) situada entre el colector de polvo **16** y el crisol de transferencia **18**, en el que la válvula **43** (o válvula **350**) se adapta operativamente para moverse de una posición abierta a una posición cerrada en respuesta a una etapa de inicio de presurización del crisol de transferencia; y (ii) una válvula de descarga **55** situada entre el crisol de transferencia **18** y la unidad de craqueo catalítico fluidizado en el que la válvula de descarga **55** se adapta operativamente para moverse de una posición cerrada a una posición abierta en respuesta a uno o más parámetros del sistema, tales como los descritos anteriormente.

En algunas realizaciones, la válvula **43** comprende una válvula de disparo rápido que se mueve de la posición abierta a la posición cerrada a través de impacto de aire a lo largo de una superficie exterior de la válvula **43**, con la válvula de disparo rápido estando en contacto con una junta tórica opcional **570** (véase, Figura 1) cuando está en la posición cerrada. En otras realizaciones, como se muestra en la Figura 6, la válvula mecánicamente accionada **350** (o válvula electrónicamente accionada **350**) se puede utilizar para cerrar y presurizar el crisol de transferencia **18**.

En realizaciones deseadas, los sistemas divulgados **10/11/100/110** comprenden además el controlador **60** operativamente adaptado para (i) controlar un primer diferencial de presión a través del filtro **32** cuando el sistema **10/11/100/110** está en un modo de vacío (como se muestra en la Figura 7), y (ii) proporcionar una primera señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de vacío; (iii) supervisar un primer diferencial de presión a través del filtro **32** cuando el sistema **10/11/100/110** está en un modo presurizado del crisol de transferencia (tal como se muestra en la Figura 8), y (iv) proporcionar una segunda señal si el primer diferencial de presión cambia una primera cantidad de cambio de presión durante el modo presurizado del crisol de transferencia; y (v) supervisar un primer diferencial de presión a través del filtro **32** cuando el sistema **10/11/100/110** está en un modo de espera (como se muestra en la Figura 9), y (vi) proporcionar una tercera señal si la primera diferencial de presión cambia una primera cantidad de cambio de presión durante el modo de espera.

La Figura 7 representa un sistema ejemplar **10/11** en un modo de vacío. Como se muestra en la Figura 7, durante el modo de vacío, la válvula **36** está abierta, lo que permite que el aire presurizado fluya a través del productor de vacío **30**. El flujo de aire presurizado a través del productor de vacío **30** aspira el aire del volumen interior **26** del colector de polvo **16**, generando de este modo un vacío dentro del volumen interior **26**, y haciendo que el catalizador y/o el aditivo fluyan desde el uno o más recipientes de almacenamiento **37** a través de las válvulas **42** y en el colector de polvo **16**. El productor de vacío **30** aspira aire a través del filtro **32**, provocando de este modo que el colector de polvo **16** recoja el polvo generado por el flujo del catalizador y/o aditivo en el colector de polvo **16** a través del vacío.

5 Como se muestra además en la Figura 7, durante el modo de vacío, la válvula **43** está en una posición abierta de modo que el catalizador y/o aditivo **561** caen en el crisol de transferencia **18** y se acumulan en una región inferior del crisol de transferencia **18**. La válvula **55** está en una posición cerrada de modo que el catalizador y/o aditivo **561** permanecen en el crisol de transferencia **18** mientras se pesa a través de las celdas de carga **56**. Además, la válvula **48** se cierra a fin de permitir el flujo del catalizador y/o aditivo **561** en el crisol de transferencia **18**.

10 Durante el modo de vacío, al menos un manómetro diferencial **120** mide un primer diferencial de presión a través del filtro **32**. Si el primer diferencial de presión a través del filtro **32** excede de un primer valor umbral del diferencial de presión, lo que puede indicar, por ejemplo, un filtro obstruido y/o sucio, el controlador **60** proporciona una primera señal a un usuario u operario. La primera señal puede ser en forma de una luz (por ejemplo, en el cargador, en un puesto de trabajo del operario, en una ubicación remota, o cualquier combinación allí), un sonido (por ejemplo, en el cargador, en un puesto de trabajo del operario, en una ubicación remota, o cualquier combinación allí), un mensaje enviado a una ubicación remota, una parada del sistema, o cualquier combinación de los mismos.

15 La Figura **8** representa sistema ejemplar **10/11** en un modo presurizado del crisol de transferencia. Como se muestra en la Figura **8**, durante el modo presurizado del crisol de transferencia, la válvula **48** está en una posición abierta para que el aire presurizado pueda fluir en el crisol de transferencia **18** (e incidir sobre el tapón **45**, cuando está presente, después de salir de la tubería **46**, forzando el tapón **45** en una posición cerrada contra el asiento **44**). Durante esta etapa, ya sea (i) la válvula de disparo rápido **45** se cierra debido a impacto del mismo aire o (ii) se cierra la válvula mecánicamente accionada **350**. La válvula **55** está en una posición cerrada de modo que el catalizador y/o aditivo **561** permanecen en el crisol de transferencia **18** durante el modo presurizado del crisol de recipientes. Además, la válvula **59** se cierra a fin de permitir la presurización del crisol de transferencia **18**.

20 Como se muestra además en la Figura **8**, durante el modo presurizado del crisol de transferencia, la válvula **36** está cerrada, lo que evita que el aire presurizado fluya a través del productor de vacío **30**. Además, las válvulas **42** están en una posición cerrada.

25 Durante el modo presurizado del crisol de transferencia, al menos un manómetro diferencial **120** mide un primer diferencial de presión a través del filtro **32**. Si el primer diferencial de presión a través del filtro **32** excede de un primer valor umbral del diferencial de presión, lo que puede indicar, por ejemplo, una fuga en el sello entre el tapón **45** y la junta tórica **570** (o una fuga dentro de la válvula mecánicamente accionada **350** que se muestra en la Figura **6**), el controlador **60** proporciona una segunda señal a un usuario u operario. Al igual que la primera señal, la segunda señal puede ser en forma de una luz (por ejemplo, en el cargador, en un puesto de trabajo del operario, en una ubicación remota, o cualquier combinación allí), un sonido (por ejemplo, en el cargador, en un puesto de trabajo del operario, en una ubicación remota, o cualquier combinación allí), un mensaje enviado a una ubicación remota, una parada del sistema, o cualquier combinación de los mismos. La segunda señal puede diferir de la primera señal con el fin de identificar una alarma durante el modo presurizado del crisol de transferencia en lugar del modo de vacío.

30 La Figura **9** representa sistema ejemplar **10/11** en un modo de espera. Como se muestra en la Figura **9**, durante el modo de espera, las siguientes válvulas están en una posición cerrada: las válvulas **42**, la válvula **36**, la válvula **48**, y la válvula **53**; las siguientes válvulas están en una posición abierta: válvula **43**, la válvula **55** y la válvula **59**. (También, la válvula **350** que se muestra en la Figura **6** está abierta durante el modo de espera).

35 Durante el modo de espera, al menos un manómetro diferencial **120** mide un primer diferencial de presión a través del filtro **32**. Si el primer diferencial de presión a través del filtro **32** excede de un primer valor umbral del diferencial de presión, lo que puede indicar, por ejemplo, una fuga en el sello de la válvula de descarga **53**, el controlador **60** proporciona una tercera señal a un usuario u operario. Al igual que la primera y segunda señales, la tercera señal puede ser en forma de una luz (por ejemplo, en el cargador, en un puesto de trabajo del operario, en una ubicación remota, o cualquier combinación allí), un sonido (por ejemplo, en el cargador, en un puesto de trabajo del operario, en una ubicación remota, o cualquier combinación allí), un mensaje enviado a una ubicación remota, una parada del sistema, o cualquier combinación de los mismos. Además, la tercera señal puede diferir de la primera y segunda señales a fin de identificar una alarma durante el modo de espera en lugar del modo de vacío o el modo presurizado del crisol de transferencia.

40 En una realización deseada, cada una de la primera, segunda y tercera señales, comprende independientemente al menos uno de: (i) un mensaje a un usuario, (ii) una luz intermitente y (iii) una parada del sistema.

45 Aunque no se limita de ninguna manera, un primer valor umbral del diferencial de presión convencional durante el modo de vacío es de 0 Pa a 1,99 kPa (0,0 a 8,0 pulgadas de agua); un primer valor umbral del diferencial de presión convencional durante el modo presurizado del crisol de transferencia es de 0,0 Pa a 124 Pa (0,0 a 0,5 pulgadas de agua), y un primer valor umbral del diferencial de presión convencional durante el modo de espera es de 0,0 Pa a 124 Pa (0,0 a 0,5 pulgadas de agua).

50 En muchas realizaciones de la presente invención, el al menos un manómetro diferencial que tiene un componente de manómetro diferencial colocado dentro del colector de polvo comprende un único manómetro diferencial (por

ejemplo, el manómetro diferencial **120** con el componente de manómetro diferencial **108** situado dentro de colector de polvo **16** (es decir, en un lado sucio del filtro **32**) y el componente de manómetro diferencial **109** situado dentro de un fluido que sale del colector de polvo **16** y el filtro **32** (es decir, en un lado limpio del filtro **32**) que se muestra en las Figuras **1-2** y **6-9**).

5 Aunque no se muestra en las Figuras **1-9**, los sistemas de carga de la presente invención pueden comprender además uno o más componentes adicionales. Por ejemplo, las boquillas de presión adicionales se podrían situar dentro del sistema **10** o **100** a fin de medir las lecturas del diferencial de presión a través de dos o más puntos diferentes, si se desea, mientras se utiliza un solo manómetro diferencial y el controlador. Además, un segundo manómetro diferencial se podría utilizar para medir las caídas de presión a través de una o más válvulas en el sistema **10** o **100**. Un ejemplo sería tomar una lectura del diferencial de presión a través de cada entrada de producto para ver si hay aire fluyendo, cuando no debería ser, así como para indicar que una válvula de entrada en particular está fallando. El segundo manómetro diferencial podría acoplarse con el mismo programa de PLC (es decir, el controlador **60**) para cerrar dicho producto/válvula particular y dar una alarma similar al primer manómetro de diferencial de presión descrito anteriormente.

Además, uno o más transmisores de presión se pueden situar dentro de un sistema de carga dado para medir uno o más valores de la presión del sistema. Por ejemplo, un transmisor de presión se puede utilizar para supervisar una presión dentro del crisol de transferencia. El transmisor de presión se puede situar dentro del crisol de transferencia, o en una ubicación del sistema que está en comunicación con el aire presurizado suministrado al crisol de transferencia (por ejemplo, el aire dentro de la tubería **46**).

La presente invención se refiere además a un método de supervisión de una presión dentro de un sistema para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado. En una realización ejemplar mostrada en la Figura **1**, el método de supervisión de una presión dentro del sistema **10** para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado comprende supervisar un primer diferencial de presión a través de un filtro **32** situado dentro de un colector de polvo **16** y operativamente adaptado para filtrar el fluido que sale del colector de polvo **16** en respuesta a un vacío producido por un productor de vacío **30** cuando el sistema **10** está en un modo de vacío; supervisar la primer diferencial de presión a través del filtro **32** cuando el sistema **10** está en un modo presurizado del crisol de transferencia; supervisar la primer diferencial de presión a través del filtro **32** cuando el sistema **10** está en un modo de espera; y proporcionar una o más señales seleccionadas a partir de: una primera señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de vacío, (ii) una segunda señal si el primer diferencial de presión es igual a (i) o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo presurizado del crisol de transferencia, y (iii) una tercera señal si el primer diferencial de presión es igual o superior a una primera cantidad umbral del diferencia de presión durante el modo de espera.

En algunas realizaciones, la etapa de proporcionar comprende proporcionar cada una de la primera señal, la segunda señal, y la tercera señal. Además, en algunas realizaciones, cada una de la primera señal, la segunda señal y la tercera señal comprende, independientemente, al menos uno de (i) un mensaje a un usuario, (ii) una luz intermitente, y (iii) una parada del sistema.

Como se ha descrito anteriormente, la supervisión del primer diferencial de presión durante los distintos modos de operación comprende supervisar el primer diferencial de presión a través de un controlador programable (por ejemplo, el controlador **60** mostrado en la Figura **4**). Además, como se muestra en las Figuras **1-2** y **6-9** y como se ha descrito anteriormente, el control del primer diferencial de presión se puede realizar a través de un único manómetro diferencial (es decir, situado dentro del gabinete **19** que se muestra en las Figuras **3-4**) que tiene un componente de manómetro diferencial colocado dentro del colector de polvo (por ejemplo, a través del manómetro de diferencial de presión **120** con el componente de manómetro diferencial **108** situado a lo largo la superficie exterior **321** del filtro **32** dentro del colector de polvo **16** que se muestra en las Figuras **1-2** o a lo largo de la superficie interior **177** del colector de polvo **16** como se muestra en la Figura **6**).

Los procesos de la presente invención pueden comprender además una o más de las siguientes etapas de proceso y/o características de proceso, además de las descritas anteriormente, en los que la una o más etapas de proceso y/o características de proceso adicionales incluyen, pero no se limitan a:

- (a) almacenar al menos uno o más catalizadores y/o aditivos en una primera ubicación;
- (b) generar un vacío dentro de una unidad de carga que comprende un colector de polvo en comunicación de fluido con y separable de un crisol de transferencia;
- (c) extraer el uno o más catalizadores y/o aditivos de uno o más recipientes de almacenamiento e introducirlos en el colector de polvo de la unidad de carga en respuesta al vacío;
- (d) determinar un peso del uno o más catalizadores y/o aditivos situados en el crisol de transferencia de la unidad de carga, en el que la etapa de determinación comprende pesar el crisol de transferencia y el uno o más catalizadores y/o aditivos situados en el crisol de transferencia a fin de obtener un peso del crisol de transferencia/contenido, en el que el peso del crisol de transferencia/contenido contiene o bien (i) una contribución de peso mínima proporcionada por el colector de polvo o (ii) ninguna contribución de peso

proporcionada por el colector de polvo;

(e) supervisar un peso del uno o más catalizadores y/o aditivos extraídos en la unidad de carga (es decir, el crisol de transferencia) y detener la generación de vacío cuando el peso alcanza un valor predeterminado;

(f) presurizar el recipiente de transferencia de la unidad de carga;

5 (g) inyectar el uno o más catalizadores y/o aditivos en la unidad de craqueo catalítico fluidizado en respuesta a alcanzar un umbral de presión dentro del crisol de transferencia de la unidad de carga;

(h) supervisar una presión dentro del crisol de transferencia del sistema (o cualquier otro componente del sistema que tiene una presión igual al crisol de transferencia) y a través de al menos un transmisor de presión;

10 (i) supervisar la presión dentro del crisol de transferencia del sistema (o cualquier otro componente del sistema que tiene una presión igual al crisol de transferencia) a través de un transmisor de presión único (por ejemplo, un único transmisor de presión operativamente adaptado para supervisar la presión del crisol de transferencia); y

15 (j) supervisar el primer diferencial de presión a través de un filtro situado con un colector de polvo del sistema a través de un único manómetro diferencial que tiene un componente de manómetro diferencial colocado dentro del colector de polvo (por ejemplo, en un lado sucio del filtro **32** dentro del colector de polvo **16**) y otro componente de manómetro situado dentro de una corriente de fluido que sale del colector de polvo (por ejemplo, en un lado limpio del filtro **32**, por ejemplo, dentro de la manguera **35** que sale del colector de polvo **16**).

### Lista de partes

20	Sistemas de carga 10 100
	Sistemas 11 y 110 para el almacenamiento y carga del catalizador y/o aditivos
	Unidades de carga 14 y 140
	Collectores de polvo 16 y 160
	Porción superior 16a (del colector de polvo 16 y 160)
25	Porción inferior 16b (del colector de polvo 16 y 160)
	Pared lateral 17 (del colector de polvo 16 y 160)
	Crisol de transferencia 18 y 180
	Gabinete 19
	Base 19a (del gabinete 19)
30	Patas 20 (en la unidad de carga 14 y 140)
	Patas 1,20 (en la unidad de carga 140)
	Abertura 23 (en la porción inferior 16b)
	Pantalla 24
	Cubierta 25
35	Volumen interior 26 (dentro del colector de polvo 16 y 160)
	Productor de vacío 30
	Filtro 32
	Escotilla 33 (en el colector de polvo 16 y 160)
	Soportes 34
40	Manguera 35
	Válvula 36
	Accionador 36a (de la válvula 36)
	Recipientes de almacenamiento 37
	Mangueras 38
45	Flechas 39
	Guías de tubería 40
	Válvula 42
	Accionador 42a (de la válvula 42)
	Válvula 43
50	Asientos 44 y 144
	Tapón 45 (de la válvula 43)
	Tubería 46
	Sección flexible 46a (de la tubería 46)
	Válvula 48
55	Accionador 48a (de la válvula 48)
	Cámara de volumen y trampa de humedad 49
	Volumen interior 50 (dentro del crisol de transferencia 18 y 180)
	Pared lateral 51 (del crisol de transferencia 18 y 180)
	Abertura 53 (en la porción inferior 18a del crisol de transferencia 18 y 180)
60	Tubería 54
	Sección flexible 54a (de la tubería 54)
	Válvula 55
	Accionador 55a (de la válvula 55)
	Celdas de carga 56
65	Placa 57
	Tubería 58

## ES 2 708 394 T3

	Sección flexible 58a (de la tubería 58)
	Válvula 59
	Controlador 60
	Soportes 61
5	Conjuntos de clavijas 62
	Ejes 62a (de los conjuntos de clavijas 62)
	Tuercas 62b
	Panel de control 64 (del controlador 60)
	Flechas 65
10	Boquilla de presión interior 108
	Boquilla de presión exterior 109
	Tubería 110 y 111
	Medidor 112
	Manómetro diferencial 120
15	Tuberías 168 y 268
	Sección flexible 168a (de la tubería 168)
	Superficie interior 177 del colector de polvo 16
	Superficie exterior 321 del filtro 32
	Superficie interior 322 de la pared interior del filtro 32
20	Superficie interior 325 de la pared exterior del filtro 32
	Superficie exterior 326 de la pared interior del filtro 32
	Material de filtración 333 del filtro 32
	Catalizador y/o aditivo (situados dentro del crisol de transferencia) 561
25	Junta tórica 570

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado, que comprende:
- 5 (a) un colector de polvo (16) en comunicación de fluido con al menos un recipiente de almacenamiento (37) que contiene uno del catalizador y/o aditivos;
- (b) un productor de vacío (30) en comunicación de fluido con el colector de polvo (14) para que el productor de vacío (30) genere un vacío dentro del colector de polvo que introduce el uno del catalizador y/o aditivos en el
- 10 colector de polvo (16);
- (c) un filtro (32) situado dentro de dicho colector de polvo y operativamente adaptado para filtrar el fluido que sale de dicho colector de polvo en respuesta a un vacío producido por dicho productor de vacío (30);
- (d) un crisol de transferencia (18) en comunicación de fluido con el colector de polvo (16) para recibir el uno del catalizador y/o aditivos del colector de polvo, estando el crisol de transferencia en comunicación de fluido con la
- 15 unidad de craqueo catalítico fluidizado y una fuente de aire presurizado (49) de manera que uno del catalizador y/o aditivos se transfiere a la unidad de craqueo catalítico fluidizado en respuesta a uno o más parámetros del sistema; y
- (e) al menos un manómetro diferencial (120) que tiene un componente de manómetro diferencial situado a fin de medir una presión de dicho colector de polvo, **caracterizado por que** el manómetro diferencial (120) se adapta operativamente para medir un primer diferencial de presión a través de dicho filtro (32).
- 20
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un componente de manómetro diferencial comprende una boquilla de presión interior (108) situada a lo largo de una superficie interior de dicho colector de polvo o una superficie exterior de dicho filtro (32) dentro de dicho colector de polvo (16).
- 25
3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho al menos un manómetro diferencial (120) comprende además una boquilla de presión exterior (109) situada con el fin de medir una presión del fluido que sale de dicho colector de polvo (16) y dicho filtro (32).
- 30
4. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho sistema comprende además: un controlador operativamente adaptado para (i) supervisar un primer diferencial de presión a través de dicho filtro, y (ii) proporcionar una señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión.
- 35
5. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho sistema comprende además:
- (a) una válvula (45) situada entre dicho colector de polvo (16) y dicho crisol de transferencia (18), dicha válvula (45) operativamente adaptada para moverse de una posición abierta a una posición cerrada en respuesta a una
- 40 etapa de inicio de presurización del crisol de transferencia; y
- (b) un controlador de válvula de descarga situado entre dicho crisol de transferencia (18) y la unidad de craqueo catalítico fluidizado, dicha válvula de descarga operativamente adaptada para moverse de una posición cerrada a una posición abierta en respuesta a uno o más parámetros del sistema.
- 45
6. El sistema de la reivindicación 5, en el que dicha válvula (45) situada entre dicho colector de polvo (16) y dicho crisol de transferencia (18) comprende una válvula de disparo rápido que se mueve de la posición abierta a la posición cerrada a través de impacto de aire a lo largo de una superficie exterior de dicha válvula de disparo rápido, estando dicha válvula de disparo rápido en contacto con una junta tórica cuando está en la posición cerrada o en el que dicha válvula que se sitúa entre dicho colector de polvo y dicho crisol de transferencia comprende una válvula mecánicamente accionada o una válvula electrónicamente activada.
- 50
7. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, en el que dicho sistema comprende además: un controlador operativamente adaptado para:
- (i) supervisar un primer diferencial de presión a través de dicho filtro (32) cuando dicho sistema está en un modo
- 55 de vacío, en el que durante el modo de vacío se genera un vacío dentro de un volumen interior (26) del colector de polvo (16) haciendo que el catalizador y/o aditivos fluyan del al menos un recipiente de almacenamiento (37) al colector de polvo; y
- (ii) proporcionar una primera señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de vacío;
- 60 (iii) supervisar un primer diferencial de presión a través de dicho filtro (32) cuando dicho sistema está en un modo presurizado del crisol de transferencia, en el que durante el modo presurizado del crisol de transferencia el aire presurizado fluye en el crisol de transferencia (18); y
- (iv) proporcionar una segunda señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo presurizado del crisol de transferencia; y
- 65 (v) controlar un primer diferencial de presión a través de dicho filtro cuando dicho sistema está en un modo de espera, y



(vi) proporcionar una tercera señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de espera,

5 opcionalmente en el que la primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de vacío es de 0,0 Pa a 68,9 kPa (0,0 psi a 10,0 psi), la primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo presurizado del crisol de transferencia es de 2,07 kPa a 4,14 kPa (0,3 psi a 0,6 psi), y la primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de espera es de 2,07 kPa a 4,14 kPa (0,3 psi a 0,6 psi).

10 8. El sistema de la reivindicación 7, en el que cada una de dicha primera señal, dicha segunda señal y dicha tercera señal comprende independientemente al menos uno de: (i) un mensaje a un usuario, (ii) una luz intermitente, y (iii) una parada del sistema.

15 9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho al menos un manómetro diferencial (120) comprende un manómetro diferencial único y/o comprende además una pluralidad de celdas de carga para medir un peso del crisol de transferencia (18), y el del catalizador y/o aditivos situados dentro del crisol de transferencia.

20 10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, el uno o más parámetros del sistema comprenden uno o más de: una presión del sistema, una presión del crisol de transferencia, un periodo de tiempo designado programado en un controlador de sistema, un periodo de tiempo designado desde el inicio de una etapa de carga del catalizador/aditivo, y un periodo de tiempo designado desde el inicio de la etapa de presurización del crisol de transferencia.

25 11. Un método de supervisión de una presión dentro de un sistema para la inyección de catalizador y/o aditivos en una unidad de craqueo catalítico fluidizado, comprendiendo el sistema un colector de polvo (16) en combinación fluida con al menos un recipiente de almacenamiento (37), un productor de vacío (30) en comunicación de fluido con el colector de polvo (16), un crisol de transferencia (18) en comunicación de fluido con el colector de polvo (16) y una fuente de aire presurizado, comprendiendo dicho método:

30 (a) supervisar un primer diferencial de presión a través de un filtro (32) situado dentro de un colector de polvo (16) y operativamente adaptado para filtrar el fluido que sale del colector de polvo en respuesta a un vacío producido por un productor de vacío cuando el sistema está en un modo de vacío en el que durante el modo de vacío se genera un vacío dentro del volumen interior (26) del colector de polvo (16) haciendo que el catalizador y/o aditivos fluyan desde el al menos un recipiente de almacenamiento (37) al colector de polvo;

35 (b) supervisar el primer diferencial de presión a través del filtro (32) cuando el sistema está en un modo presurizado del crisol de transferencia en el que durante el modo presurizado del crisol de transferencia el fluido presurizado fluye en el crisol de transferencia;

(c) supervisar el primer diferencial de presión a través del filtro (32) cuando el sistema está en un modo de espera; y

40 (d) proporcionar una o más señales seleccionadas de:

(i) una primera señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de vacío,

45 (ii) una segunda señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo presurizado del crisol de transferencia, y

(iii) una tercera señal si el primer diferencial de presión es igual o excede una primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de espera.

50 12. El método de la reivindicación 11, en el que la primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de vacío es de 0,0 Pa a 68,9 kPa (0,0 psi a 10,0 psi), la primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo presurizado del crisol de transferencia es de 2,07 kPa a 4,14 kPa (0,3 psi a 0,6 psi), y la primera cantidad umbral del diferencial de presión durante el modo de espera es de 2,07 kPa a 4,14 kPa (0,3 psi a 0,6 psi).

55 13. El método de la reivindicación 11 o 12, en el que dicha etapa de proporcionar comprende proporcionar la primera señal, la segunda señal, y la tercera señal y/o en el que cada una de la primera señal, la segunda señal y la tercera señal comprenden independientemente al menos uno de: (i) un mensaje a un usuario, (ii) una luz intermitente, y (iii) una parada del sistema y/o en el que dicha supervisión de las primeras etapas del diferencial de presión comprende, cada una, independientemente la supervisión a través de un controlador programable.

60 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que dicha supervisión de las primeras etapas del diferencial de presión se realiza a través de un único manómetro diferencial (120) que tiene un componente de manómetro diferencial (108) situado dentro del colector de polvo (16).

FIG. 1

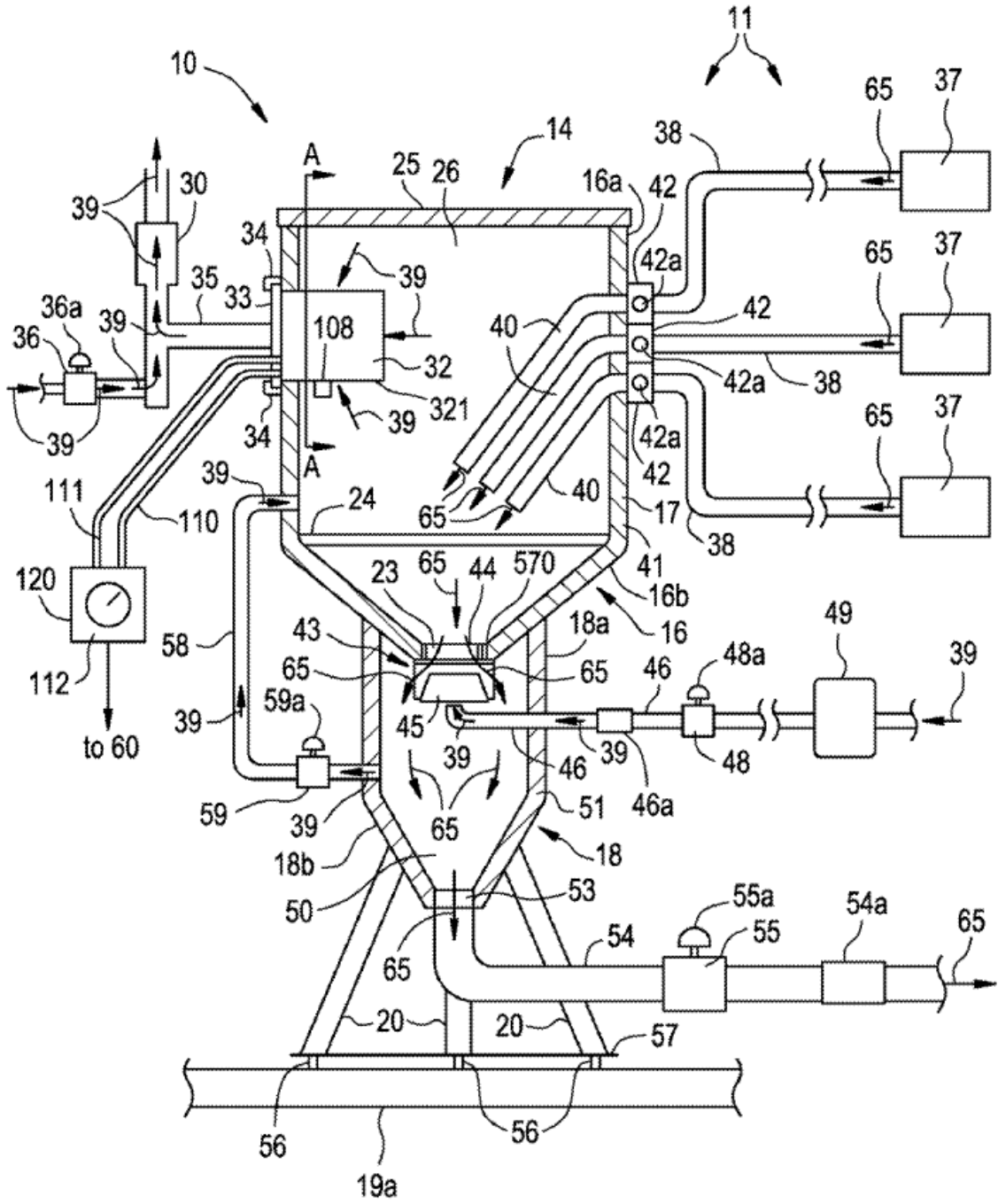


FIG. 2

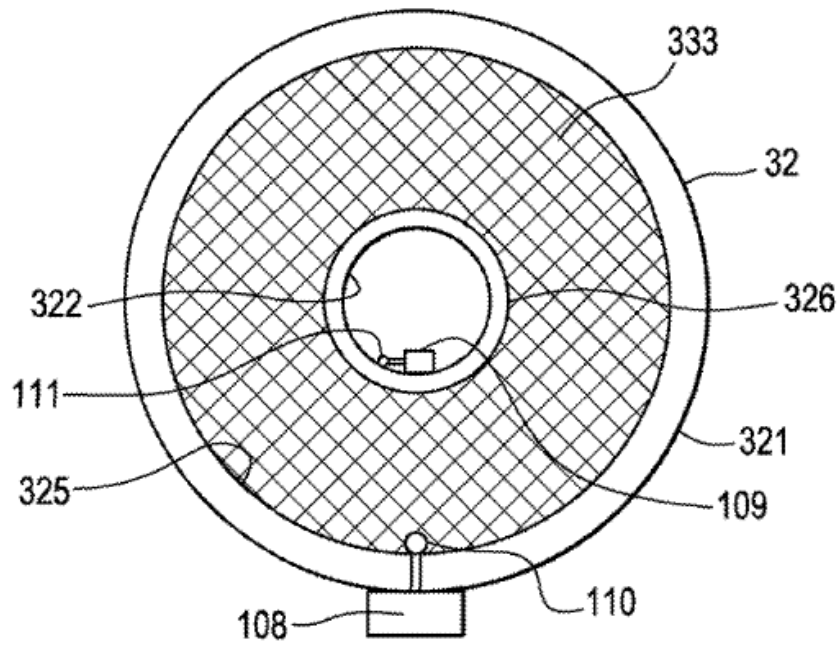


FIG. 3

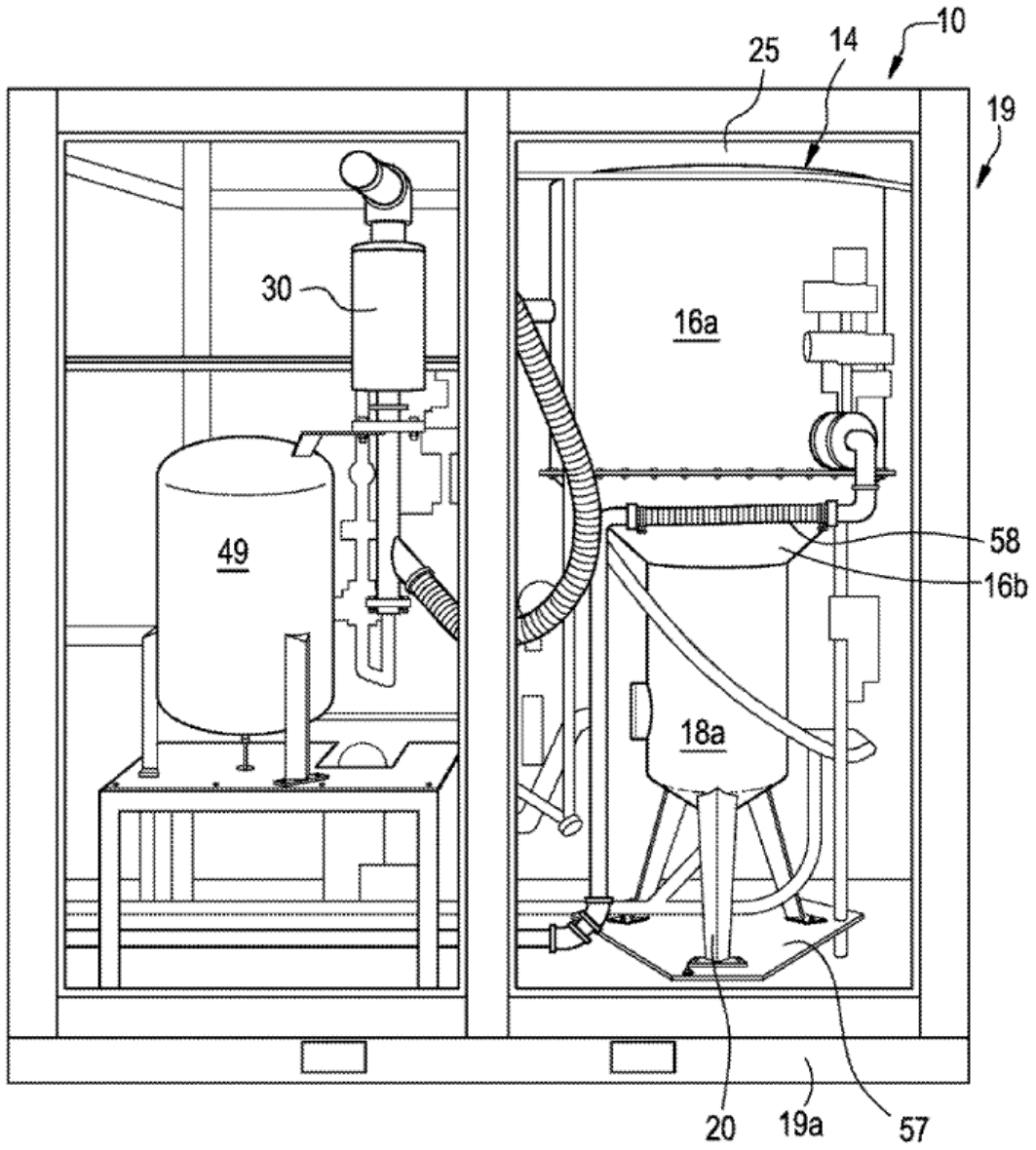


FIG. 4

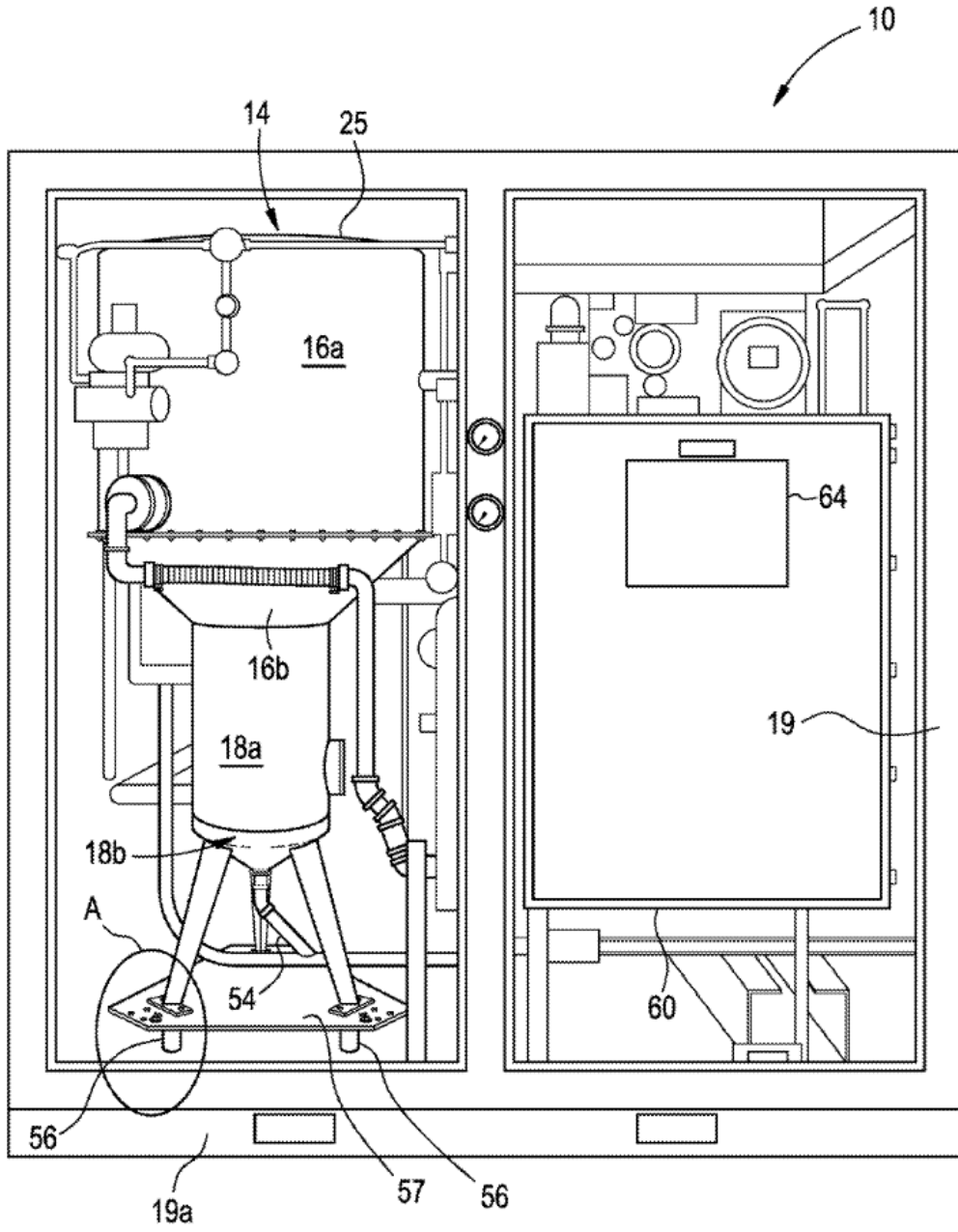


FIG. 5

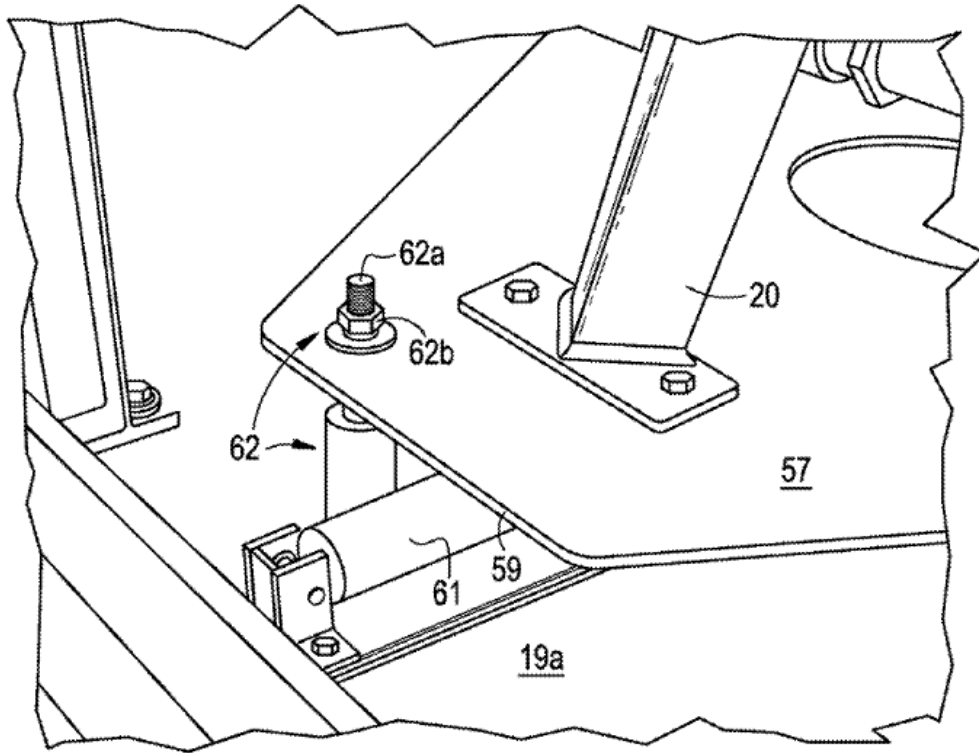


FIG. 6

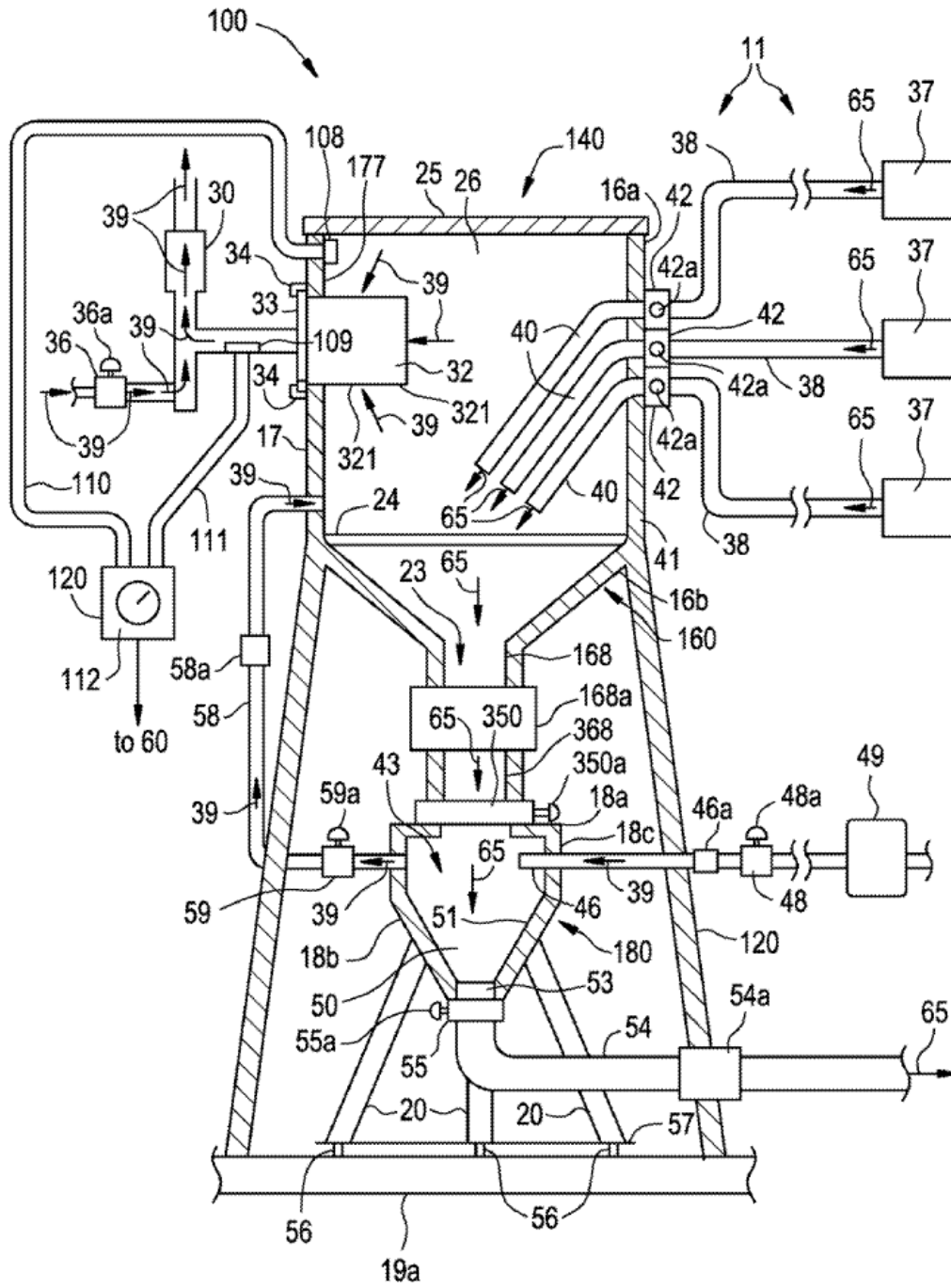


FIG. 7

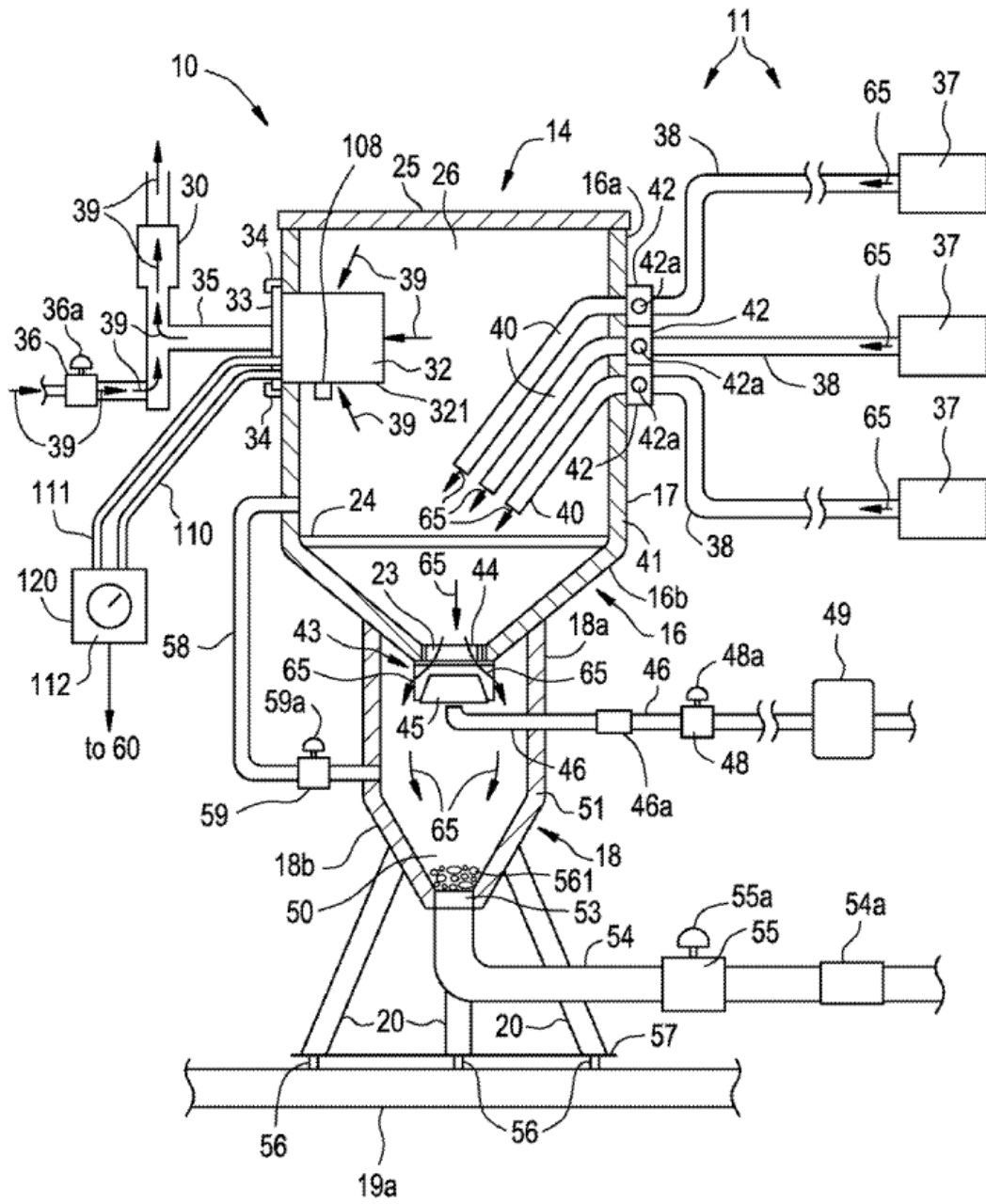




FIG. 8

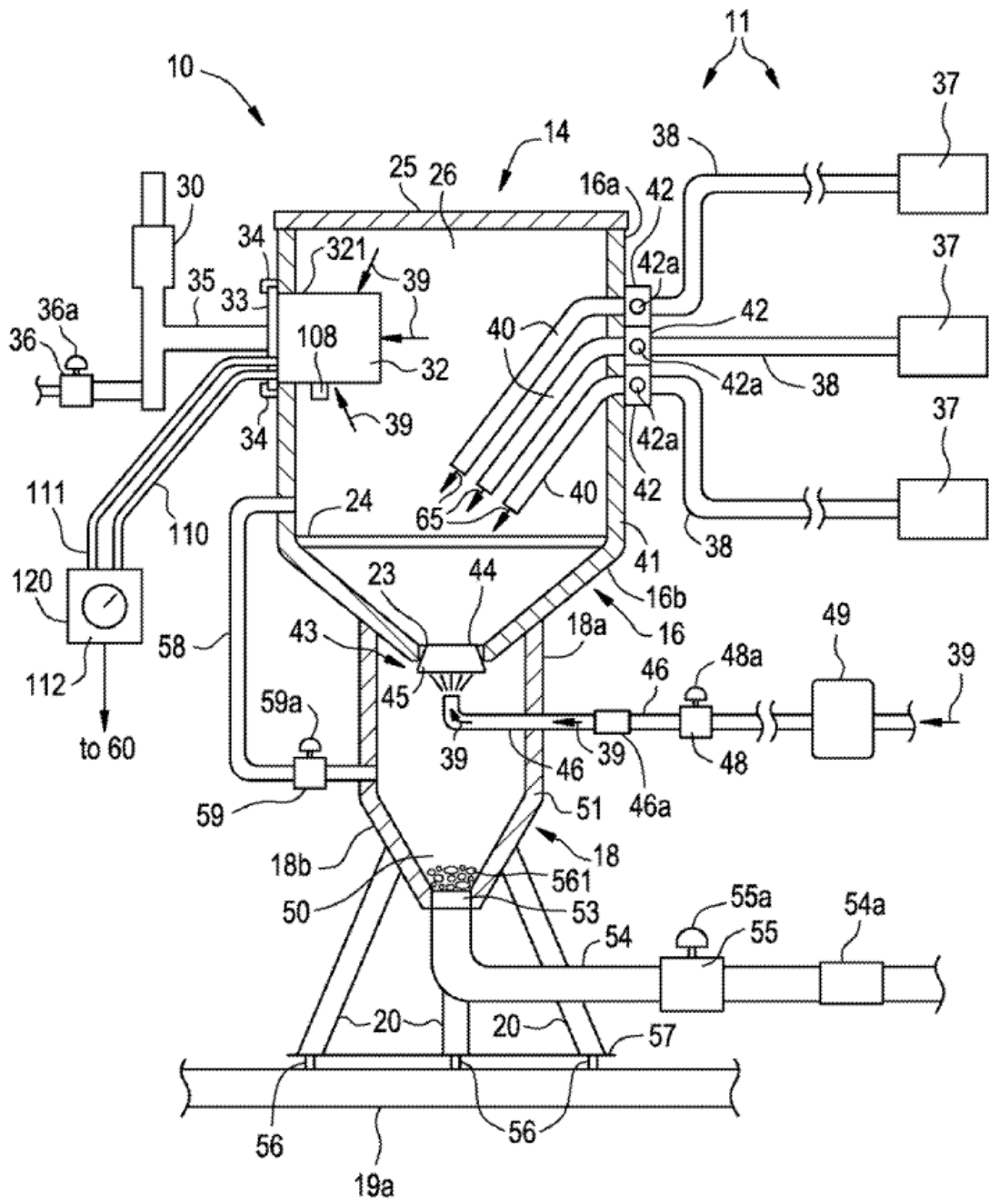


FIG. 9

