(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 457 794**

(51) Int. Cl.:

F01M 13/04	(2006.01)
B01D 1/14	(2006.01)
C10G 33/00	(2006.01)
C10G 33/06	(2006.01)
C10G 7/04	(2006.01)
C10M 175/00	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2009** **E 09819846 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014** **EP 2364194**

(54) Título: **Sistema móvil de deshidratación para fluidos hidráulicos, lubricantes y basados en petróleo**

(30) Prioridad:

07.10.2008 US 103325 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2014

(73) Titular/es:

HYDAC FILTERTECHNIK GMBH (50.0%)
Industriegebiet
66280 Sulzbach/Saar, DE y
SCHROEDER INDUSTRIES LLC (50.0%)

(72) Inventor/es:

EVANOVICH, STEVE R.;
BAUER, MARTIN;
SCHUNK, ANDREAS y
DUCHOWSKI, JOHN KAZIMIERZ

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 457 794 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 móvil de deshidratación para fluidos hidráulicos, lubricantes y basados en petróleo

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

Generalmente, la presente invención se refiere a un sistema portátil de deshidratación, más específicamente a un sistema de deshidratación, operado por gravedad, de gas de secado acondicionado y presión positiva para fluidos hidráulicos, fluidos lubricantes y fluidos basados en petróleo tales como combustible diesel y similares.

2. Descripción de la técnica relacionada

Dicho sistema de deshidratación de fluidos industriales se divulga en el documento US 5.211.856 que proporciona un nuevo método de separación de líquidos de mezcla de aceite/agua de bajo vacío y un dispositivo mejorado de purificación de aceite para la separación de aceite/agua. Se introdujo gas purificado completamente difundido en el interior de un líquido de mezcla de aceite/agua en un recipiente de bajo vacío, lo que permite al líquido producir burbujas de gas micro finas concentradas, permitiendo al líquido estar en un estado de mezcla de dos fases gas/líquido. Esto aumenta en gran medida el área superficial del líquido de mezcla de aceite/agua, lo que acelera la separación de aceite/agua. Este sistema proporciona una velocidad de separación de aceite/agua diez veces mayor que el método convencional y es no solo apropiado para la purificación de nuevo aceite, sino que es adecuado para la recuperación, regeneración y purificación de diferentes aceites lubricantes residuales, aceite hidráulicos y aceites de transformador.

Muchos fluidos lubricantes, fluidos basados en petróleo tales como fluido hidráulico, fluidos lubricantes, combustible diesel, combustible de biodiesel y similares, pueden requerir deshidratación (retirar o disminuir el contenido de agua) para mejorar el rendimiento relativo o la eficiencia del fluido y para reducir el daño de los componentes. Los fluidos hidráulicos basados en petróleo, también denominados basados en hidrocarburos, son los fluidos más comunes para los sistemas hidráulicos. La diferencia entre el fluido hidráulico basado en petróleo y el aceite puro es generalmente los aditivos en el fluido de operación. El fluido hidráulico también incluye ésteres de fosfato, que son bastante resistentes al fuego y generalmente permite temperaturas de operación elevadas al tiempo que proporcionan calidades de lubricación igual a las de los fluidos hidráulicos basados en petróleo. El fluido hidráulico también incluye fluidos sintéticos y mezclas sintéticas que normalmente son ésteres de fosfato, hidrocarburos clorados o una mezcla.

En los sistemas hidráulicos el exceso de agua libre o disuelta puede provocar daño a los componentes de tolerancia sensibles o de precisión. En condiciones de presión elevada que son típicas de los sistemas hidráulicos, el agua bajo compresión puede convertirse en vapor lo que provoca daño por cavitación, rendimiento impropio y degradación del fluido de operación.

Por ejemplo, resulta esencial que el combustible usado en los motores de combustión interna con inyección de combustible y en los motores de propulsión esté libre de agua, algas y otros contaminantes. Cuando se almacena el combustible en bruto, tal como en los tanques de combustible de un vehículo, embarcación y aeronave, se forman gotas de agua condensadas procedentes de la atmósfera en el interior de los tanques de almacenamiento y de sus tuberías de ventilación. La acumulación de esta condensación, y la posible proliferación de microorganismos, se introducen finalmente en las tuberías de captación de combustible del motor, y son transportados junto con el combustible hasta el sistema de filtración de combustible del motor. En el caso de los barcos en el mar y de las aeronaves, cuando se encuentran en condiciones arduas y turbulentas, la condensación acumulada en la interfaz de agua y combustible se mueve alrededor del tanque de almacenamiento de manera que se produce la introducción sencilla en cantidades suficientemente grandes como para llenar o saturar el sistema de filtración de los motores provocando la parada del motor.

Con el fin de abordar estas necesidades, se ha desarrollado un número de sistemas de deshidratación. Los sistemas de deshidratación disponibles comercialmente, y los propuestos únicamente en la bibliografía, se pueden dividir en varias clases. La presente invención va únicamente destinada a la deshidratación de fluido hidráulico, fluidos lubricantes, fluidos basados en petróleo y similares. En estas áreas, los sistemas de deshidratación también pueden ser denominados sistemas deshidratantes y estos términos se pueden usar de manera intercambiable a lo largo de la memoria. Cada uno de estos términos, individualmente, no obstante, se usan comúnmente en algunos sistemas de retirada de agua para aplicaciones muy retiradas con respecto al presente campo. Por ejemplo, los "sistemas de deshidratación" también se refieren a sistemas de deshidratación de lodos en los sistemas de purificación de aguas residuales (es decir, tratamiento de lodos de depuración); y los "sistemas de deshidratación" también se refieren a una clase de equipos de procesado de alimentos.

Como se ha comentado anteriormente, la presente invención va destinada a la deshidratación de "fluidos industriales" tales como fluido hidráulico, fluidos lubricantes, fluidos basados en petróleo y similares. Dentro del significado de la presente solicitud la frase "Fluido Industrial" incluye fluidos basados en petróleo, fluidos basados en éster de fosfato, y materiales sintéticos en los que se retira el agua o se reduce a partir de un fluido que abandona el fluido industrial.

Una clase de sistema de deshidratación de fluidos industriales es un sistema de separación centrífuga de fluidos industriales que se puede usar para separar el agua del fluido industrial de interés y se extrae el agua. Esto requiere la operación de una centrífuga que limite el rendimiento y existe una cuestión sobre el modo en que esta operación ejerce la eficiencia de fluido industrial de interés tras el proceso de separación. Ejemplos representativos de esta tecnología se pueden encontrar por medio de la fabricación de Auxill Nederland BV, que proporciona dispositivos que usan varias técnicas centrífugas, cada una de ellas con su utilización específica.

Una segunda clase de sistemas de deshidratación de fluidos industriales está basada en la separación de fluidos por gravedad, tal como se describe en la patente de Estados Unidos 6.042.722. Esta patente, que se incluye en la presente memoria por referencia en su totalidad, describe un aparato para separar contaminantes de agua a partir de un combustible que tiene una gravedad específica que es menor que la del agua. La patente describe que el combustible contaminado se extrae a partir de la parte inferior de un tanque y se hace pasar al interior de un separador, en el que el agua permanece en la parte inferior del separador y se drena. La patente afirma que el combustible se fuerza en sentido ascendente, a partir del cual cualesquiera gotas de agua fluyen a lo largo de las placas del colector y caen en la parte inferior del separador. Posteriormente, la patente afirma que se hace pasar el combustible a través de un filtro que retira cualesquiera partículas de materia y posteriormente se dirige el combustible de nuevo hasta los tanques. La patente afirma que el proceso se puede repetir tantas veces como resulte necesario para limpiar el combustible de agua y contaminantes.

Los sistemas de deshidratación de fluidos industriales pueden utilizar tecnología coalescente para separar dos fluidos mezclados. En un sistema que usa tecnología de coalescencia se presenta una barrera porosa que tiene una resistencia al flujo frente a un fluido, generalmente el contaminante, más elevada que frente al otro. El fluido que experimenta la resistencia más elevada se ralentiza o incluso se detiene y, a medida que esto sucede, las gotas pequeñas se juntan para formar unas más grandes. Estas finalmente se recogen en glóbulos suficientemente grandes para depositarse o para formar una capa superficial. La aglomeración de gotas pequeñas para formar otras más grandes es la definición de coalescencia.

Los sistemas de deshidratación de fluidos industriales "basados en la gravedad" en los cuales se usa la diferencia de gravedad específica entre el agua y el fluido industrial para operar el sistema se distinguen de los sistemas de deshidratación de fluidos industriales "operados" por gravedad en los cuales se usa la gravedad para mover el fluido industrial objeto de limpieza a través de una cámara de limpieza o proceso. La presente invención, y la mayoría de los sistemas basados en vacío, se operan por gravedad dentro del significado de la presente solicitud, pero no están "basados en la gravedad".

Otra clase de sistemas de deshidratación de fluidos industriales es los sistemas de filtración que usan filtros de absorción de agua, pero la retirada de agua a gran escala que utiliza filtros de absorción de agua es ineficiente ya que estos tipos de filtros únicamente puede retirar el agua libre y parte del agua ligeramente emulsionada a partir de los fluidos industriales. Los filtros absorbentes de agua retiran el agua libre y parte del agua emulsionada por medio de polímeros super absorbentes impregnados en el medio del cartucho del filtro. El agua es absorbida por el polímero, lo que provoca su hinchamiento, y permanece retenida en el medio de filtración. Los filtros super absorbentes pueden retirar únicamente un volumen limitado de agua antes de que tenga lugar la caída de presión del filtro inducida por la derivación. No se adaptan bien a la retirada de grandes volúmenes de agua, pero son un método apropiado para mantener condiciones secas en los sistemas industriales que normalmente no incorporan mucha agua. Estos filtros no retiran el agua disuelta del fluido industrial.

Los sistemas de deshidratación de vacío, también denominados deshidratadores de vacío, es otra clase de sistema de deshidratación de fluidos industriales y se puede clasificar como sistema de deshidratación de fluidos industriales basados en transferencia de masa. Los deshidratadores de vacío tienen la ventaja de ser capaces de separar el agua libre, emulsionada y disuelta. Véase por ejemplo la industria que conduce a los sistemas de deshidratación de vacío o de deshidratación de vacío de fluidos industriales fabricados por Schroeder Industries LLC con el nombre comercial de SVD. La unidad de marca SVD, cuando se conecta a un depósito hidráulico de un sistema con un fluido industrial húmedo, extrae el fluido industrial al interior de una cámara en la que el fluido experimenta la cascada hacia abajo en una cámara de reactor. Se separa el agua en forma de vapor y se retira por medio de la bomba de vacío. El vapor se puede liberar a la atmósfera o se puede condensar en un depósito por separado. Se bombea el fluido industrial deshidratado desde la cámara del reactor de nuevo hasta el depósito del sistema con un caudal constante. Se pueden encontrar detalles adicionales de este sistema y tecnología usando la palabra clave "SVD" en la página web www.schroederindustries.com.

Otra clase de sistemas de deshidratación de fluidos industriales es un proceso de destilación instantánea con purificadores de calor/alto vacío que utiliza condiciones de alto vacío y temperatura en el interior de una cámara, en comparación con los deshidratadores de vacío, para evaporar de forma rápida el agua y otros materiales volátiles a partir del fluido industrial. Con frecuencia, el equipo de tipo destilación instantánea se opera en condiciones de vacío y temperatura que se encuentran dentro de la región de fase de vapor del fluido industrial para una retirada de agua más rápida. Los valores de vacío y temperatura son más exigentes, de forma que se usan comúnmente niveles de vacío de > 660 mm de Hg (26 "Hg) y temperaturas > 71 ºC (160 ºF) en este equipo. Con frecuencia, se usan condensadores de vapor para retirar los vapores antes de que alcancen la bomba de vacío. Por medio de los valores de alto vacío y temperatura, estas unidades pueden ofrecer eficiencias elevadas de retirada de agua para cada paso del fluido industrial, en comparación con las de los purificadores de tipo deshidratación de vacío-transferencia de masa, pero también exponen el fluido a tensiones térmicas elevadas en el proceso. Además, estos sistemas requieren la creación y el mantenimiento de condiciones de alto vacío.

Los usos descritos de los sistemas de deshidratación de fluidos industriales identificados anteriormente pueden representar entornos operacionales interesantes para dichos sistemas. Por ejemplo, a bordo de barcos, normalmente el espacio supone una ventaja y el sistema de deshidratación de fluidos industriales debe adaptarse a este entorno restringido. Además, en dichos entornos, con frecuencia se emplean unidades móviles o portátiles en intervalos periódicos, en lugar de unidades fijas a bordo. Las aplicaciones portátiles requieren un sistema portátil que se adapte a las escotillas de difícil acceso, que pueden ser del orden de 600 mm (aproximadamente 24").

Como ejemplo representativo, se considera una aplicación submarina (un submarino es un tipo de embarcación dentro del significado de la presente solicitud) que normalmente tiene escotillas de 600 mm y capacidades mínimas de carga de equipos en muchas pasarelas (por ejemplo, únicamente está disponible un torno de cable para contribuir a la subida y bajada de equipos a través de las escotillas entre los niveles). Además, algunos protocolos de operación de embarcaciones requieren que dichos equipos portátiles se puedan cargar y descargar de forma manual, lo que restringe de manera adicional el peso del sistema asociado. Estas restricciones de tamaño y peso convierten a muchos de los sistemas de deshidratación de fluidos industriales de la técnica anterior en imprácticos y limitan en gran medida el rendimiento de los sistemas de deshidratación de fluidos industriales de la técnica anterior que están dimensionados para adaptarse a estas restricciones operacionales. Un sistema de deshidratación de fluidos industriales de bajo rendimiento puede convertirse rápidamente en impráctico para muchas aplicaciones.

Dentro del significado de la presente solicitud, los términos portátil y móvil son intercambiables y hacen referencia a un sistema que está diseñado para ser transportado o para moverse al interior de la posición de operación. Dentro del significado de la presente solicitud, la frase "accesible a la escotilla" hace referencia a un sistema que está diseñado para ser transportado o movido, todo o en parte, a través de una abertura de escotilla de 600 mm. Dentro del significado de la presente solicitud, la frase "apto para carga manual" hace referencia a un sistema que está diseñado de manera que cada componente apto para carga del sistema es menor de aproximadamente 115 kg (aproximadamente 250 libras).

La frase "alto rendimiento" es una descripción relativa cuando se hace referencia a un sistema que está diseñado para operar por medio de procesado a una tasa concreta de litros/hora de fluido industrial. Similarmente, un sistema de "bajo· rendimiento es una descripción relativa que hace referencia a un sistema que está diseñado para operar o procesar menos litros/hora de un fluido industrial que el sistema de alto rendimiento de tamaño similar. Generalmente, todos los sistemas son escalable a menos que existan restricciones de operación, tales como accesibilidad de las escotillas u otras cuestiones de espacio, de modo que el sistema está dimensionado para proporcionar el rendimiento deseado, en base a los propios parámetros de operación del sistema.

Existe una necesidad en la técnica de sistemas de deshidratación rentables, tales como un sistema de deshidratación de fluidos industriales de alto rendimiento, apto para carga manual, accesible por las escotillas y portátil que mantenga las ventajas de los sistemas de deshidratación de fluidos industriales de deshidratación de vacío, no aptos para carga manual, no accesibles por las escotillas y no portátiles de la técnica anterior.

Sumario de la invención

La reivindicación 1 describe un sistema de deshidratación de fluidos industriales de acuerdo con la invención. Las realizaciones preferidas del sistema de deshidratación se describen en las reivindicaciones 2 a 17.

Los inventores de la presente invención proporcionan un sistema de deshidratación de fluidos industriales que comprende una cámara de deshidratación operada por gravedad que recibe el fluido industrial y una fuente de aire de secado de presión positiva acoplada a la cámara de deshidratación.

El sistema de deshidratación de fluidos industriales además incluye una bomba de fluido industrial acoplada a una tubería común y configurada para operar con el fin de introducir el fluido en el interior, y de extraerlo fuera del sistema, y además incluye una válvula direccional de pos bomba en un extremo terminal de la tubería común, y una

tubería de entrada de cámara que se extiende desde la válvula direccional hasta un colector de distribución dentro de la cámara de deshidratación operada por gravedad, en el que el colector de distribución está configurado para distribuir de forma relativamente uniforme el fluido industrial a través o alrededor de la parte superior de la cámara. El sistema de deshidratación de fluidos industriales además incluye una tubería de salida de cámara que se extiende desde la cámara y que termina en una válvula dirección de pre-bomba, en la que la tubería de salida opera para transmitir el fluido industrial desde la cámara hasta la tubería común a través de la válvula de pre-bomba y la bomba. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la invención puede estar configurado para bascular entre la introducción de fluido industrial objeto de procesado en el interior del sistema y la extracción de fluido industrial deshidratado fuera del sistema.

El sistema de deshidratación de fluidos industriales puede además incluir un medio reticulado que descansa sobre una placa perforada dentro de la cámara, en el que el medio reticulado forma una trayectoria sinuosa para que el fluido industrial accionado por gravedad fluya hacia abajo, al tiempo que se produce la acción por medio de aire de secado de presión positiva en el interior de la cámara. El sistema de deshidratación de fluidos industriales puede además incluir placas deflectoras por debajo de la placa perforada y por encima de una parte de tanque de sedimentación de la cámara. El sistema de deshidratación de fluidos industriales puede además incluir sensores de bajo y alto nivel proporcionados en la parte de tanque de sedimentación de la cámara para proporcionar una indicación del nivel de fluido industrial dentro de la parte de tanque de sedimentación.

El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés puede además incluir un mecanismo para aumentar la temperatura del gas por encima de temperaturas de aire ambiente, tal como un soplador regenerativo acoplado al aire ambiente. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés puede además incluir un colector de distribución de gas de secado configurado para distribuir uniformemente el gas de secado a través de la cámara, y una espuma de desempañado dentro de la cámara y configurada para contribuir a la formación de un condensado sobre la misma, que se devuelve hacia abajo a través de la cámara por gravedad.

El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés puede incluir además una tubería de salida de gas de secado acoplada a la cámara para purgar el gas de secado a la atmósfera, e incluye un orificio o una salida de flujo ajustable dentro de la tubería de salida de gas de secado configurada para aumentar la presión dentro de la cámara o para controlar el caudal a través del mismo y la presión en la cámara.

El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés puede además incluir componentes de des-aireación que operan cíclicamente acoplados a la cámara. Los componentes de des-aireación que operan cíclicamente pueden incluir una bomba de vacío, en la que la bomba de vacío está configurada para uso cuando no existe flujo de gas de secado al interior de la cámara. Los componentes de des-aireación que operan cíclicamente pueden incluir un elemento de vacío de venturi para inducir de forma selectiva un vacío dentro de la cámara.

El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la invención puede incluir una parte de elevación sobre la cámara y ruedas que soportan el sistema para formar un sistema de deshidratación de fluidos industriales de alto rendimiento, apto para carga manual, accesible por las escotillas y portátil.

Estas y otras ventajas de la presente invención se aclararán en la descripción relacionada de las realizaciones preferidas tomadas junto con las figuras adjuntas, en las que números de referencia iguales se refieren a elementos iguales a lo largo del documento.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama operacional esquemático de un sistema de deshidratación de fluidos industriales de acuerdo con un aspecto de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama operacional esquemático de un sistema de deshidratación de fluidos industriales de acuerdo con otro aspecto de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama operacional esquemático de un sistema de deshidratación de fluidos industriales de acuerdo con otro aspecto de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama operacional esquemático de un sistema de deshidratación de fluidos industriales de acuerdo con otro aspecto de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama operacional esquemático de un sistema de deshidratación de fluidos industriales de acuerdo con otro aspecto de la presente invención;

La Figura 6 es una vista en alzado frontal de un sistema de deshidratación de fluidos industriales de alto rendimiento, apto para carga manual, accesible por las escotillas y portátil de acuerdo con un aspecto de la presente invención; y

La Figura 7 es una vista en planta superior del sistema de deshidratación de fluidos industriales de alto rendimiento, apto para carga manual, accesible por las escotillas y portátil de la figura 6.

Descripción detallada de la invención

Nótese que, según se usa en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un" y "una", "el" y "ella" incluyen referentes en plural a menos que se encuentren limitadas a un referente de forma expresa e inequívoca. Las diferente realizaciones y ejemplos de la presente invención, tal y como se presentan en la presente memoria, deben entenderse cada una como no limitantes con respecto al alcance de la invención.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema 10 de deshidratación de fluidos industriales de alto rendimiento, apto para carga manual, accesible por las escotillas y portátil de acuerdo con un aspecto de la presente invención. El sistema 10 incluye un acoplamiento 12 de válvula de comprobación de entrada de una vía al comienzo de la tubería de entrada 14 para acoplar el sistema 10 al tanque o sistema que alberga el fluido industrial objeto de limpieza para permitir que el fluido industrial objeto de limpieza fluya al interior del sistema 10.

Se puede proporcionar una unidad de detección de agua o bloque de sensor 16 en la tubería de entrada 14 para medir el contenido de humedad del agua del fluido industrial que penetra en el sistema 10. Se proporciona un tamiz 18 en la tubería de entrada 14 para tamizar o filtrar el fluido industrial entrante. La tubería de entrada 14 termina en la válvula direccional 20 que puede ser una válvula operada por un solenoide a través de una unidad de control del sistema 10.

Extendiéndose desde la válvula direccional 20 existe una tubería común 22. La tubería común 22 difiere de la tubería de entrada 14 en que la tubería común 22 alberga tanto el fluido industrial que se mueve al interior del sistema 10 desde la tubería de entrada 14 como el fluido industrial que se ha procesado por medio del sistema 10 y se devuelve al tanque o sistema de almacenamiento de fluido industrial.

Una bomba 24 de fluido industrial se encuentra en la tubería común 22 y opera para introducir, y para sacar, el fluido industrial en el sistema 10 como se describe. De este modo, únicamente se usa una bomba 24 de fluido industrial individual para el sistema 10, lo que contribuye en gran medida a la construcción de un sistema 10 de deshidratación de fluidos industriales, apto para carga manual, accesible por las escotillas y portátil. Sin este diseño, se requerirían bombas por separado para las tuberías de entrada y salida, lo que aumenta el tamaño, el peso y el coste del sistema asociado 10.

Se puede incorporar un punto de ensayo en el interior de la tubería común 22 para permitir el acceso y el ensayo del fluido en la tubería común 22. Se proporciona un filtro o tamiz 28 en la tubería común 22 para tamizar o filtrar de manera adicional el fluido industrial entrante/saliente. La tubería común 22 termina en una válvula direccional 30 que puede ser una válvula operada por un solenoide, operada a través de una unidad de control del sistema 10.

Extendiéndose desde la válvula direccional 30, existe una tubería 32 de entrada de cámara. La tubería 32 de entrada de cámara suministra el fluido industrial entrante a un colector de distribución 34 dentro de una cámara 36 de deshidratación operada por gravedad. El colector de distribución 34 puede adoptar varias formas, tal como dos o más brazos que se extienden radialmente con boquillas de distribución espaciadas en sentido radial, o una boquilla individual con orificios múltiples. Se pretende que el colector 34 distribuya de forma relativamente uniforme el fluido industrial a través, o alrededor de, la parte superior de la cámara 36, en una posición por debajo de una capa 38 de espuma de desempañado que forma un ángulo.

Por debajo del colector 34 hay un medio reticulado 40, también denominado material de relleno, que descansa sobre una placa perforada 42. El medio reticulado 40 forma esencialmente una trayectoria sinuosa para que el fluido industrial accionado por gravedad fluya hacia abajo, al tiempo que se actúa sobre el mismo por medio de aire de secado de presión positiva y caliente, como se describe a continuación. El medio 40 puede estar formado, por ejemplo, por elementos individuales que tienen un diámetro de aproximadamente 30 mm y una longitud de 25 mm y están perforados. Los artículos están envasados de manera suelta y aleatoria en la cámara 36. Los artículos pueden ser de metal o plástico o cualquier material apropiado. Puede resultar posible que el medio 40 use un agente de tratamiento para el fluido, pero generalmente dicho sistema requeriría la sustitución, recarga o limpieza del medio 40. Para la finalidad de la presente solicitud, la finalidad principal pretendida del medio es aumentar la trayectoria de flujo del fluido industrial en la cámara 36.

Por debajo de la placa perforada 42 hay una o más placas deflectoras 44 por encima de la parte de tanque de

sedimentación 46 de la cámara 36. Se proporcionan válvulas de flotador altas y bajas o sensores 48 y 50 para proporcionar una indicación del nivel de fluido industrial dentro del tanque de sedimentación 46. La espuma puede estar ubicada en el tanque de sedimentación 46 para reducir al aireación del fluido industrial a medida que se mueve en forma de cascada sobre la superficie de fluido dentro del tanque de sedimentación 46.

Se extiende una tubería 52 de salida de cámara desde el tanque 46 y termina en una válvula direccional 20, y opera para transmitir el fluido industrial desde la cámara 36 hasta la tubería común 22 a través de la bomba 24 y la válvula 20. Se proporciona un drenaje 54 para el drenaje alternativo del tanque 46.

Se acopla una tubería de rendimiento 56 a la válvula de dirección 30 y se opera para transmitir el fluido industrial procesado desde el sistema 10. El sistema 10 incluye un acoplamiento 58 de válvula de comprobación de rendimiento de una vía en el final de la tubería de rendimiento 54 para el acoplamiento del sistema 10 al tanque externo o al sistema que alberga el fluido industrial con el fin de permitir que el fluido industrial deshidratado vuelva al tanque externo o sistema. Se puede incorporar un punto de ensayo 60 al interior de la tubería de rendimiento 56 para permitir el acceso y el ensayo del fluido en la tubería de rendimiento 56.

Se puede proporcionar un recipiente 62 receptor separado por debajo de la cámara 36 y otros elementos del sistema 10 para alojar las fugas del sistema 10 así como también usar el drenaje 54. Se puede proporcionar un sensor o conmutador de flotación 64 al sistema 10 para identificar (y activar indicadores/y o alarmas) la presencia de un nivel predeterminado de fluido en el recipiente 62.

Los sensores 48 y 50 se usan por parte del sistema 10 en operación para bascular entre la introducción de fluido industrial objeto de limpieza o procesado en el interior del sistema 10 y el fluido industrial deshidratado fuera del sistema 10. Esencialmente, con el sistema 10 unido a un tanque o sistema que alberga el fluido industrial a través de los acoplamientos 12 y 58, la bomba 24 comienza a introducir el fluido industrial en el interior del sistema y hasta la cámara 36 a través de la tubería de entrada 14, la tubería común 12 y la tubería 12 de entrada de la cámara. El sistema 10 continua operando de esta manera hasta que el indicador de nivel 50 indica que un nivel elevado de fluido industrial en el tanque 44. En este momento, las válvulas direccionales 20 y 30 se mueven, de modo que la operación de la bomba 24 provoca que el fluido industrial procesado sea extraído del tanque 44 a través de la tubería 52 de salida de la cámara, a través de la tubería común 22 por medio de la tubería de salida 56 para volver hasta el sistema o tanque de almacenamiento original. Esta operación de salida continua hasta que el indicador de nivel 48 indica un nivel bajo de fluido en el tanque 46, de modo que las válvulas 20 y 30 se invierten y se repite el procedimiento de llenado original. El sistema 10 conmuta de manera continua entre el llenado y el vaciado de la cámara 36, en base al nivel de fluido en el tanque de sedimentación 44.

El sistema 10 además incluye una tubería 72 de entrada de gas de secado para introducir gas de secado de presión positiva, tal como aire, en el interior de la cámara 36. Se puede usar un soplador 74 en la tubería de entrada 72, para permitir que el sistema use aire ambiente como gas de secado. Cuando se usa aire ambiente, se puede proporcionar un filtro 72 para retirar las partículas y similares del aire de secado de captación. Los indicadores de presión 78 (y/o reguladores de presión), y los orificios de salida 82 para el control de los parámetros de flujo se muestran en la tubería de entrada 72, pero se pueden considerar parte de muchas configuraciones de unidad de soplador 74.

Adicionalmente, se ha comprobado que el calentamiento del gas de secado mejora la eficiencia de deshidratación del sistema, de modo que se puede incluir una unidad de calentamiento de gas por separado dentro de la tubería de entrada 72. Algunos sopladores 74 pueden tener la unidad de calentamiento incorporada en los mismos, pero la "unidad de calentamiento" se puede considerar una unidad funcional por separado debido a la función separada. Un soplador regenerador 74 calienta el aire en forma de subproducto de la operación de soplador. La expresión gas de secado caliente significa que el gas de secado está a la temperatura del aire ambiente anterior. Preferentemente, el sistema usa gas de secado, tal como aire, en un intervalo de temperatura de 20-40 ºF por encima de la temperatura ambiente.

Cuando se usa aire ambiente que se transmite por medio del soplador 74, la humedad del aire ambiente afecta a la eficiencia de deshidratación del sistema 10. El calentamiento del gas de secado, con el soplador 74 o a través de la unidad separada, mejora la capacidad de deshidratación del aire ambiente por medio de la reducción de su humedad relativa y mejorando su afinidad para aceptar humedad al tiempo que se hace pasar a través de la cámara 36. Además, la velocidad de deshidratación aumenta a medida que aumenta el flujo de aire, u otro gas de secado, a través de la cámara 36.

Como se ha comentado anteriormente, un método para combinar el calentamiento del gas de secado y la operación del soplador 74 es a través del uso de un soplador regenerativo, ya que el soplador aumenta la temperatura del gas de secado transportado con retropresión creciente.

La tubería de entrada 72 proporciona un gas de secado con presión positiva a la cámara 36. La presión positiva

dentro del significado de las presentes solicitudes significa por encima de presión ambiental. Preferentemente, el sistema 10 opera dentro del intervalo únicamente de forma mínimamente por encima de los valores ambientales.

El gas de secado procedente de la tubería de entrada 72 penetra en la cámara 36 a través de un colector 86 de distribución de gas de secado que se pretende que distribuya de manera uniforme el gas de secado a través de la cámara 36. La placa perforada 42 también sirve para distribuir el gas de secado en cierto modo. El colector de distribución puede adoptar muchas formas como se conoce en la técnica de los colectores y únicamente una de ellas se ilustra en las figuras esquemáticas.

El gas de secado caliente de presión positiva introducido en la cámara 36 interacciona con el fluido industrial para retirar agua del mismo, y el gas se mueve a través de la espuma de desempañado 38. La espuma 38 está con un ángulo para contribuir a que el condensado que se forma sobre la misma vuelva hacia abajo a través de la cámara 36 por medio de gravedad. También se podrían usar otras configuraciones para la espuma 38 inferior inclinada, tal como un cono, cúpula o similares, para contribuir a esta función. Acoplada a la cámara 36 por encima de la espuma 38 existe una tubería 88 de salida de gas de secado que puede incluir un conjunto 90 de filtro de gas de secado usado que se ubica antes de su extremo. La tubería 88 puede purgar el gas de secado a la atmósfera con la condición de que al aire o un equivalente se use como gas de secado. Un método para aumentar la presión de aire en el interior de la cámara 36 es usar un orificio 92 dentro de la tubería de salida 88 antes de un filtro final o elemento respirador 90. Por ejemplo, un orificio ajustado a una presión de sistema de 48,3 mbar (0,7 PSI) aumentaría la temperatura de gas de secado del sistema (temperatura del aire) 11 ºC (20 ºF) a un caudal de gas de secado del sistema de 425 SLPM (15 scfm).

La Figura 2 es un diagrama operacional esquemático de un sistema 10 de deshidratación de fluidos industriales, similar al de la figura 1, pero de acuerdo con otro aspecto de la presente invención. El sistema 10 de la figura 2 es sustancialmente idéntico al de la figura 1 descrita anteriormente, exceptuando la construcción de la configuración de salida del gas de secado. El sistema 10 de la figura 2 incluye una tubería de salida 88, un orificio 92 y un respirador final 90. El sistema 10 de la figura 2 además incluye una tubería paralela 94 que se extiende a través un orificio 98 y que bloquea una válvula de solenoide 98 hasta el conjunto 90 de filtro final. El sistema 10 de la figura 2 además incluye un sensor 100 de humedad de aire para contribuir a la operación del sistema 10. Cuando el aire ambiente está a una humedad relativamente elevada tal y como se mide por medio del sensor 100 (tal como por ejemplo mayor de una humedad relativa de 80 %), se puede obtener un aumento de las tasas relativas de deshidratación por medio del uso de únicamente los orificios 92 (y no del orificio 96) a través del cierre de la válvula de solenoide 98. Esta operación, por ejemplo, puede aumentar la presión de aire del sistema desde 48,3 mbar (0,7 PSI) hasta 62,1 mbar (0,9 PSI), dando como resultado un aumento de la temperatura de aire desde Δ 11 ºC (20 ºF) hasta 22 ºC (40 ºF) y una disminución correspondiente del caudal de aire desde 425 SLPM (15 scfm) hasta 142 SLPM (5 scfm). A una humedad relativa baja tal y como se mide por medio del sensor 100 (tal como por ejemplo una humedad relativa menor de 80 %), se pueden obtener tasas de deshidratación eficaces por medio del uso de ambos orificios 92 y 96 a través de la apertura de la válvula de solenoide 98 y disponiendo de un caudal elevado de gas de secado. Se pretende que el sistema 10 de la figura 2 ofrezca una deshidratación eficaz usando aire ambiente a través de un amplio intervalo de condiciones de humedad, incluso hasta una humedad de 90 %.

Se pretende que el concepto amplio de la figura 2 use una abertura de orificio variable "colectiva" para el sistema 10 que varía dependiendo de las condiciones. El sistema 10, tal y como se muestra, usa dos estados operacionales (es decir el orificio 92 solo o los orificios 92 y 96 usados conjuntamente). La adición de una válvula de cierre asociada al orificio 92 ofrecerá un total de tres estados operacionales (orificio 92 solo, orificio 96 solo y orificios 92 y 96 juntos). El sistema 10 podría modificarse de manera adicional para que tenga tres orificios paralelos que ofrecerían siente posiciones de operación distintas (por ejemplo, orificio 1, orificio 2, orificio 3, orificios 1 y 2 juntos, orificios 1 y 3 juntos, orificios 2 y 3 juntos y orificios 1, 2 y 3 juntos). Finalmente, la combinación de una válvula variable y la abertura para crear, de manera efectiva, una abertura variable de manera infinita podrían ofrecer una variedad infinita de condiciones de apertura de orificio que se podrían seleccionar en base a la humedad. El sistema que se ilustra en la figura 2, no obstante, es particularmente simple y susceptible de resultar satisfactorio en un amplio intervalo de humedad, por consiguiente la simplicidad de este sistema puede resultar preferida para los sistemas más complejos que pueden optimizar mejor la retro presión y la ganancia de temperatura asociada a las condiciones de humedad detectadas.

La figura 3 es un diagrama operacional esquemático de un sistema 10 de deshidratación de fluidos industriales, similar al de la figura 2, pero de acuerdo con otro aspecto de la presente invención. El sistema 10 de la figura 3 es sustancialmente idéntico al de la figura 2 descrita anteriormente, exceptuando la construcción de los componentes de des-aireación que operan de forma cíclica. Los componentes de des-aireación incluyen una válvula de cierre 102 en la tubería 72, una válvula de comprobación 108 en la tubería 88 y una nueva tubería 104 que se extiende hasta una bomba de vacío 106.

En algunas situaciones es beneficioso retirar los gases libres y no disueltos del fluido industrial antes de devolver el fluido industrial a la fuente de origen. El exceso de gas en el fluido industrial puede provocar una función inapropiada y la degradación del fluido en los sistemas hidráulicos. Los sistemas 10 de las figuras 1-2 tienen la capacidad de

inducir el gas de secado en el interior del fluido industrial (por ejemplo aire) y de este modo devolver el fluido al sistema de origen, en cierto modo, con una mayor condición aireada. La aireación resultante del fluido industrial es aceptable, generalmente, cuando se produce el acondicionamiento de los fluidos procedentes de los sistemas estáticos que no están en operación. También es aceptable cuando se tratan determinados fluidos industriales que tienen una baja afinidad para la retención de aire (u otro gas de secado).

El sistema 10 de la figura 3 está diseñado para incluir un ciclo de des-aireación que puede operar de forma cíclica (llevando a cabo el bombeo de fluido al interior del sistema 10 y fuera del sistema 10. En el ciclo de des-aireación se cierra la válvula de solenoide 102, para sellar la cámara 36 y se opera la bomba de vacío 106 para reducir la presión en la cámara 36, y sirve para des-airear el fluido del interior de la cámara 36 (que puede estar seguido de un tiempo de residencia o tiempo de sedimentación antes de que se complete el ciclo de des-aireación). Es una distinción importante que la bomba de vacío 106 NO introduzca gas de secado como ocurriría en el caso de un sistema deshidratador de vacío. La bomba de vacío 106 únicamente se usa para desaireación, de manera que no existe flujo de gas al interior de la cámara 36 o fuera de la salida 88 durante el ciclo de des-aireación. El sistema 10 de la figura 3 permite que el sistema 10 incorpore de manera adicional la des-aireación del fluido industrial, según se desee. La duración de cada parte del ciclo para el sistema 10 (es decir el bombeo de fluido industrial al interior de la cámara 36, la des-aireación del fluido en la cámara 36, el bombeo del fluido industrial desaireado y deshidratado fuera de la cámara 36) se pueden seleccionar según se desee.

El uso de aire ambiente como fuente de gas de secado hace que la implementación del sistema 10 sea simple y fácil. No obstante, en determinadas aplicaciones, puede estar disponible un fuente de aire seco, u otra mezcla de gas de secado, y puede proporcionar propiedades de separación de agua superiores a las del aire ambiente y, de este modo, se puede usar por medio de unión de dicha fuente a una tubería de entrada 72 sin otros cambios en el sistema, con la condición de que tenga lugar la purga del gas de secado a la atmósfera. En dichas aplicaciones, si la fuente de gas de secado se encuentra fácilmente disponible y se suministra bajo presión, entonces el soplador se puede convertir en un objeto del sistema 10 sujeto a desgaste. Por ejemplo, el aire comprimido, cuando se encuentra disponible en un suministro completo, proporciona una excelente fuente de presión positiva de aire acondicionado (es decir humedad relativa muy baja). El uso de aire comprimido no elimina la necesidad del soplador. Además, con frecuencia las fuentes de aire comprimido industrial utilizan un sistema de secado para proporcionar un gas acondicionado de humedad muy baja, de forma que no sea necesario el calentador. La figura 4 es un diagrama operacional esquemático de un sistema 10 de deshidratación de fluidos industriales, similar al de la figura 1, pero de acuerdo con otro aspecto de la presente invención. El sistema 10 de la figura 4 es sustancialmente idéntico al de la figura 1 descrito anteriormente, exceptuando la modificación del sistema 10 para que opere a partir de una fuente de gas comprimido. Los cambios entre el sistema 10 de la figura 1 y el sistema 10 de la figura 4 están en la entrada y salida de gas de secado. La tubería de entrada 72 de la figura 4 elimina el soplador 74 y el calentador que pueden estar integrados en el mismo así como el respirador 76. La tubería 72 de la figura 4 incluye un regulador de presión 110 y un acoplamiento 112 para la unión a una fuente de gas comprimido. Además, la tubería de salida 88 puede eliminar el orificio 92 a la luz de la fuente de gas comprimido y el regulador 110. L operación a partir de una fuente de gas acondicionado de baja humedad simplifica de manera adicional la construcción. Se anticipa que un sistema completo podría incluir tanto los diseños de la figura 1 como de la figura 3 a través de un conexión con forma de Y o paralela sobre la entrada 72, de forma que el sistema 10 podría usar bien una fuente de gas comprimido de la figura 3 o aire ambiente de la figura 1.

La Figura 5 es un diagrama operacional esquemático de un sistema 10 de deshidratación de fluidos industriales, similar al de la figura 4, pero de acuerdo con otro aspecto de la presente invención. El sistema 10 de la figura 5 es sustancialmente idéntico al de la figura 4 descrita anteriormente, exceptuando la construcción de componentes de des-aireación que operan de forma cíclica. Los componentes de des-aireación de la figura 5 usan un principio de operación de vacío de venturi. El sistema 10 además incluye tuberías 114 y 116 procedentes de la salida 88 que se extienden hasta el elemento 118 de vacío de venturi. La tubería 88 tiene una válvula de comprobación 108 entre las tuberías 114 y 116. La válvula de presión 120 de la tubería 130, las válvulas de comprobación 122 y 126 y el solenoide 124 completa los componentes de des-aireación del sistema. En las partes que no son de des-aireación el aire comprimido viaja directamente hasta el colector 86 de manera efectiva como se ha descrito anteriormente. Cuando viene indicado un ciclo de des-aireación, entonces la válvula de solenoide 124 se conmuta para dirigir el aire a través de la boquilla de venturi 118. La tubería de acoplamiento 116 actúa para provocar la formación de un vacío en la cámara 36 a través del efecto venturi de vacío. El efecto venturi de vacío de la figura 5 evita la necesidad de una bomba de vacío por separado para el sistema como en la figura 3. El sistema 10 de la figura 5 permite que el sistema 10 incorpore además la des-aireación del fluido industrial, según se desee, como en el sistema de la figura 3. La duración de cada parte de ciclo del sistema 10 (es decir, el bombeo del fluido industrial al interior de la cámara 36, la des-aireación del fluido en la cámara 36, el bombeo del fluido des-aireado y deshidratado fuera de la cámara 36) se pueden seleccionar según se desee.

El sistema de aire comprimido, u otra fuente de gas comprimido, de la figura 4 podrían usar los componentes de des-aireación de la figura 3. Además, los sistemas de soplador de aire ambiente de las figuras 1 y 2 podrían usar los componentes de des-aireación de la figura 5, como se debería entender por medio de las descripciones anteriores.

El sistema 10 mostrado esquemáticamente en las figuras 1-5 proporciona un sistema de deshidratación operado por gravedad, de presión positiva para fluidos industriales, tal como fluidos hidráulicos, fluidos lubricantes y fluidos basados en petróleo, y el sistema 10 se puede construir fácilmente en forma de sistema 10 de deshidratación de fluidos industriales, de alto rendimiento, apto para carga manual, accesible por las escotillas y portátil, como se muestra en las figuras 6-7. El sistema 10 que se ilustra en las figuras 6-7 incluye además un punto de adaptación 140 sobre la cámara 36 y puede, preferentemente, incluir ruedas para el sistema 10. El sistema 10 que se ilustra en las figuras 6-7 puede tener un peso bruto total de aproximadamente 200 libras (90,72 kg) para permitir un sistema portátil apto para carga manual. El sistema 10, tal y como se ilustra, tiene dimensiones para adaptarse al acceso a través de escotillas. No obstante, el sistema ilustrado en las figuras 1-5 es completamente escalable y se puede diseñar para adaptarse a cualquier rendimiento. El sistema 10 de la presente invención tiene eficiencias de rendimiento suficientes de manera que una versión portátil accesible a través de las escotillas, como se muestra en las figuras 6-7, resulte viable con un rendimiento positivo. El rendimiento del presente sistema es efectivo porque presenta un flujo grande de aire, con respecto a los deshidratador de vacío comparables.

Una manera de aumentar al rendimiento es usar sistemas múltiples 10 en paralelo. Alternativamente, se podrían usar una cámara 36 de capacidad mayor y una bomba asociada 24 y un soplador 74. Como se ha comentado anteriormente, el presente sistema es completamente escalable. Cuando la accesibilidad a través de las escotillas, u otras restricciones de carga siguen constituyendo una preocupación, se podría proporcionar la cámara en forma de un componente apto para carga y los elementos restantes como unidad que se puede separar (con su propio carro, ruedas y punto de elevación). Posteriormente, se pueden unir las unidades a través de tuberías 32, 52 y 72 flexibles de acoplamiento en el punto de uso una vez que se ha introducido el sistema 10 en la posición.

Se ha descrito la presente invención con referencia a detalles específicos de sus realizaciones particulares. No se pretende que dichos detalles sean interpretados como limitaciones del alcance de la invención exceptuando en la medida y con el alcance que se incluyen en las reivindicaciones adjuntas. Un número de variaciones de la presente invención resultarán evidentes para el experto ordinario en la técnica y estas variaciones no se alejan del espíritu y alcance de la presente invención. El alcance de la invención viene definido por las reivindicaciones adjuntas y los equivalentes a éstas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés que comprende una cámara (36) de deshidratación operada por gravedad que recibe el fluido industrial y una fuente de gas (72) de secado de presión positiva acoplada a la cámara de deshidratación (36), que incluye además una bomba (24) de fluido industrial acoplada a un tubería común (22) y configurada para operar con el fin de introducir y extraer fluido en el sistema (10), que incluye además una válvula (30) direccional de pos bomba en un extremo terminal de la tubería común (22) y una tubería (32) de entrada de cámara que se extiende desde la válvula direccional (30) hasta un colector de distribución (34) dentro de la cámara (36) de deshidratación operada por gravedad, en el que el colector de distribución (34) está configurado para distribuir uniformemente el fluido industrial a través, o alrededor, de la parte superior de la cámara (36), y que además incluye un tubería (52) de salida de cámara que se extiende desde la cámara (36) y que termina en una válvula (20) direccional de pre bomba, en el que la tubería de salida (52) opera para transmitir el fluido industrial desde la cámara (36) hasta la tubería común (22) a través de la válvula de pre-bomba (20) y la bomba (24), en el que la tubería de entrada (14) termina en la válvula direccional (20).

2. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1 que además incluye un medio reticulado (40) que descansa sobre una placa perforada (42) dentro de la cámara (36), en el que el medio reticulado (40) forma una trayectoria sinuosa para que fluido industrial accionado por gravedad fluya hacia abajo, al tiempo que está sometido a aire de secado de presión positiva dentro de la cámara (36).

3. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 2 que además incluye placas deflectoras (44) por debajo de la placa perforada (42) y por encima de una parte de tanque de sedimentación (46) de la cámara (36).

4. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 3 que además incluye sensores de nivel bajo (48) y alto (50) provistos en la parte del tanque de sedimentación (46) de la cámara (36) para proporcionar una indicación del nivel de fluido industrial en el interior de la parte del tanque de sedimentación (46).

5. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sistema está configurado para bascular entre la introducción de fluido industrial objeto de procesado en el interior del sistema (10) y el paso del fluido industrial deshidratado hacia afuera del sistema (10).

6. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, que además incluye un mecanismo para aumentar la temperatura del gas por encima de las temperaturas de aire ambiente.

7. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el mecanismo para calentar el gas es un soplador regenerativo (74) acoplado al aire ambiente.

8. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, que además incluye un colector (86) de distribución de gas de secado configurado para distribuir uniformemente el gas de secado a través de la cámara (36).

9. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, que además incluye una espuma de desempañado (38) dentro de la cámara (36) y configurada para contribuir a que el condensado formado sobre la misma vuelva hacia abajo a través de la cámara (36) por gravedad.

10. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1 que además incluye una tubería (88) de salida de gas de secado acoplada a la cámara (36) para purgar el gas de secado a la atmósfera, y que incluye un orificio (92) dentro de la tubería (88) de salida de gas de secado configurado para aumentar la presión dentro de la cámara (36).

11. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, que además incluye una tubería (88) de salida de gas de secado acoplada a la cámara (36) para purgar el gas de secado a la atmósfera, y que incluye un flujo ajustable (92 y 94) en el interior de la tubería (88) de salida de gas configurado para controlar el caudal a través del mismo y la presión en el interior de la cámara (36).

12. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, que además incluye componentes de des-aireación que operan de forma cíclica (102, 104, 106, 108, 114, 116 y 118) acoplados a la cámara 36.

13. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los componentes de des-aireación que operan de forma cíclica (102, 104, 106 y 108) incluyen una bomba de vacío (106), en el que la bomba de vacío (106) está configurada para su uso cuando no existe flujo de gas de secado en el interior de la cámara (36).

14. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 12, en el que los componentes de des-aireación que operan de forma cíclica (114, 116 y 118) incluyen un elemento de vacío de venturi (118) para inducir selectivamente un vacío dentro de la cámara (36).

15. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la fuente de aire (72) de secado de presión positiva es una fuente de gas comprimido.

16. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sistema (10) forma un sistema (10) de deshidratación de fluidos industriales, accesible por las escotillas y portátil configurado para que se pueda mover a través de aberturas de escotilla de 600 mm.

17. El sistema de deshidratación de fluidos industriales para un fluido industrial de interés de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sistema (10) incluye un punto de elevación (140) sobre la cámara (36) y ruedas que soportan el sistema (10) para formar un sistema (10) de deshidratación de fluidos industriales, de alto rendimiento, apto para carga manual, accesible por las escotillas y portátil.

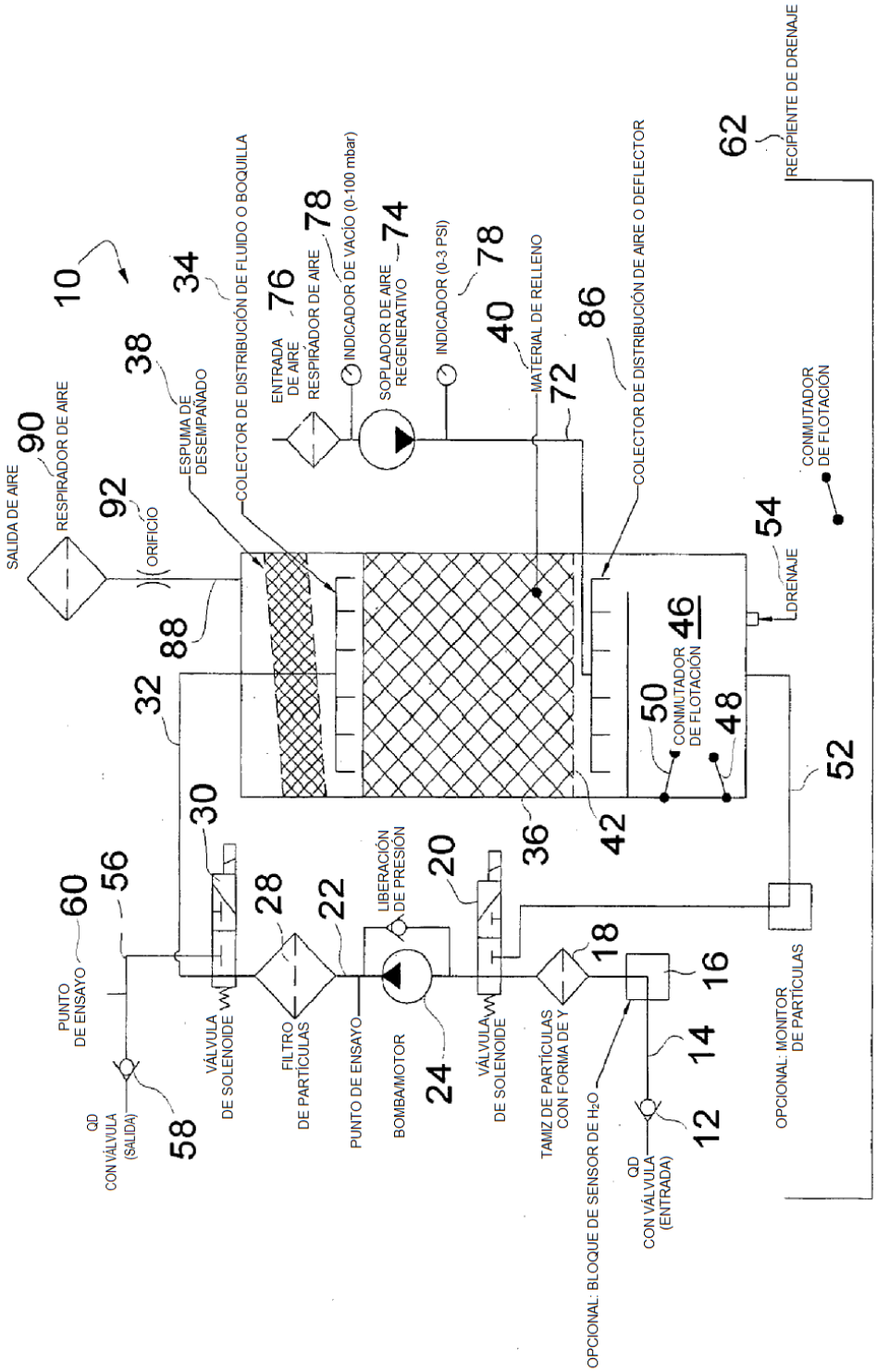
10
SALIDA DE AIRE
90
RESPIRADOR DE AIRE
92
ORIFICIO
38
ESPUMA DE DESEMPAÑADO
34
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDO O BOQUILLA
76
ENTRADA DE AIRE RESPIRADOR DE AIRE
78
INDICADOR DE VACÍO (0-100 mbar)
74
SOPLADOR DE AIRE REGENERATIVO
78
INDICADOR (0-3 PSI)
40
MATERIAL DE RELLENO
72
86
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE O DEFLECTOR
62
RECIPIENTE DE DRENAJE
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
54
DRENAJE
46
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
50
48
52
88
32
30
36
42
60
56
28
22
LIBERACIÓN DE PRESIÓN
20
18
16
14
12
58
24
PUNTO DE ENSAYO
QD CON VÁLVULA (SALIDA)
VÁLVULA DE SOLENOIDE
FILTRO DE PARTÍCULAS
PUNTO DE ENSAYO
BOMBA/MOTOR
VÁLVULA DE SOLENOIDE
TAMIZ DE PARTÍCULAS CON FORMA DE Y
OPCIONAL: BLOQUE DE SENSOR DE H2O
QD CON VÁLVULA (ENTRADA)
OPCIONAL: MONITOR DE PARTÍCULAS

FIG. 1

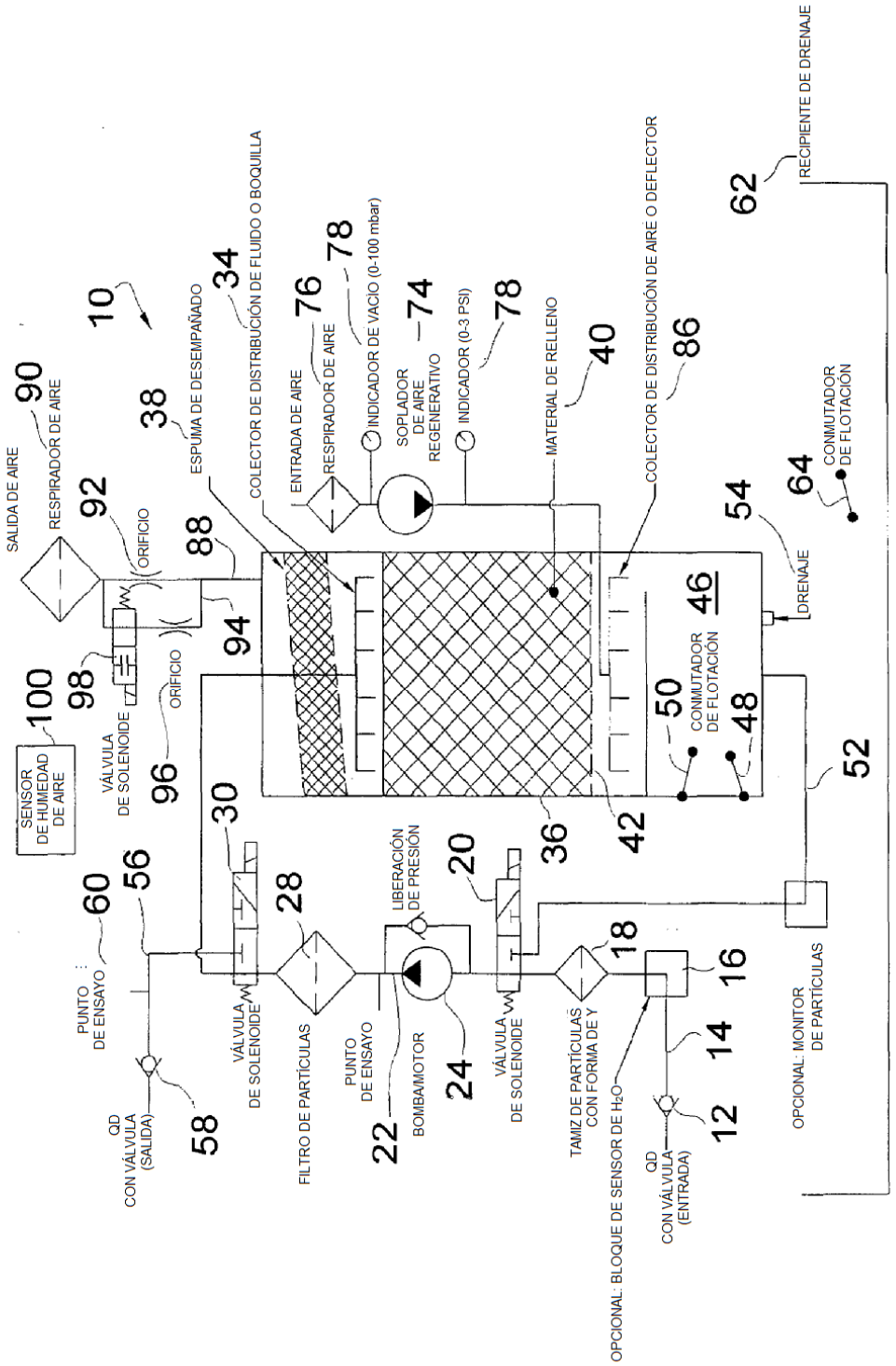
10
SALIDA DE AIRE
RESPIRADOR DE AIRE
90
92
ORIFICIO
88
ESPUMA DE DESEMPAÑADO
38
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDO O BOQUILLA
34
ENTRADA DE AIRE
RESPIRADOR DE AIRE
76
INDICADOR DE VACÍO (0-100 mbar)
78
SOPLADOR DE AIRE REGENERATIVO
74
INDICADOR (0-3 PSI)
78
MATERIAL DE RELLENO
40
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE O DEFLECTOR
86
RECIPIENTE DE DRENAJE
62
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
64
DRENAJE
54
46
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
50
48
52
42
36
94
ORIFICIO
96
VÁLVULA DE SOLENOIDE
98
100
SENSOR DE HUMEDAD DE AIRE
30
60
56
PUNTO DE ENSAYO
QD CON VÁLVULA (SALIDA)
58
VÁLVULA DE SOLENOIDE
28
FILTRO DE PARTÍCULAS
PUNTO DE ENSAYO
22
LIBERACIÓN DE PRESIÓN
20
BOMBA/MOTOR
24
VÁLVULA DE SOLENOIDE
18
TAMIZ DE PARTÍCULAS CON FORMA DE Y
OPCIONAL: BLOQUE DE SENSOR DE H2O
16
QD CON VÁLVULA (ENTRADA)
12
14
OPCIONAL: MONITOR DE PARTÍCULAS

FIG. 2

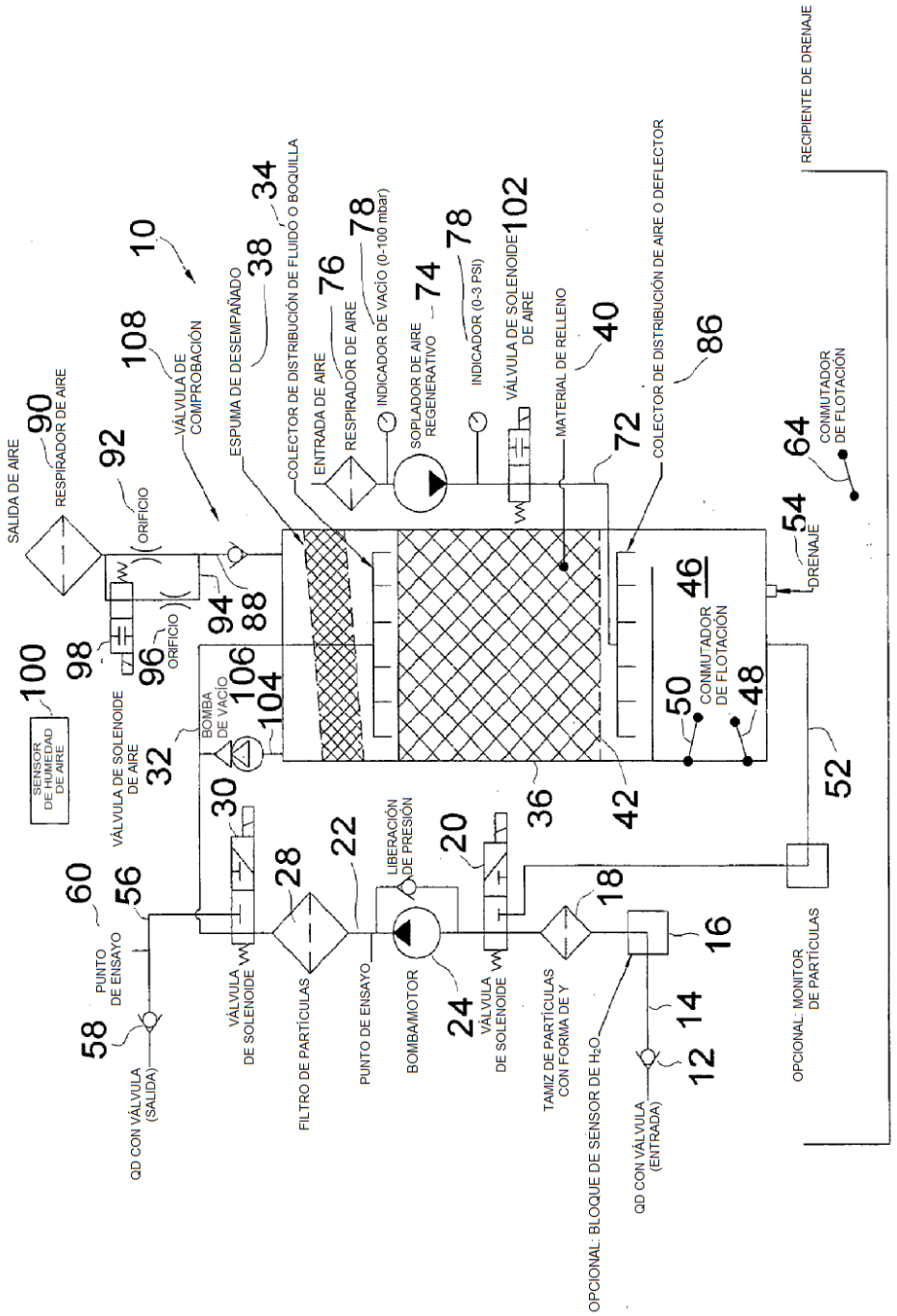
SALIDA DE AIRE
RESPIRADOR DE AIRE
ORIFICIO
VÁLVULA DE COMPROBACIÓN
ESPUMA DE DESEMPAÑADO
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDO O BOQUILLA
ENTRADA DE AIRE
RESPIRADOR DE AIRE
INDICADOR DE VACÍO (0-100 mbar)
SOPLADOR DE AIRE REGENERATIVO
INDICADOR (0-3 PSI)
VÁLVULA DE SOLENOIDE DE AIRE
MATERIAL DE RELLENO
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE O DEFLECTOR
RECIPIENTE DE DRENAJE
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
DRENAJE
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
ORIFICIO
BOMBA DE VACÍO
VÁLVULA DE SOLENOIDE DE AIRE
SENSOR DE HUMEDAD DE AIRE
PUNTO DE ENSAYO
QD CON VÁLVULA (SALIDA)
VÁLVULA DE SOLENOIDE
FILTRO DE PARTÍCULAS
PUNTO DE ENSAYO
LIBERACIÓN DE PRESIÓN
BOMBA/MOTOR
VÁLVULA DE SOLENOIDE
TAMIZ DE PARTÍCULAS CON FORMA DE Y
OPCIONAL: BLOQUE DE SENSOR DE H2O
QD CON VÁLVULA (ENTRADA)
OPCIONAL: MONITOR DE PARTÍCULAS
10
12
14
16
18
20
22
24
28
30
32
34
36
38
40
42
46
48
50
52
54
56
58
60
64
72
74
76
78
78
86
88
90
92
94
96
98
100
102
104
106
108

FIG. 3

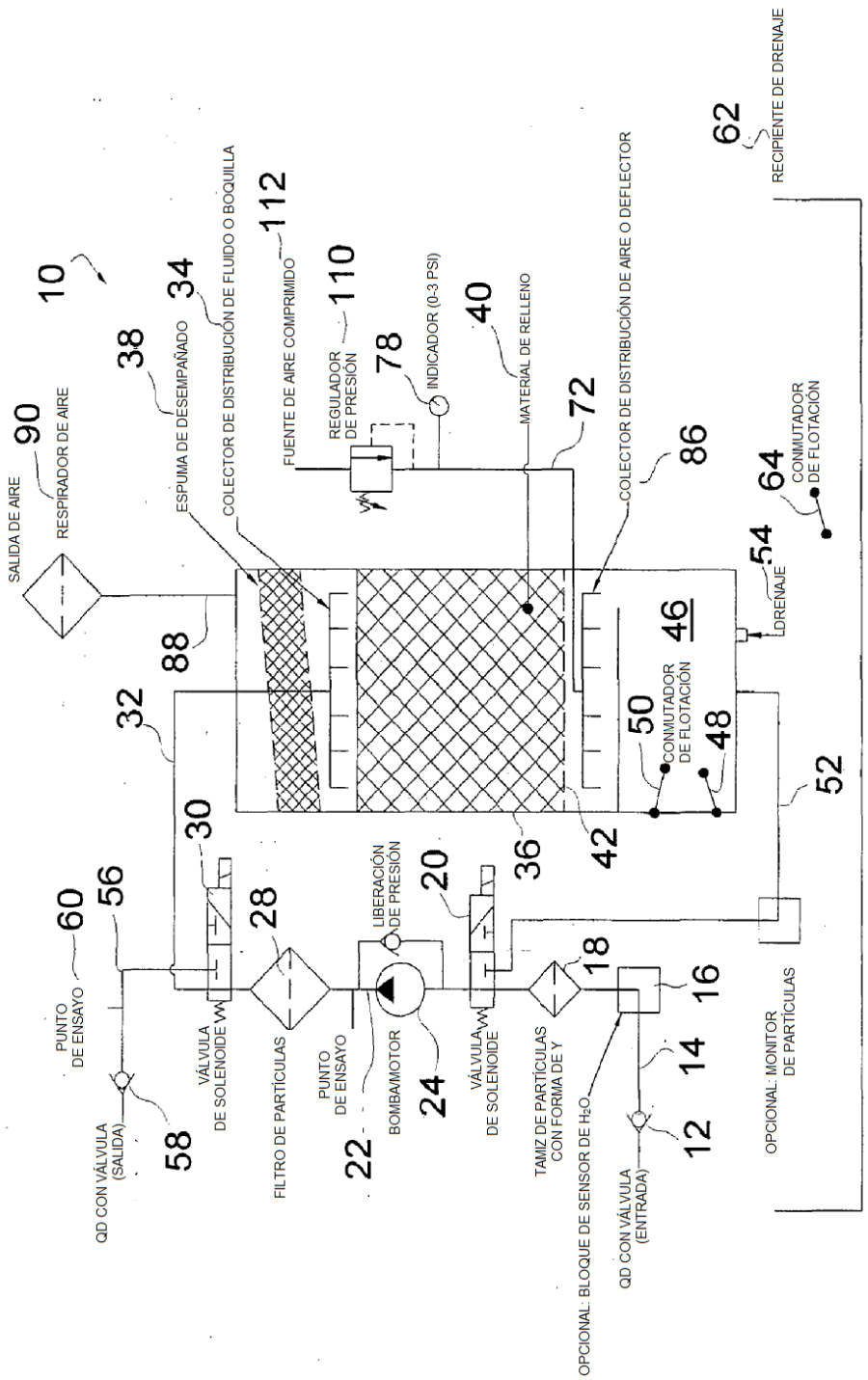
10
SALIDA DE AIRE
90
RESPIRADOR DE AIRE
38
ESPUMA DE DESEMPAÑADO
34
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDO O BOQUILLA
112
FUENTE DE AIRE COMPRIMIDO
110
REGULADOR DE PRESIÓN
78
INDICADOR (0-3 PSI)
40
MATERIAL DE RELLENO
72
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE O DEFLECTOR
86
62
RECIPIENTE DE DRENAJE
64
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
54
DRENAJE
46
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
50
48
52
88
32
30
36
42
60
56
28
20
LIBERACIÓN DE PRESIÓN
18
16
PUNTO DE ENSAYO
VÁLVULA DE SOLENOIDE
FILTRO DE PARTÍCULAS
PUNTO DE ENSAYO
BOMBA/MOTOR
VÁLVULA DE SOLENOIDE
TAMIZ DE PARTÍCULAS CON FORMA DE Y
14
12
58
22
24
QD CON VÁLVULA (SALIDA)
OPCIONAL: BLOQUE DE SENSOR DE H2O
QD CON VÁLVULA (ENTRADA)
OPCIONAL: MONITOR DE PARTÍCULAS

FIG. 4

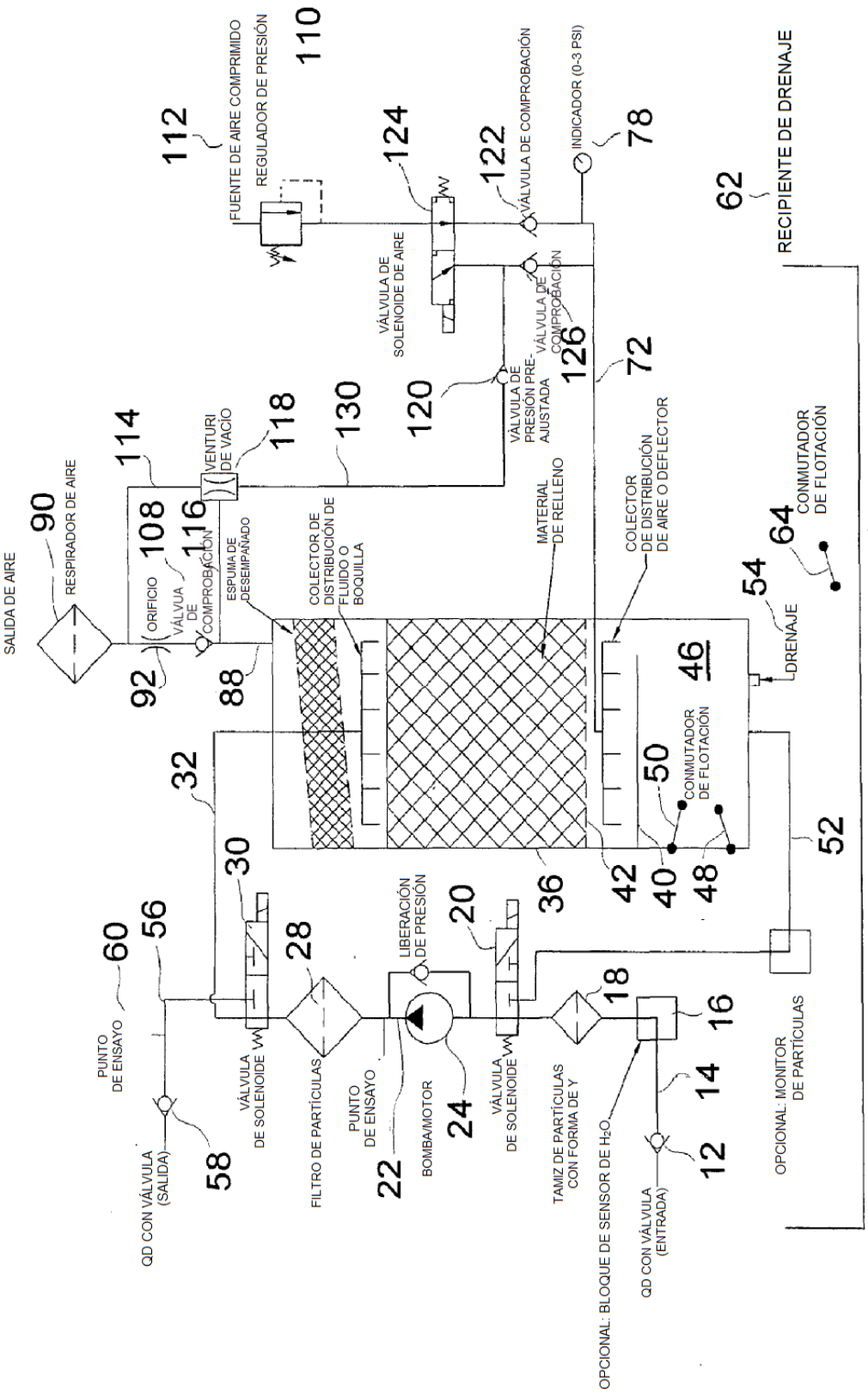
SALIDA DE AIRE
90
RESPIRADOR DE AIRE
92
ORIFICIO
108
VÁLVUA DE COMPROBACIÓN
116
114
VENTURI DE VACÍO
118
ESPUMA DE DESEMPAÑADO
88
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE FLUIDO O BOQUILLA
130
120
VÁLVULA DE PRESIÓN PRE-AJUSTADA
MATERIAL DE RELLENO
VÁLVULA DE SOLENOIDE DE AIRE
124
VÁLVULA DE COMPROBACIÓN
122
VÁLVULA DE COMPROBACIÓN
126
FUENTE DE AIRE COMPRIMIDO
112
REGULADOR DE PRESIÓN
110
INDICADOR (0-3 PSI)
78
72
COLECTOR DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE O DEFLECTOR
62
RECIPIENTE DE DRENAJE
64
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
54
DRENAJE
46
50
CONMUTADOR DE FLOTACIÓN
32
30
36
42
40
48
52
60
56
PUNTO DE ENSAYO
28
LIBERACIÓN DE PRESIÓN
20
18
16
VÁLVULA DE SOLENOIDE
FILTRO DE PARTÍCULAS
PUNTO DE ENSAYO
22
BOMBA/MOTOR
24
VÁLVULA DE SOLENOIDE
TAMIZ DE PARTÍCULAS CON FORMA DE Y
14
12
OPCIONAL: MONITOR DE PARTÍCULAS
QD CON VÁLVULA (SALIDA)
58
OPCIONAL: BLOQUE DE SENSOR DE H2O
QD CON VÁLVULA (ENTRADA)

FIG. 5

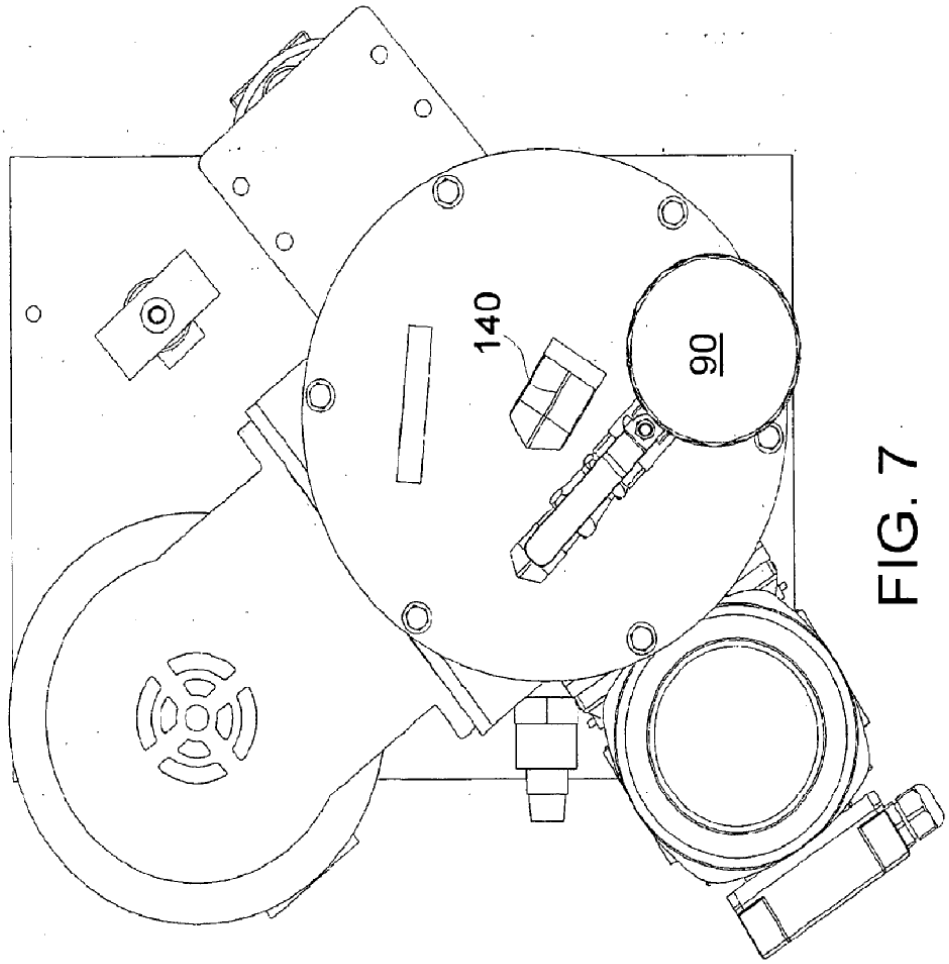

FIG. 7

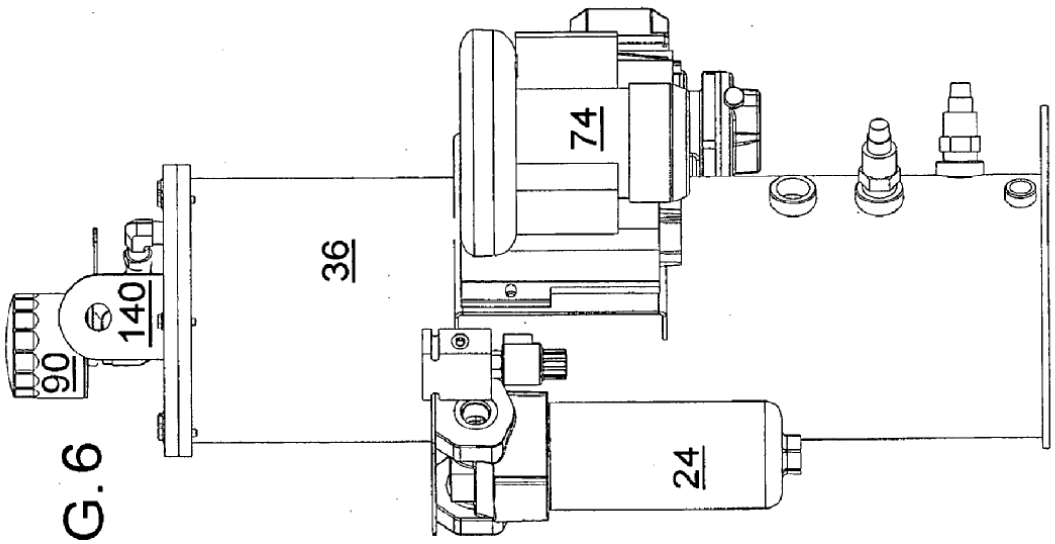

FIG. 6