

SISTEMA DE MONITOREO DE ACEITE

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica la prioridad a la solicitud de patente provisional estadounidense N.º 62/729.002, presentada el 10 de septiembre de 2018, cuyas enseñanzas se incorporan en la presente por referencia como si se expusiesen en su totalidad en la presente. Esta solicitud está relacionada con la solicitud de patente no provisional estadounidense N.º 15/135.897, presentada el 11 de abril de 2016, la solicitud de patente no provisional estadounidense N.º 15/792.163, presentada el 24 de octubre de 2017, la solicitud de patente provisional estadounidense N.º 62/151.194, presentada el 25 de noviembre de 2015, y la solicitud de patente provisional estadounidense N.º 62/412.067, presentada el 24 de octubre de 2016, cuyas enseñanzas se incorporan en la presente por referencia como si se expusiesen en su totalidad en la presente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

[0002] Con referencia a las Figuras 1A-1C, las instalaciones de manipulación de hidrocarburos 10, tales como las instalaciones de almacenamiento de petróleo 12, las instalaciones de procesamiento de petróleo 14 tales como las refinerías de petróleo 15, y las instalaciones de extracción de petróleo 19 tales como los pozos de petróleo 17, y similares, están dispuestas por lo general en áreas de contención 16 que están diseñadas para contener líquidos que se contaminan con hidrocarburos. Por ejemplo, las instalaciones de manipulación de hidrocarburos pueden ser susceptibles a las aguas pluviales, ya sea en forma de escorrentía o acumulación en los tanques de almacenamiento. Las aguas pluviales que se escurren de las instalaciones de manipulación de hidrocarburos pueden contaminarse con hidrocarburos. Las áreas de contención 16 están diseñadas para contener la escorrentía de aguas pluviales, lo que evita la posibilidad de que los contaminantes ingresen al entorno ambiental fuera del área de contención 16. De manera alternativa o adicional, las instalaciones de manipulación de hidrocarburos 10 también pueden incluir estanques de retención de escorrentía que están configurados para recibir y almacenar la escorrentía de aguas pluviales.

[0003] Además, hay tanques de almacenamiento de petróleo disponibles con techos flotantes que descansan sobre el petróleo almacenado en el tanque y, por lo tanto, suben y bajan al aumentar o disminuir los niveles de petróleo. Los techos flotantes se

emplean convencionalmente como una forma de almacenar de manera segura el petróleo contenido con un escape mínimo de vapores de petróleo al medio ambiente. El techo flotante está sellado con respecto a la pared externa del tanque, de modo que, a medida que cambia el volumen de petróleo almacenado, el techo flotante se desliza a lo largo de la pared lateral del tanque sin permitir fugas en la interfaz del techo flotante y la pared lateral del tanque. Se reconoce que el techo flotante y la porción de la pared lateral del tanque que se encuentra sobre el techo flotante pueden cooperar para definir una cuenca que recolecta aguas pluviales. Si se permite que permanezcan las aguas pluviales recolectadas, el volumen de las aguas pluviales puede acumularse en una cantidad suficiente para comprometer la integridad estructural del techo.

[0004] Si se desea descargar el agua pluvial que está presente en forma de esorrentía en un estanque de retención, o presente en forma de agua pluvial recolectada por los techos de los tanques de almacenamiento de petróleo, es deseable descargar el agua pluvial a una ubicación remota fuera de la instalación de manipulación de hidrocarburos, donde puede ingresar al medio ambiente fuera del área de contención 16. Sin embargo, es deseable asegurarse de que el petróleo dañino para el medio ambiente no haya contaminado las aguas pluviales antes de descargarlas en el medio ambiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0005] La siguiente Breve descripción de la invención se proporciona para introducir una selección de conceptos de forma simplificada, los cuales se describen más adelante en la Descripción detallada. Esta Breve descripción de la invención no pretende identificar características clave o características esenciales de la invención, ni pretende utilizarse para limitar el alcance de la invención. Se hace referencia a las reivindicaciones a tal efecto.

[0006] En un aspecto de la presente divulgación, un sistema de filtros comprende un cuerpo de cámara de filtro que tiene una base de cámara y al menos una pared de cámara que se extiende hacia arriba desde la base de cámara. Una entrada de la cámara se extiende a través del cuerpo de cámara de filtro. El cuerpo de cámara de filtro se configura para recibir el fluido a través de la entrada de la cámara. Una salida de la cámara se extiende a través del cuerpo de cámara de filtro en una ubicación corriente abajo de la entrada de la cámara con respecto a una dirección de flujo de fluido a través del cuerpo de cámara de filtro. El cuerpo de cámara de filtro se configura para expulsar el fluido a través de la salida de la cámara. Una pluralidad de

trayectorias de flujo de fluido se extienden entre la entrada de la cámara y la salida de la cámara. La pluralidad de trayectorias de flujo de fluido incluye primer y segundo subconjuntos, cada uno de los cuales incluye al menos una respectiva de las trayectorias de flujo de fluido. Se dispone una pluralidad de filtros de hidrocarburos en el cuerpo de cámara de filtro de manera tal que cada filtro de hidrocarburos se disponga en una trayectoria de flujo de fluido. Cada filtro de hidrocarburos se configura para eliminar y retener los hidrocarburos del fluido. El sistema de filtros se configura para dirigir el fluido al primer subconjunto, y una vez que cada filtro de hidrocarburos del primer subconjunto se satura con hidrocarburos, el sistema de filtros desvía el fluido para que fluya al segundo subconjunto.

[0007] En otro aspecto, un método comprende una etapa de dirigir un fluido para que fluya a una entrada de la cámara de un sistema de filtros y a través de la entrada de la cámara a un cuerpo de cámara de filtro del sistema de filtros. El método comprende una etapa de hacer que el fluido fluya a lo largo de un primer subconjunto de una pluralidad de trayectorias de flujo de fluido a una salida de la cámara del sistema de filtros. El primer subconjunto incluye al menos una respectiva trayectoria de flujo de fluido, y cada trayectoria de flujo de fluido del primer subconjunto incluye un respectivo filtro de hidrocarburos configurado para eliminar y retener hidrocarburos del fluido. El método comprende una etapa de desviar, una vez que cada filtro de hidrocarburos del primer subconjunto se satura con hidrocarburos, el flujo de fluido a un segundo subconjunto de la pluralidad de trayectorias de flujo de fluido. El segundo subconjunto incluye al menos una respectiva trayectoria de flujo de fluido, y cada trayectoria de flujo de fluido del segundo subconjunto incluye un respectivo filtro de hidrocarburos configurado para eliminar y retener hidrocarburos del fluido.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0008] La breve descripción de la invención anterior, así como la siguiente descripción detallada, se entienden mejor cuando se leen junto con los dibujos adjuntos. En los dibujos se muestran formas de realización de ejemplo, en las que números de referencia similares corresponden a números de referencia similares en todas partes. La presente invención no pretende limitarse a las formas de realización y métodos específicos divulgados, y se hace referencia a las reivindicaciones para ese propósito.

[0009] La Figura 1A es una vista en perspectiva esquemática de una instalación de almacenamiento de petróleo convencional;

[0010] La Figura 1B es una vista en perspectiva esquemática de una instalación de

procesamiento de petróleo convencional;

[0011] La Figura 1C es una vista en perspectiva esquemática de una instalación de extracción de petróleo convencional;

[0012] La Figura 2 es una vista en perspectiva de un conjunto de almacenamiento de petróleo monitoreado que incluye un tanque de almacenamiento de petróleo y un sistema de monitoreo;

[0013] La Figura 3A es una vista lateral en alzado del conjunto de almacenamiento de petróleo monitoreado ilustrado en la Figura 2, que muestra un interior del tanque de almacenamiento de petróleo que tiene un techo flotante en una primera elevación;

[0014] La Figura 3B es una vista lateral en alzado del conjunto de almacenamiento de petróleo monitoreado ilustrado en la Figura 3A, pero que muestra el techo flotante en una segunda elevación diferente a la primera elevación;

[0015] La Figura 4 es una vista lateral esquemática del sistema de monitoreo ilustrado en la Figura 2, que se muestra construido de acuerdo con una forma de realización;

[0016] La Figura 5A es una vista en perspectiva en despiece de una cámara de separación de flujo de fluido del sistema de monitoreo ilustrado en la Figura 4, construida de acuerdo con una forma de realización;

[0017] La Figura 5B es una vista en planta superior de la cámara de separación de flujo de fluido ilustrada en la Figura 5A;

[0018] La Figura 6A es una vista en perspectiva de una cámara de separación de flujo de fluido similar a la cámara de separación de flujo de fluido ilustrada en la Figura 5A, pero que incluye un miembro absorbente de acuerdo con una forma de realización alternativa;

[0019] La Figura 6B es una vista en perspectiva de una cámara de separación de flujo de fluido similar a la cámara de separación de flujo de fluido ilustrada en la Figura 6A, pero que incluye un miembro absorbente de acuerdo con otra forma de realización alternativa;

[0020] La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra operaciones de comunicación del sistema de monitoreo ilustrado en la Figura 4;

[0021] La Figura 8A es una vista en alzado lateral esquemática de un sistema de monitoreo construido de acuerdo con una forma de realización alternativa;

[0022] La Figura 8B es una vista en alzado lateral esquemática de una cámara de separación de flujo de fluido construida de acuerdo con una forma de realización alternativa;

- [0023]** La Figura 9 es una vista en alzado lateral esquemática de un sistema de monitoreo construido de acuerdo con aun otra forma de realización alternativa;
- [0024]** La Figura 10 es una vista en alzado lateral esquemática de un sistema de monitoreo construido de acuerdo con otra forma de realización alternativa más;
- [0025]** La Figura 11A es una vista en perspectiva esquemática de una instalación de almacenamiento de petróleo que incluye un área de contención y un estanque de retención de escorrentía, que muestra el sistema de monitoreo acoplado operativamente al área de contención;
- [0026]** La Figura 11B es una vista en perspectiva esquemática de una instalación de procesamiento de petróleo que incluye un área de contención y el sistema de monitoreo acoplado operativamente al área de contención;
- [0027]** La Figura 11C es una vista en perspectiva esquemática de una instalación de extracción de petróleo que incluye un área de contención y el sistema de monitoreo acoplado operativamente al área de contención;
- [0028]** La Figura 12A es una vista en alzado lateral esquemática de un estanque de retención, que muestra el sistema de monitoreo acoplado operativamente al estanque de retención de acuerdo con una forma de realización;
- [0029]** La Figura 12B es una vista en alzado lateral esquemática del estanque de retención ilustrado en la Figura 12A, pero que muestra el sistema de monitoreo acoplado operativamente al estanque de retención de acuerdo con otra forma de realización;
- [0030]** La Figura 13A es una vista en perspectiva en despiece de una cámara de separación de flujo de fluido del sistema de monitoreo ilustrado en la Figura 4, construida de acuerdo con otra forma de realización;
- [0031]** La Figura 13B es una vista en planta superior de la cámara de separación de flujo de fluido ilustrada en la Figura 13A;
- [0032]** La Figura 14A es una vista en perspectiva en despiece de una cámara de separación de flujo de fluido del sistema de monitoreo ilustrado en la Figura 4, construida de acuerdo con aun otra forma de realización;
- [0033]** La Figura 14B es una vista en planta desde arriba de la cámara de separación de flujo de fluido ilustrada en la Figura 14A;
- [0034]** La Figura 15A es una vista en perspectiva en despiece de una cámara de separación de flujo de fluido del sistema de monitoreo ilustrado en la Figura 4, construida de acuerdo con aun otra forma de realización más;
- [0035]** La Figura 15B es una vista en planta superior de la cámara de separación de

flujo de fluido ilustrada en la Figura 15A;

[0036] La Figura 16 es una vista en planta superior de un sistema de monitoreo construido de acuerdo con un ejemplo;

[0037] La Figura 17 es una vista en planta superior de una cámara de filtro del sistema de filtros de la Figura 16;

[0038] La Figura 18 es una vista en sección transversal de la cámara de filtro de la Figura 16 a lo largo de la línea 18-18;

[0039] La Figura 19 es una vista en sección transversal de la cámara de filtro de la Figura 16 a lo largo de la línea 19-19;

[0040] La Figura 20 es una vista en perspectiva de uno de los filtros del sistema de filtros de la Figura 16;

[0041] La Figura 21 es una vista en planta superior de un sistema de monitoreo construido de acuerdo con un ejemplo alternativo; y

[0042] La Figura 22 es una vista en alzado lateral del sistema de filtros de la Figura 21 con una pared de la cámara de filtro oculta para mostrar un interior de la cámara de filtro.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0043] Con referencia a las Figuras 2-4, un sistema de monitoreo 20 está configurado para detectar la presencia de un grupo seleccionado de hidrocarburos en un fluido 22 a descargarse desde una ubicación de una instalación de manipulación de hidrocarburos. El grupo seleccionado de hidrocarburos puede incluir, entre otros, combustible diésel/fueloil, aceite lubricante, aceite de motor, aceite hidráulico, combustible para aviones, petróleo mineral y petróleo crudo. Por lo tanto, la referencia en la presente a hidrocarburos se refiere al grupo seleccionado de hidrocarburos, a menos que se indique lo contrario. La instalación de manipulación de hidrocarburos puede tener la forma de una instalación de almacenamiento de petróleo 23 (véase la Figura 11A), una instalación de procesamiento de petróleo 25 (ver la Figura 11B) o una instalación de extracción de petróleo 33 (ver la Figura 11C). Por lo tanto, la ubicación de la instalación de manipulación de hidrocarburos puede ser un techo flotante de un tanque de almacenamiento de petróleo, o un estanque de retención de una instalación de procesamiento de petróleo o una instalación de extracción de petróleo. Si bien el sistema de monitoreo se describirá ahora en conjunto con una instalación de almacenamiento de petróleo, se apreciará en la descripción que figura más adelante que el sistema de monitoreo puede usarse en conjunto con una instalación de procesamiento de petróleo o una instalación de extracción de petróleo.

[0044] La instalación de almacenamiento de petróleo 23 incluye al menos un tanque de almacenamiento de petróleo 26, tal como una pluralidad de tanques de almacenamiento de petróleo 26, cada uno de los cuales tiene un techo flotante 24. Por lo tanto, el fluido descargado 22 a monitorear puede drenarse desde un techo flotante 24 y hacia afuera del tanque de almacenamiento de petróleo 26. El tanque de almacenamiento de petróleo 26 puede dimensionarse para almacenar cualquier volumen adecuado de petróleo, según se desee, desde varios cientos de miles de galones de petróleo hasta varios millones de galones de petróleo. El fluido 22 puede ser un fluido a base de aguas pluviales.

[0045] El sistema de monitoreo 20 puede incluir uno, más de uno o todos de la instalación de manipulación de hidrocarburos, una cámara de separación de flujo de fluido 28, un primer conducto o conducto de entrada 30 que se extiende desde la instalación de manipulación de hidrocarburos hasta una entrada 29 (ver las Figuras 5A, 13A, 14A y 15A) de la cámara de separación de flujo de fluido 28 y un sensor de hidrocarburos 34 que está configurado para que lo soporte la cámara de separación de flujo de fluido 28. Cuando la instalación de manipulación de hidrocarburos incluye el tanque de almacenamiento de petróleo 26, el conducto de entrada 30 se extiende desde el tanque de almacenamiento de petróleo 26 hasta la entrada 29, y está configurado para llevar el fluido 22 que se descarga del tanque de almacenamiento de petróleo 26 a la cámara de separación de flujo de fluido 28. El sistema de monitoreo 20 puede incluir además un calentador 81 que está configurado para suministrar calor al conducto de entrada 30, lo que impide que el fluido se congele en el conducto de entrada 30 durante periodos de clima frío.

[0046] El sistema de monitoreo 20 puede incluir además un segundo conducto o conducto de salida 32 que tiene un primer extremo unido a una salida 31 (ver las Figuras 5A, 13A, 14A y 15A) de la cámara de separación de flujo de fluido 28, y un segundo extremo configurado para llevar el fluido 22 a una ubicación en el medio ambiente, tal como la tierra. El conducto de salida 32 puede definir un área de sección transversal interna que es mayor que la del conducto de entrada 30. Por lo tanto, el conducto de salida 32 puede definir un diámetro interno que es mayor que el del conducto de entrada 30. En un ejemplo, el conducto de salida 32 puede tener un diámetro interno de cinco pulgadas o más (tal como de entre 5 y 10 pulgadas), y el conducto de entrada 30 puede tener un diámetro interno de menos de cinco pulgadas (tal como de entre 2 pulgadas y 5 pulgadas), aunque debe apreciarse que los diámetros interiores del conducto de entrada 30 y el conducto de salida 32 pueden

dimensionarse alternativamente como se desee. Debe apreciarse además que el tamaño de la cámara de separación 28 y los conductos puede ampliarse o reducirse en función del volumen de fluido 22 que se espera que reciba la cámara de separación de flujo de fluido 28 en una aplicación dada.

[0047] Se reconoce que los sellos pueden desgastarse, y otras condiciones pueden permitir que cantidades de petróleo del tanque de almacenamiento 26 entren en el conducto de entrada 30. Con el fin de impedir el paso del fluido 22 al entorno ambiental fuera del área de contención cuando el fluido 22 contiene una cantidad umbral predeterminada de petróleo, el sistema de monitoreo 20 puede incluir un sensor de hidrocarburos 34 que está configurado para detectar la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22 en una ubicación dentro de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Cuando la instalación de manipulación de hidrocarburos está configurada como una instalación de almacenamiento de petróleo, los hidrocarburos pueden, por ejemplo, estar presentes en el petróleo que ha ingresado al fluido 22 desde el tanque de almacenamiento 26. Con respecto a esto, el sensor de hidrocarburos 34 puede denominarse sensor de petróleo, y el sistema de monitoreo 20 puede denominarse sistema de monitoreo de petróleo. Como se describirá con mayor detalle más adelante, la cámara de separación de flujo de fluido 28 está configurada para hacer que los hidrocarburos presentes en el fluido 22 se eleven a la superficie superior del fluido 22 para crear un brillo, de modo que el sensor de hidrocarburos 34 pueda detectarlos de manera confiable. Por ejemplo, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede configurarse para interrumpir el flujo del fluido 22 desde la entrada 29 hacia la salida 31 para hacer que los hidrocarburos presentes en el fluido 22 se eleven a la superficie superior del fluido 22. Por lo tanto, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede incluir una o más características que interrumpen el flujo del fluido entre la entrada 29 y la salida 31. Además, como se describe con mayor detalle más adelante, el sistema de monitoreo 20 puede impedir el suministro del fluido 22 al medio ambiente cuando el sensor de hidrocarburos 34 detecta la cantidad umbral predeterminada de petróleo en el fluido 22. La cantidad umbral puede ser cualquier cantidad de petróleo en el fluido 22 que sea mayor de cero. Por ejemplo, la cantidad umbral puede ser cualquier cantidad de petróleo que produzca un brillo en una superficie superior del fluido 22. El sensor de hidrocarburos 34 puede construirse como se describe en la patente estadounidense N.º 7.688.428, cuya divulgación se incorpora en la presente por referencia como si se estableciese en su totalidad en la presente. Debe apreciarse, por supuesto, que el sensor de hidrocarburos 34 puede

construirse de acuerdo con cualquier forma de realización alternativa que se desee, de forma adecuada para detectar el petróleo presente en un fluido.

[0048] Como se ilustra en las Figuras 2-3B, el tanque de almacenamiento de petróleo 26 puede incluir una base 36, y al menos una pared lateral 38 que se extiende hacia arriba desde la base 36. La pared lateral 38 puede definir una superficie interna 38a y una superficie externa 38b opuesta a la superficie interna. La superficie interna 38a puede definir al menos parcialmente un interior 40 del tanque de almacenamiento 26 que está configurado para albergar una cantidad de petróleo. Por ejemplo, la base 36, la pared lateral 38 y el techo flotante 24 pueden cooperar para definir el interior 40 del tanque de almacenamiento 26. La al menos una pared lateral 38 puede configurarse como una pared cilíndrica, o puede definir cualquier forma alternativa adecuada según se desee.

[0049] El techo flotante 24 define una superficie inferior 24a y una superficie superior 24b opuesta a la superficie inferior 24a. La superficie inferior 24a está configurada para mirar hacia el interior 40 del tanque de almacenamiento 26. A medida que aumenta el volumen de petróleo almacenado en el interior 40 del tanque de almacenamiento 26, el techo flotante 24 se eleva con respecto a la al menos una pared lateral 38. De manera similar, a medida que disminuye el volumen de petróleo almacenado en el interior 40 del tanque de almacenamiento 26, el techo flotante 24 cae con respecto a la al menos una pared lateral 38. Por ejemplo, el techo flotante 24 puede desplazarse a lo largo de la superficie interna 38a de la al menos una pared lateral 38 a medida que el techo flotante 24 sube y baja. El techo flotante 24 puede sellarse contra la superficie interna 38a de la pared lateral 38 para evitar la fuga de petróleo a través de la interfaz entre el techo flotante 24 y la superficie interna 38a de la pared lateral 38, y hacia el medio ambiente. Además, la interfaz sellada entre el techo flotante 24 y la superficie interna 38a de la pared lateral 38 puede impedir que los contaminantes ambientales entren en el interior 40 del tanque de almacenamiento de petróleo 26. En el caso de que el agua entrase en el interior 40 del tanque de almacenamiento 26, el agua se drena por lo general a través de un sumidero en la base 36 del tanque de almacenamiento 26, y se extrae del petróleo almacenado.

[0050] En un ejemplo, la superficie inferior 24a del techo flotante 24 está configurada para desplazarse a lo largo de la superficie superior del petróleo almacenado en el interior 40 del tanque de almacenamiento 26. Como resultado, el techo flotante 24 está configurado para desplazarse a lo largo de la superficie superior del petróleo contenido en el interior 40 del tanque de almacenamiento 26 a medida que aumenta y disminuye

el volumen de petróleo contenido en el interior. Debe apreciarse que el volumen de petróleo en el interior 40 del tanque de almacenamiento 26 puede hacer que el techo flotante 24 se coloque en una ubicación de manera tal que la superficie superior 24b del techo flotante 24 esté dispuesta debajo de un extremo superior de la al menos una pared lateral 38. En consecuencia, la superficie superior 24b del techo flotante 24 y la superficie interna 38a de la pared lateral 38 en una porción superior 39 de la pared lateral 38 que está dispuesta sobre el techo flotante 24 pueden definir una cuenca 42 que puede configurarse para recolectar el fluido 22, el cual puede suministrarse como agua pluvial durante períodos de lluvia.

[0051] Para permitir la descarga del fluido 22 desde la cuenca 42, el tanque de almacenamiento 26 puede incluir un desagüe 44 que se extiende a través del techo flotante 24 desde la superficie superior 24b hasta la superficie inferior 24a. El conducto de entrada 30 puede extenderse desde el techo flotante 24, y en particular desde el desagüe 44, a través del interior 40 del tanque de almacenamiento de petróleo 26, y salir del tanque de almacenamiento de petróleo 26 hacia la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por lo tanto, el conducto de entrada 30 coloca el desagüe 44 en comunicación fluida con la cámara de separación de flujo de fluido 28. El conducto de entrada 30 puede tener cualquier dimensión que se desee, tal como una dimensión de sección transversal de entre una pulgada y diez pulgadas. El conducto de entrada 30 puede incluir una válvula de mariposa o cualquier otra válvula accionada alternativa adecuada, según se desee, configurada para regular el flujo del fluido 22 a través del conducto de entrada. El conducto de entrada 30 incluye un primer segmento de conducto 30a que se extiende desde el desagüe 44 en el techo flotante 24. En particular, el primer segmento de conducto 30a puede acoplarse a la superficie inferior 24a del techo flotante 24 dentro del interior 40 del tanque de almacenamiento de petróleo 26, y en comunicación fluida con el desagüe 44. El primer segmento de conducto 30a puede, por ejemplo, acoplarse a la superficie inferior 24a del techo flotante 24 a través de una junta flexible o móvil de otro modo 46.

[0052] El conducto de entrada 30 puede incluir además un segundo segmento de conducto de entrada 30b que se extiende entre el primer segmento de conducto de entrada 30a y la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. El segundo segmento de conducto de entrada 30b puede acoplarse de manera móvil con respecto al primer segmento de conducto de entrada 30a. En un ejemplo, el segundo segmento de conducto 30b puede estar unido en un primer extremo a la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Además, el segundo segmento de

conducto 30b puede estar unido en un segundo extremo, opuesto al primer extremo, al primer segmento de conducto 30a. En otro ejemplo, el conducto de entrada 30 puede incluir al menos un segmento de conducto intermedio 30' acoplado del segundo extremo del segundo segmento de conducto 30b al primer segmento de conducto 30a. Los segmentos de conducto pueden estar unidos entre sí mediante una junta flexible o móvil de algún otro modo 46 como se describió anteriormente. Además, el primer extremo del segundo segmento de conducto 30b puede estar unido a la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 mediante la junta móvil 46. Alternativamente, debido a que la orientación del segundo conducto 30b puede permanecer constante a medida que el techo flotante 24 se eleva y desciende con respecto a la al menos una pared lateral 38 debido a la inclusión del al menos un segmento de conducto intermedio, el primer extremo del segundo conducto 30b puede estar unido de manera fija a la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por lo tanto, debe apreciarse que el conducto de entrada 30 puede colocar el desagüe 44 en comunicación fluida con la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido, tanto cuando el techo flotante 24 está en una primera posición vertical con respecto a la al menos una pared lateral 38 como cuando el techo flotante 24 está en una segunda posición vertical con respecto a la al menos una pared lateral 38, la cual es diferente de la primera posición.

[0053] Los segmentos de conducto 30a, 30b y 30' pueden estar unidos entre sí mediante la junta móvil 46. En consecuencia, a medida que el techo flotante 24 sube y baja con respecto a la al menos una pared lateral 38, la junta móvil 46 permite que los segmentos del conducto cambien de orientación y posición con respecto al techo flotante 24 sin comprometer la interfaz sellada entre el primer segmento de conducto 30a y el techo flotante 24. De manera alternativa o adicional, uno o más de los segmentos de conducto 30a, 30b y 30' pueden ser conductos flexibles.

[0054] Con respecto en general a las formas de realización de las Figuras 5A-5B, 13A-13B, 14A-14B, y 15A-15B, en cada forma de realización, la cámara de separación de flujo de fluido 28 define un cuerpo de cámara 48, de modo que la entrada 29 y la salida 31 se extienden a través del cuerpo de cámara 48. La salida 31 está ubicada corriente abajo de la entrada 29 con respecto a la dirección del flujo de fluido 22 a través de la cámara 28. El cuerpo de cámara 48 puede incluir una base 50 y al menos una pared externa 52 que se extiende hacia arriba desde la base 50. Por ejemplo, la pared externa 52 puede extenderse hacia arriba desde la base 50 a lo largo de una dirección transversal T. La dirección transversal T puede estar orientada en una

dirección vertical durante el uso. Cada una de la base 50 y la pared externa 52 define una superficie interna respectiva que coopera con la otra para definir un interior 53 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. La cámara de separación de flujo de fluido 28 puede incluir además un calentador que está configurado para suministrar calor al cuerpo de cámara 48, por ejemplo la base 50, para evitar que el fluido 22 dispuesto en el interior 53 de la cámara de separación 28 se congele.

[0055] El cuerpo de cámara 48 y, por lo tanto, la cámara de separación de flujo de fluido 28, incluye además una pluralidad de deflectores 54 que se extienden hacia arriba desde la base 50. Por ejemplo, los deflectores 54 pueden extenderse hacia arriba desde la base 50 a lo largo de la dirección transversal T. Los deflectores 54 pueden estar dispuestos de forma adyacente entre sí a lo largo de una dirección lateral A que es perpendicular a la dirección transversal T. La dirección lateral A puede por ende estar orientada en dirección horizontal durante el uso. El cuerpo de cámara 48, que incluye la base 50, los deflectores 54 y la pared externa 52, pueden estar hechos de cualquier material adecuado, según se desee. En un ejemplo, el cuerpo de cámara 48 puede ser metálico.

[0056] La cámara de separación de flujo de fluido 28 define una pluralidad de canales de flujo de fluido 56 que están configurados para llevar el fluido de la entrada 29 a la salida 31. Los canales de flujo de fluido 56 pueden estar definidos entre los adyacentes de los deflectores 54. Los canales de flujo de fluido 56 pueden estar definidos adicionalmente entre los más externos de los deflectores 54 y la al menos una pared externa 52. Los canales de flujo de fluido 56 pueden estar dispuestos secuencialmente con respecto a la dirección de flujo de fluido desde la entrada 29 hasta la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. De este modo, el fluido 22 se desplaza desde el techo flotante 24, a través del conducto de entrada 30 y la entrada 29, y a través de los canales de flujo de fluido 56, y sale por la salida 31. Los deflectores 54 y los canales 56 correspondientes hacen que el fluido 22 fluya en diferentes direcciones secuencialmente al menos una vez a medida que fluye desde la entrada 29 hacia la salida 31. Por ejemplo, las direcciones diferentes pueden ser direcciones opuestas. La cámara de separación 28 puede incluir además una pared superior 51 que está soportada por el extremo superior de la pared externa 52, y puede cubrir la pared externa 52 y los deflectores 54. Además, la pared superior 51 puede sellarse contra la pared externa 52 y los deflectores 54, lo que cierra así los extremos superiores de los canales de flujo de fluido 56. La pared superior 51 puede configurarse como una cubierta que se puede quitar (por ejemplo, quitarse en su

totalidad o con bisagras conectadas al cuerpo de cámara 48) de los extremos superiores de la pared externa 52 y los deflectores 54, y posteriormente volver a unir al cuerpo de cámara 48.

[0057] Los canales de flujo de fluido 56 pueden tener un ancho constante W en toda la cámara de separación 28. Alternativamente, los canales de flujo de fluido 56 pueden tener diferentes anchos W. Por ejemplo, uno o más canales 56 dispuestos corriente abajo de uno o más canales 56 corriente arriba pueden tener un ancho W respectivo mayor que el de los canales 56 corriente arriba. El ancho W puede medirse a lo largo de la dirección lateral A entre los adyacentes de los deflectores 54, o con respecto a los canales más externos 56 entre los más externos de los deflectores 54 y la pared externa 52. Por lo tanto, debe apreciarse que los canales de flujo de fluido 56 pueden definir un área de sección transversal constante. Alternativamente, uno o más de los canales pueden tener un área de sección transversal mayor que otro uno o más de los canales de flujo de fluido 56. Por ejemplo, el uno o más canales que tienen el área de sección transversal mayor pueden estar dispuestos corriente abajo del otro uno o más de los canales de flujo de fluido 56. El área de sección transversal de los canales de flujo de fluido 56 puede, por ejemplo, medirse a lo largo de un plano que está orientado a lo largo de una dirección normal a la dirección de flujo de fluido a través de los canales de flujo de fluido 56. En un ejemplo, el plano puede estar definido por la dirección transversal T y la dirección lateral A.

[0058] En un ejemplo, cada uno de la pluralidad de deflectores 54 define un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo con respecto a una dirección longitudinal L que es perpendicular a cada una de la dirección transversal T y la dirección lateral A. La dirección longitudinal L puede estar orientada a lo largo de una dirección horizontal durante el uso. Al menos uno de el primer y segundo extremos de cada uno de los deflectores 54 puede estar separado de la pared externa 52. Por lo tanto, la cámara de separación de flujo de fluido 28 define una pluralidad de espacios 57 que permiten que el fluido 22 fluya desde uno respectivo de los canales de flujo de fluido 56 secuencialmente hacia uno adyacente de los canales de flujo de fluido 56 hasta que el fluido 22 salga por la salida 31.

[0059] En un ejemplo, los espacios 57 pueden estar definidos por cada uno de los deflectores 54 y la pared externa 52. Por lo tanto, los espacios 57 pueden estar definidos al menos parcialmente por los deflectores 54, y en particular por los segundos extremos de los deflectores 54. Debe apreciarse que los espacios 57 pueden estar definidos de cualquier manera alternativa adecuada, según se desee.

Por ejemplo, los deflectores 54 pueden definir aberturas a través suyo que definen los espacios 57 respectivos adecuados para permitir que el fluido 22 fluya desde los canales de flujo de fluido 56 hacia uno adyacente de los canales de flujo de fluido 56. Los espacios 57 pueden estar alineados entre sí a lo largo de un plano horizontal que puede estar definido por la dirección lateral A y la dirección longitudinal L. Además, el plano puede extenderse de forma paralela a la base 50. En consecuencia, el fluido 22 puede fluir a lo largo de una trayectoria de flujo desde la entrada 29 hacia la salida 31 que está definida por la dirección longitudinal L y la dirección lateral A. La trayectoria de flujo se define de este modo entre la base 50 y la pared superior 51. Debe apreciarse que el plano puede estar orientado normal a la dirección transversal T, a medida que el fluido 22 fluye desde cada uno de los canales de flujo de fluido 56 hacia uno adyacente de los canales de flujo de fluido 56 desde la entrada 29 hacia la salida 31.

[0060] La pluralidad de deflectores 54 puede incluir un primer grupo de al menos un deflector 54a y un segundo grupo de al menos un deflector 54b. En un ejemplo, los adyacentes de los deflectores 54 pueden estar separados entre sí a lo largo de la dirección lateral A. Por lo tanto, los deflectores 54 pueden estar orientados a lo largo de los planos respectivos que están definidos por la dirección transversal T y la dirección longitudinal L. En consecuencia, al menos un par de los deflectores 54 pueden estar orientados de forma paralela entre sí. Por ejemplo, todos los deflectores pueden estar orientados de forma paralela entre sí.

[0061] La pared externa 52 puede incluir un primer extremo 52a, y un segundo extremo 52b separado del primer extremo 52a a lo largo de la dirección longitudinal L. La pared externa 52 puede definir cualquier tamaño y forma adecuados según se desee. Por ejemplo, la pared externa 52 puede ser cilíndrica, redonda de alguna otra manera, en ángulo, o una combinación de lo anterior. En un ejemplo, la pared externa 52 puede ser rectangular en un plano que está definido por la dirección longitudinal L y la dirección lateral A entre la base 50 y la pared superior 51. Por ejemplo, la pared externa 52 puede incluir una primera pared de extremo 58a y una segunda pared de extremo 58b opuesta a la primera pared de extremo 58a. Por ejemplo, las paredes de extremo primera y segunda 58a y 58b pueden estar opuestas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal L. Las paredes de extremo primera y segunda 58a y 58b pueden extenderse hacia arriba desde la base 50. Por ejemplo, las paredes de extremo primera y segunda 58a y 58b pueden extenderse hacia arriba desde la base 50 a lo largo de la dirección transversal T. El primer extremo de la pared externa 52 puede

estar definido por la primera pared de extremo 58a, y el segundo extremo de la pared externa 52 puede estar definido por la segunda pared de extremo 58b.

[0062] La pared externa 52 puede incluir además una primera pared lateral 60a y una segunda pared lateral 60b opuesta a la primera pared lateral 60a. Por ejemplo, las paredes laterales primera y segunda 60a y 60b pueden estar separadas entre sí a lo largo de la dirección lateral A. Cada una de las paredes laterales primera y segunda 60a y 60b pueden estar conectadas entre las paredes de extremo primera y segunda 58a y 58b. Por ejemplo, cada una de las paredes laterales primera y segunda 60a y 60b puede extenderse desde la primera pared de extremo 58a hasta la segunda pared de extremo 58b. En un ejemplo, la base 40, la pared externa 52 y los deflectores 54 pueden definir un único componente monolítico. Alternativamente, uno, más de uno o todos de la base 40, la pared externa 52 y los deflectores 54 pueden estar unidos a cualquiera o más de la base 40, la pared externa 52 y los deflectores 54 de cualquier manera que se desee.

[0063] La entrada 29 define una abertura que se extiende a través de la pared externa 52 del cuerpo de cámara 48. Por ejemplo, la entrada 29 puede extenderse a través del primer extremo 52a de la pared externa 52. En un ejemplo, la entrada 29 puede extenderse a través de la primera pared de extremo 58a de la pared externa 52. La entrada 29 está abierta con respecto a un primero de los canales 56, y en comunicación fluida con este, el cual puede denominarse como un canal 56 más corriente arriba. Por lo tanto, la entrada 29 puede estar abierta a un canal 56 más corriente arriba, de modo que el fluido 22 fluya desde la entrada 29 directamente hacia el canal 56 más corriente arriba. En un ejemplo alternativo, la entrada 29 puede extenderse a través de la primera pared lateral 60a de la pared externa 52, tal como en una ubicación que es próxima al primer extremo 52a de la pared externa 52. Por ejemplo, la entrada 29 puede extenderse a través de la primera pared lateral 60a de la pared externa 52 en una ubicación más cercana a la primera pared de extremo 58a que a la segunda pared de extremo 58b. Debería observarse que las expresiones "corriente arriba" y "corriente abajo" y derivados de estas se usan en la presente con respecto a la dirección en la que se desplaza el fluido 22 del techo flotante 24 al segundo extremo del conducto de salida 32 y, por lo tanto, de la entrada 29 a la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28.

[0064] La entrada 29 puede tener una sección transversal D en un plano que es perpendicular a la dirección del flujo del fluido 22 a través de la entrada 29. La dimensión de sección transversal D puede extenderse a lo largo de una dirección

horizontal durante el uso. Por ejemplo, la dimensión de sección transversal puede estar alineada con la dirección lateral A cuando la entrada 29 se extiende a través de la primera pared de extremo 52a. Alternativamente, la dimensión de sección transversal D de la entrada 29 puede estar alineada con la dirección longitudinal L cuando la entrada 29 se extiende a través de la primera pared lateral 60a. En un ejemplo, la dimensión de sección transversal D de la entrada 29 puede estar orientada de modo que sea paralela al ancho W del canal 56 más corriente arriba como se muestra en las Figuras 5B, 13B y 14B. En tal caso, la dimensión de sección transversal D de la entrada 29 puede ser menor que el ancho W del canal 56 más corriente arriba adyacente a la entrada 29. Por lo tanto, la entrada 29 puede estar abierta solo al canal 56 más corriente arriba de los canales 56, y la totalidad del flujo del fluido 22 puede pasar a través de la entrada 29 hacia el canal 56 más corriente arriba.

[0065] En otro ejemplo, la dimensión de sección transversal D de la entrada 29 puede estar orientada de modo que la dimensión de sección transversal D de la entrada 29 esté desplazada en ángulo del ancho W del canal 56 más corriente arriba. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 15B, la dimensión de sección transversal D de la entrada 29 puede estar orientada de modo que sea perpendicular al ancho W del canal 56 más corriente arriba. En tal caso, la dimensión de sección transversal D de la entrada 29 no depende del ancho W del canal 56 más corriente arriba. Por ende, la dimensión de sección transversal D de la entrada 29 puede ser menor, mayor o igual que el ancho W del canal 56 más corriente arriba.

[0066] De manera similar, la salida 31 define una abertura que se extiende a través de la pared externa 52 del cuerpo de cámara 48. Por ejemplo, la salida 31 puede extenderse a través del segundo extremo 52b de la pared externa 52. En un ejemplo, la salida 31 puede extenderse a través de la segunda pared de extremo 58b de la pared externa 52 como se muestra en las Figuras 5A-5B. La salida 31 está abierta con respecto a un segundo de los canales 56, y en comunicación fluida con este, el cual puede denominarse como un canal 56 más corriente abajo. Por lo tanto, la salida 31 puede estar abierta al canal 56 más corriente abajo, de modo que el fluido 22 fluya desde la salida 31 directamente hacia el canal 56 más corriente abajo. En un ejemplo alternativo, la salida 31 puede extenderse a través de la segunda pared lateral 60b de la pared externa 52 como se muestra en las Figuras 13A-15B. Por ejemplo, la salida 31 puede extenderse a través de la segunda pared lateral 60b de la pared externa 52 en una ubicación que está entre la primera pared de extremo 58a que a la segunda

pared de extremo 58b.

[0067] La salida 31 puede tener una sección transversal en un plano que sea perpendicular a la dirección del flujo del fluido 22 a través de la salida 31. Además, la salida 31 tiene una dimensión de sección transversal D en el plano que está a lo largo de una dirección horizontal durante el uso. Por ejemplo, la dimensión de sección transversal D de la salida 31 puede estar alineada con la dirección lateral A cuando la salida 31 se extiende a través de la segunda pared de extremo 52b. Alternativamente, la dimensión de la sección transversal D de la salida 31 se puede alinear con la dirección longitudinal L cuando la salida 31 se extiende a través de la segunda pared lateral 60b. En un ejemplo, la dimensión de sección transversal D de la salida 31 puede estar orientada de modo que sea paralela al ancho W del canal 56 más corriente abajo como se muestra en la Figura 5B. En tal caso, la dimensión de sección transversal D de la salida 31 puede ser menor que el ancho W del canal 56 más corriente abajo adyacente a la salida 31. Por lo tanto, la salida 31 está abierta solamente al canal 56 más corriente abajo de los canales 56.

[0068] En otro ejemplo, la dimensión de sección transversal D de la salida 31 puede estar orientada de modo que esté desplazada en ángulo del ancho W del canal 56 más corriente abajo. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 13A-15B, la dimensión de sección transversal D de la salida 31 puede estar orientada de modo que sea perpendicular al ancho W del canal 56 más corriente abajo. En tal caso, la dimensión de sección transversal D de la salida 31 no depende del ancho W del canal 56 más corriente abajo. Por lo tanto, orientar la sección transversal de la salida 31 de modo que la dimensión de sección transversal D de la salida 31 sea perpendicular al ancho W del canal 56 más corriente abajo permite que la salida 31 tenga una dimensión de sección transversal D mayor que el ancho W del canal 56 más corriente abajo. Se observará, sin embargo, que la dimensión de sección transversal D de la salida 31 puede ser menor, mayor o igual que el ancho W del canal 56 más corriente abajo.

[0069] En algunos ejemplos, como se muestra en las Figuras 5A, 5B y 13A-15B, el cuerpo de cámara 48 y, por lo tanto, la cámara de separación de flujo de fluido 28, puede incluir al menos una pared de restricción de flujo 55. Se entenderá que, en algunos ejemplos, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede incluir una pluralidad de paredes de restricción de flujo, y que al menos una porción de la siguiente descripción puede pertenecer a cada una de las paredes de restricción de flujo. La pared de restricción de flujo 55 puede extenderse hacia uno de los canales

56. Por ejemplo, la pared de restricción de flujo 55 puede extenderse hacia el canal 56 más corriente abajo, como se muestra. Alternativamente, la pared de restricción de flujo 55 puede extenderse hacia un canal 56 que está corriente arriba del canal 56 más corriente abajo.

[0070] La pared de restricción de flujo 55 puede disponerse entre la pared externa 52 y uno más externo de los deflectores 54, o puede disponerse entre los adyacentes de los deflectores 54. Además, la pared de restricción de flujo 55 puede estar desplazada en ángulo con respecto a la dirección del flujo del fluido 22 a través de su canal 56 respectivo. Por lo tanto, la pared de restricción de flujo 55 puede limitar el flujo del fluido 22 a través del canal 56 respectivo para interrumpir el flujo del fluido 22 a través del canal 56. Por ejemplo, la pared de restricción de flujo 55 puede obstruir una primera porción del flujo del fluido 22 a través de su canal 56 respectivo, mientras permite que una segunda porción del flujo del fluido 22 pase a través del canal 56 respectivo hacia la salida 31. En un ejemplo, la pared de restricción de flujo 55 puede ser perpendicular a la dirección del flujo del fluido 22 a través de su canal 56 respectivo. La pared de restricción de flujo 55 puede estar hecha de cualquier material adecuado, según se desee. En un ejemplo, la pared de restricción de flujo 55 puede ser metálica.

[0071] La pared de restricción de flujo 55 puede definir un primer extremo 55a y un segundo extremo 55b desplazado desde el primer extremo 55a. El primer extremo 55a puede ser adyacente a uno de (i) un deflector 54 respectivo que define el canal 56 en el que está dispuesta la pared de restricción de flujo 55 y (ii) la pared externa 52. Por ejemplo, el primer extremo 55a puede estar unido al uno del deflector 54 respectivo y la pared externa 52. El segundo extremo puede ser adyacente a un deflector 54 respectivo que define el canal 56 en el que está dispuesta la pared de restricción de flujo 55. En un ejemplo como se muestra, el primer extremo 55a está unido a la pared externa 52 y el segundo extremo 55b está unido al deflector 54b por soldadura u otro sujetador adecuado. El sujetador puede ser tal que al menos una, tal como ambas, de las interfaces entre la pared de restricción de flujo 55 y la pared externa 52 y entre la pared de restricción de flujo 55 y el deflector 54b sea porosa para permitir que el agua se filtre a través de la al menos una interfaz. Por lo tanto, se puede decir que al menos una de las interfaces define un espacio 59. Alternativamente, la soldadura puede ser tal que al menos una, tal como ambas, de las interfaces entre la pared de restricción de flujo 55 y la pared externa 52 y entre la pared de restricción de flujo 55 y el deflector 54b sea impermeable para impedir que se filtre agua a través de la al menos una

interfaz. En una forma de realización alternativa, al menos uno de el primer y segundo extremos 55a y 55b puede estar separado tanto del deflector 54 respectivo que define el canal 56 en el que está dispuesta la pared de restricción de flujo 55 como de la pared externa 52. En otras palabras, al menos uno de el primer y segundo extremos 55a y 55b de la pared de restricción de flujo 55 puede ser un extremo libre que no está unido a deflector 54 alguno o a la pared externa 52.

[0072] La pared de restricción de flujo 55 puede tener una superficie más corriente arriba 55c, y una superficie más corriente abajo 55d separada de la superficie más corriente arriba 55c a lo largo de la dirección del flujo de fluido. La superficie más corriente arriba 55c puede oponerse a la dirección del flujo de fluido, y la superficie más corriente abajo 55d puede mirar hacia la dirección del flujo de fluido. Por lo tanto, la superficie más corriente arriba 55c puede estar desplazada en ángulo de la dirección del flujo de fluido. En un ejemplo, la superficie más corriente arriba 55c puede ser normal a la dirección del flujo de fluido. Las superficies más corriente arriba y más corriente abajo 55c y 55d pueden extenderse entre el primer extremo 55a y el segundo extremo 55b. En un ejemplo, la pared de restricción de flujo 55 puede tener un espesor desde la superficie más corriente arriba 55c hasta la superficie más corriente abajo 55d que es menor que un ancho desde el primer extremo 55a hasta el segundo extremo 55b.

[0073] Cuando se implementa en el canal 56 más corriente abajo, la pared de restricción de flujo 55 puede estar separada de la salida 31 a lo largo de una dirección horizontal. Por ejemplo, la pared de restricción de flujo 55 puede estar separada de la salida 31 a lo largo de la dirección longitudinal L para definir un espacio entre la pared de restricción de flujo 55 y la salida 31. Además, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede configurarse para soportar el sensor 34 en una ubicación del sensor, y la pared de restricción de flujo 55 puede estar separada entre la ubicación del sensor y la salida 31 con respecto a la dirección de flujo de fluido. En algunas formas de realización, la cámara de separación de flujo de fluido 28 incluye el sensor 34, y la pared de restricción de flujo 55 puede estar separada entre el sensor 34 y la salida 31 con respecto a la dirección de flujo de fluido. Se entenderá que la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede distribuirse junto con el sensor 34 o por separado.

[0074] La pared de restricción de flujo 55 puede tener un ancho a lo largo de una dirección horizontal que sea menor o sustancialmente igual al ancho del canal 56 en el que está dispuesta la pared de restricción de flujo 55. En algunas formas de

realización, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede definir un espacio 59 entre la pared de restricción de flujo 55 y uno de (i) un deflector 54 respectivo que define el canal 56 en el que está dispuesta la pared de restricción de flujo 55 y (ii) la pared externa 52. El espacio 59 puede permitir que el fluido 22 fluya a través de uno respectivo de los canales de flujo de fluido 56 desde el lado más corriente arriba 55c de la pared de restricción de flujo 55 hacia el lado más corriente abajo 55d de la pared de restricción de flujo 55. La pared de restricción de flujo 55 puede tener una altura a lo largo de la dirección transversal T. En un ejemplo, la altura de la pared de restricción de flujo 55 puede ser menor que la altura de la pared externa 52 a lo largo de la dirección transversal T. Además, la altura puede ser mayor que una altura desde la base 50 hasta la parte superior de la salida 31, de modo que la pared de restricción de flujo 55 se extiende por encima de la salida 31. Por lo tanto, la pared de restricción de flujo 55 puede permitir que el fluido fluya sobre la pared de restricción de flujo 55 hacia la salida 31. En otro ejemplo, la altura de la pared de restricción de flujo 55 puede ser igual a la altura de la pared externa 52 a lo largo de la dirección transversal T. Por lo tanto, la pared de restricción de flujo 55 puede limitar el flujo del fluido sobre la pared de restricción de flujo 55. Adicional o alternativamente, la pared de restricción de flujo 55 puede estar separada de la base 50 a lo largo de la dirección transversal T para permitir que el fluido fluya por debajo de la pared de restricción de flujo 55.

[0075] En un ejemplo, el espacio 59 puede estar definido al menos parcialmente por un muro de restricción de flujo 55 respectivo. Por ejemplo, el espacio 59 puede estar definido por el segundo extremo de la pared de restricción de flujo 55. El espacio 59 puede estar definido entre la pared de restricción de flujo 55 y uno de un deflector 54 y la pared externa 52. Debe apreciarse que el espacio 59 puede estar definido de cualquier manera alternativa adecuada, según se desee. Por ejemplo, la pared de restricción de flujo 55 puede definir una abertura a través suyo que define un espacio 59 respectivo adecuado para permitir que el fluido 22 fluya desde el lado más corriente arriba 55c de la pared de restricción de flujo 55 hacia el lado más corriente abajo 55d de la pared de restricción de flujo 55. El espacio 59 puede estar alineado con los espacios 57 a lo largo de un plano que puede estar definido por la dirección lateral A y la dirección longitudinal L. Por ende, la pared de restricción de flujo 55 puede tener un área de sección transversal en un primer plano vertical, el canal 56 hacia donde se extiende la pared de restricción de flujo 55 puede tener un área de sección transversal en un segundo plano vertical que es paralelo al primer plano vertical, y el área de sección transversal del canal 56 puede ser mayor que el área de sección transversal

de la pared de restricción de flujo 55. En un ejemplo, los planos verticales primero y segundo pueden estar definidos en la dirección lateral A y la dirección transversal T.

[0076] En un ejemplo, como se muestra en las Figuras 5A, 5B y 13A-15B, una primera pared de restricción de flujo 55 puede disponerse en el canal 56 más corriente abajo. La pared de restricción de flujo 55 puede extenderse desde la pared externa 52 hasta el canal 56 más corriente abajo. Además, el segundo extremo 55b de la pared de restricción de flujo 55 puede estar separado del deflector 54 que define el canal 56 más corriente abajo. Por lo tanto, un espacio 59 puede estar al menos parcialmente definido entre la pared de restricción de flujo 55 y el deflector 54 que define el canal 56 más corriente abajo, y en particular entre el segundo extremo de la pared de restricción de flujo 55 y el deflector 54. Se observará que, en ejemplos alternativos, la pared de restricción de flujo 55 puede disponerse en un canal diferente al canal 56 más corriente abajo, o una pluralidad de paredes de restricción de flujo 55 puede disponerse en una pluralidad de canales 56. Además, más de una pared de restricción de flujo 55 puede disponerse dentro del mismo canal 56.

[0077] Con referencia más específicamente a las formas de realización de las Figuras 5A-5B y 13A-13B, el primer grupo de al menos un deflector 54a y el segundo grupo de al menos un deflector 54b pueden disponerse alternativamente entre sí. De este modo, el al menos un deflector 54 del primer grupo de al menos un deflector 54a puede disponerse alternativamente con el al menos un deflector 54 del segundo grupo de al menos un deflector 54b. Además, los primeros extremos del primer grupo de al menos un deflector 54a pueden estar dispuestos de forma opuesta a los primeros extremos del segundo grupo del al menos un deflector 54b, por ejemplo, con respecto a la dirección longitudinal L. Los segundos extremos del primer grupo de al menos un deflector 54a puede disponerse de forma opuesta a los segundos extremos del segundo grupo del al menos un deflector 54b, por ejemplo, con respecto a la dirección longitudinal L. Por lo tanto, los adyacentes de los espacios 57 que son adyacentes entre sí con respecto a la dirección del flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28 están separados entre sí a lo largo de la dirección longitudinal L, y están desplazados adicionalmente entre sí con respecto a la dirección lateral.

[0078] El al menos un primer extremo del primer grupo de al menos un deflector 54a puede extenderse desde el primer extremo 52a de la pared externa 52. El al menos un espacio 57 definido por el primer grupo de al menos un deflector 54a puede disponerse cerca del segundo extremo 52b de la pared externa 52 que está opuesto al primer extremo 52a de la pared externa 52, por ejemplo, con respecto a la dirección

longitudinal L. Por ende, el al menos un espacio 57 definido por el primer grupo de al menos un deflector 54a puede disponerse más cerca del segundo extremo 52b de la pared externa 52 que del primer extremo 52a de la pared externa 52. El al menos un primer extremo del segundo grupo de al menos un deflector 54b puede extenderse desde el segundo extremo 52b de la pared externa 52. Así, el al menos un espacio 57 definido por el segundo grupo de al menos un deflector 54b puede disponerse cerca del primer extremo 52a de la pared externa 52. De este modo, el al menos un espacio 57 definido por el segundo grupo de al menos un deflector 54b puede disponerse más cerca del primer extremo 52a de la pared externa 52 que del segundo extremo 52b de la pared externa 52. Debe apreciarse que los espacios 57 definidos por los grupos primero y segundo de al menos un deflector 54a y 54b pueden definir una trayectoria de flujo serpenteante orientada horizontalmente para el fluido 22 que se desplaza desde la entrada 29 hacia la salida 31.

[0079] En un ejemplo, el al menos un primer extremo de cada uno del primer grupo de al menos un deflector 54a se extiende desde la primera pared de extremo 58a. El al menos un segundo extremo de cada uno del primer grupo de al menos un deflector 54b puede estar separado de la segunda pared de extremo 58b para definir el al menos un espacio 57 respectivo. El primer extremo de cada uno del segundo grupo de al menos un deflector 54b se extiende desde la segunda pared de extremo 58b. El segundo extremo de cada uno del segundo grupo de al menos un deflector 54b puede estar separado de la primera pared de extremo 58a para definir el al menos un espacio 57 respectivo.

[0080] El primer grupo de al menos un deflector 54a puede extenderse desde sus primeros extremos respectivos hasta sus segundos extremos respectivos en una primera dirección. La primera dirección puede estar orientada a lo largo de la dirección longitudinal L. El primer extremo de cada uno del primer grupo del al menos un deflector 54a se extiende desde la pared externa 52. Por ejemplo, el primer extremo de cada uno del primer grupo del al menos un deflector 54a se extiende desde el primer extremo 52a de la pared externa 52. El segundo extremo del primer grupo de al menos un deflector 54a puede definir el espacio 57 como se describió anteriormente. Así, en un ejemplo, el segundo extremo del primer grupo de al menos un deflector 54a puede estar separado de la pared externa 52. Cada uno del segundo grupo de al menos un deflector 54b puede extenderse desde su primer extremo respectivo hasta su segundo extremo respectivo a lo largo de una segunda dirección que está desplazada en ángulo de la primera dirección. Por ejemplo, la segunda dirección

puede ser opuesta a la primera dirección. Por ende, la segunda dirección puede estar orientada a lo largo de la dirección longitudinal L. El primer extremo de cada uno del segundo grupo de al menos un deflector 54b se extiende desde la pared externa. Por ejemplo, el primer extremo de cada uno del segundo grupo de al menos un deflector 54b se extiende desde el segundo extremo 52b de la pared externa 52. El segundo extremo de cada uno del segundo grupo de al menos un deflector 54b puede definir un espacio 57 respectivo como se describió anteriormente. Así, en un ejemplo, el segundo extremo de cada uno del segundo grupo de al menos un deflector 54b puede estar separado de la pared externa 52.

[0081] La primera pared lateral 60a puede cooperar con un primero lateralmente más externo de los deflectores 54 para definir uno primero respectivo de los canales de flujo de fluido 56. El primero de los canales de flujo de fluido 56 puede ser uno más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28. De manera similar, la segunda pared lateral 60b puede cooperar con un segundo lateralmente más externo de los deflectores 54 para definir uno segundo respectivo de los canales de flujo de fluido 56. El segundo de los canales de flujo de fluido 56 puede ser uno más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28. Los deflectores 54 pueden cooperar entre sí para definir uno o más canales de flujo de fluido 56 entre el más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 y el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28. Los canales de flujo de fluido 56 definidos entre el más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 y el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 pueden denominarse canales de flujo de fluido 56 internos.

[0082] Durante la operación, el fluido 22 ingresa por la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Luego, el fluido 22 se desplaza secuencialmente a través del más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56, los canales de flujo de fluido internos y el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 a lo largo de una trayectoria de flujo serpenteante entre la entrada 29 y la salida 31. Por ejemplo, el fluido 22 puede desplazarse alternativamente en la primera dirección a través de unos primeros respectivos de los canales de flujo de fluido 56, y en la segunda dirección a través de unos segundos respectivos de los canales de flujo de fluido 56. En un ejemplo, el fluido 22 puede desplazarse en la primera dirección a través del canal 56 más corriente arriba, en la segunda dirección a través del canal interno 56, y

en la primera dirección a través del canal 56 más corriente abajo. Las direcciones primera y segunda pueden estar orientadas sustancialmente a lo largo de la dirección longitudinal L, en virtud de variaciones en el flujo de fluido a través de los canales de flujo de fluido 56.

[0083] El fluido 22 puede desplazarse a lo largo de la dirección lateral A a través de los espacios 57 entre los canales de flujo de fluido 56 adyacentes. Además, el flujo del fluido 22 a través del canal 56 más corriente abajo puede verse restringido por la pared de restricción de flujo 55. El fluido 22 luego sale de la cámara de separación de flujo de fluido 28 por la salida 31. La cámara de separación de flujo de fluido 28 está configurada para hacer que el fluido 22 fluya a través de los canales de flujo de fluido 56 a una velocidad de flujo que es menor que la velocidad de flujo a través del conducto de entrada 30. Por ejemplo, los adyacentes de los deflectores 54 pueden estar separados por una primera distancia a lo largo de la dirección lateral A, y la entrada 29 define una dimensión de sección transversal D a lo largo de la dirección lateral A, de modo que la primera distancia sea mayor que la dimensión de sección transversal D. Además, la salida 31 puede definir un área de sección transversal que es mayor que el área de sección transversal de la entrada 29, o sustancialmente igual a esta. Diseñar el área de sección transversal de la salida 31 para que sea mayor que el área de sección transversal de la entrada 29 puede reducir el riesgo de que la cámara de separación de flujo de fluido 28 se desborde. De manera alternativa o adicional, la altura de los deflectores 54 desde la base 50 hasta los extremos superiores de los deflectores 54 puede implicar una separación que comprende una distancia mayor que la dimensión de sección transversal de la entrada 29. En consecuencia, un área de sección transversal del fluido 22 a lo largo de un plano definido por la dirección transversal T y la dirección lateral A en los canales de flujo de fluido 56 es mayor que el área de sección transversal del fluido 22 en el conducto de entrada 30.

[0084] Ahora con referencia más específicamente a la forma de realización en las Figuras 14A-14B, el primer grupo de al menos un deflector 54a y el segundo grupo de al menos un deflector 54b pueden estar alineados entre sí a lo largo de la dirección lateral A. Por ende, el al menos un deflector 54 del primer grupo de al menos un deflector 54a puede estar alineado con el al menos un deflector 54 del segundo grupo del al menos un deflector 54b. Por ejemplo, los primeros extremos de cada uno del primer grupo de al menos un deflector 54a pueden estar alineados con los primeros extremos del segundo grupo del al menos un deflector 54b, por ejemplo, con respecto

a la dirección lateral A. Además, los segundos extremos del primer grupo de al menos un deflector 54a pueden estar alineados con los segundos extremos del segundo grupo del al menos un deflector 54b, por ejemplo, con respecto a la dirección lateral A. Obsérvese que, en ejemplos alternativos, los segundos extremos del primer grupo de al menos un deflector 54a pueden estar desalineados con los segundos extremos del segundo grupo del al menos un deflector 54b, por ejemplo, con respecto a la dirección lateral A.

[0085] El primer extremo de cada deflector 54a del primer grupo puede extenderse desde el primer extremo 52a de la pared externa 52. Cada deflector 54a del primer grupo puede definir al menos un espacio 57 que está dispuesto de forma próxima al segundo extremo 52b de la pared externa 52 que está opuesto al primer extremo 52a de la pared externa 52, por ejemplo, con respecto a la dirección longitudinal L. Por ende, cada espacio 57 definido por el primer grupo de al menos un deflector 54a puede disponerse más cerca del segundo extremo 52b de la pared externa 52 que el primer extremo 52a de la pared externa 52. De manera similar, el primer extremo de cada deflector 54b del segundo grupo puede extenderse desde el primer extremo 52a de la pared externa 52. Cada deflector 54b del segundo grupo puede definir al menos un espacio 57 que está dispuesto cerca del segundo extremo 52b de la pared externa 52. Por lo tanto, cada espacio 57 definido por el segundo grupo de al menos un deflector 54b puede disponerse más cerca del segundo extremo 52b de la pared externa 52 que del primer extremo 52a de la pared externa 52. Como se muestra, los adyacentes de los espacios 57 pueden estar alineados entre sí a lo largo de la dirección lateral A. Debe apreciarse que los espacios 57 definidos por los grupos primero y segundo de al menos un deflector 54a y 54b pueden definir una trayectoria de flujo orientada horizontalmente para el fluido 22 que se desplaza de la entrada 29 a la salida 31.

[0086] En un ejemplo como se muestra en las Figuras 14A-14B, el primer extremo de cada deflector 54a del primer grupo puede extenderse desde la primera pared de extremo 58a. Además, el al menos un segundo extremo de cada deflector 54a del primer grupo puede estar separado de la segunda pared de extremo 58b para definir el al menos un espacio 57 respectivo. De manera similar, el primer extremo de cada deflector 54b del segundo grupo puede extenderse desde la primera pared de extremo 58a, y el segundo extremo de cada deflector 54b del segundo grupo puede estar separado de la segunda pared de extremo 58b para definir el al menos un espacio 57 respectivo. Cada deflector 54a del primer grupo puede extenderse desde sus primeros

extremos respectivos hasta sus segundos extremos respectivos en una primera dirección. La primera dirección puede estar orientada a lo largo de la dirección longitudinal L. De manera similar, cada deflector 54b del segundo grupo puede extenderse desde su primer extremo respectivo hasta su segundo extremo respectivo a lo largo de la primera dirección.

[0087] La primera pared lateral 60a puede cooperar con un primero lateralmente más externo de los deflectores 54 para definir uno primero respectivo de los canales de flujo de fluido 56. El primero de los canales de flujo de fluido 56 puede ser uno más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28. De manera similar, la segunda pared lateral 60b puede cooperar con un segundo lateralmente más externo de los deflectores 54 para definir uno segundo respectivo de los canales de flujo de fluido 56. El segundo de los canales de flujo de fluido 56 puede ser uno más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28.

[0088] Los deflectores 54 pueden cooperar entre sí para definir al menos un compartimento de asentamiento de flujo 65. Se entenderá que, en algunos ejemplos, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede definir una pluralidad de compartimentos de asentamiento de flujo, y que al menos una parte de la siguiente descripción puede relacionarse con cada uno de los compartimentos de asentamiento de flujo. Por ejemplo, el compartimento de asentamiento de flujo 65 puede disponerse entre el deflector o deflectores 54a del primer grupo y el deflector o deflectores 54b del segundo grupo. El compartimento de asentamiento de flujo 65 puede estar definido entre el más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 y el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56. El compartimento de asentamiento de flujo 65 está definido al menos parcialmente entre los adyacentes de los canales de flujo de fluido 56 y la pared externa 52. Por ejemplo, el compartimento de asentamiento de flujo 65 puede estar definido al menos parcialmente entre los adyacentes de los canales de flujo de fluido 56 y el primer extremo 52a de la pared externa 52, tal como por la primera pared de extremo 58a. El compartimento de asentamiento de flujo 65 tiene un primer extremo 65a, y un segundo extremo 65b desplazado desde el primer extremo 65a a lo largo de la dirección longitudinal L. El primer extremo 65a está cerrado en el primer extremo 52 de la pared externa 52. Además, el segundo extremo 65b está abierto a los canales de flujo de fluido 56 en una ubicación que está más cerca del segundo extremo 52b de la pared exterior 52 que el primer extremo 52a de la pared externa 52. Por lo tanto, el segundo extremo 65b del compartimento de

asentamiento de flujo 65 está abierto y en comunicación fluida con los canales de flujo de fluido 56. Por definición, el fluido 22 puede fluir hacia dentro y hacia fuera del compartimento de asentamiento de flujo 65 a través suyo extremo o abertura del compartimento de asentamiento de flujo 65.

[0089] Durante la operación, el fluido 22 ingresa por la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. El fluido 22 se desplaza luego a través del más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 hacia el compartimento de asentamiento de flujo 65 y el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56. El área de sección transversal del compartimento de asentamiento de flujo 65 es mayor que el de la entrada 29. Como resultado, el flujo del fluido 22 puede ralentizarse a medida que el compartimento de asentamiento de flujo 65 se llena con el fluido 22. Además, a medida que el compartimento de asentamiento de flujo 65 se llena con el fluido 22, el fluido 22 en el compartimento de asentamiento de flujo 65 ralentiza el flujo del fluido 22 desde el más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 hacia el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56. En un ejemplo, el fluido 22 puede desplazarse en la primera dirección a través del canal 56 más corriente arriba, en la segunda dirección hacia el compartimento de asentamiento de flujo 65, en la primera dirección saliendo del compartimento de asentamiento de flujo 65, y en la segunda dirección a través del canal 56 más corriente abajo. Las direcciones primera y segunda pueden estar orientadas sustancialmente a lo largo de la dirección longitudinal L, en virtud de variaciones en el flujo de fluido a través de los canales de flujo de fluido 56.

[0090] El fluido 22 puede desplazarse a lo largo de la dirección lateral A a través de los espacios 57 entre los canales de flujo de fluido 56 adyacentes. Además, el fluido 22 también puede desplazarse a lo largo de la dirección lateral A desde el canal 56 más corriente arriba hacia el canal 56 más corriente abajo. En tal caso, el fluido 22 en el compartimento de asentamiento de flujo 65 puede ralentizar el flujo del fluido 22 desde el canal 56 más corriente arriba hacia el canal 56 más corriente abajo. Como se describió anteriormente, el flujo del fluido 22 a través del canal 56 más corriente abajo puede verse restringido por la pared de restricción de flujo 55. El fluido 22 luego sale de la cámara de separación de flujo de fluido 28 por la salida 31.

[0091] La cámara de separación de flujo de fluido 28 está configurada para hacer que el fluido 22 fluya a través de los canales de flujo de fluido 56 a una velocidad de flujo que es menor que la velocidad de flujo a través del conducto de entrada 30. Por ejemplo, los adyacentes de los deflectores 54 pueden estar separados por una primera

distancia a lo largo de la dirección lateral A, y la entrada 29 define una dimensión de sección transversal D a lo largo de la dirección lateral A, de modo que la primera distancia sea mayor que la dimensión de sección transversal D. Además, la salida 31 puede definir un área de sección transversal que es mayor que el área de sección transversal de la entrada 29, o sustancialmente igual a esta. De manera alternativa o adicional, la altura de los deflectores 54 desde la base 50 hasta los extremos superiores de los deflectores 54 puede implicar una separación que comprende una distancia mayor que la dimensión de sección transversal de la entrada 29. En consecuencia, un área de sección transversal del fluido 22 a lo largo de un plano definido por la dirección transversal T y la dirección lateral A en los canales de flujo de fluido 56 es mayor que el área de sección transversal del fluido 22 en el conducto de entrada 30.

[0092] Ahora con referencia más específicamente a la forma de realización en las Figuras 15A-15B, el cuerpo de cámara 48, y por ende la cámara de separación de flujo de fluido 28, puede incluir al menos una pared de desviación de flujo 63. Se entenderá que, en algunos ejemplos, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede incluir una pluralidad de paredes de desvío de flujo, y que al menos una porción de la siguiente descripción puede pertenecer a cada una de las paredes de desvío de flujo. La pared de desviación de flujo 63 puede recibir el flujo del fluido 22 a lo largo de una dirección, y desviar el flujo a lo largo de una dirección diferente. Además, la pared de desviación de flujo 63 puede ralentizar el flujo del fluido hacia al menos uno de los canales 56. La pared de desviación de flujo 63 puede extenderse hacia arriba desde la base 50. Por ejemplo, la pared de desviación de flujo 63 puede extenderse hacia arriba desde la base 50 a lo largo de la dirección transversal T. La pared de desviación de flujo 63 puede tener una altura a lo largo de la dirección transversal que es menor o igual que la altura de la pared externa 52.

[0093] La pared de desviación de flujo 63 puede ser opuesta a la entrada 29, y puede por ende considerarse una pared de desviación de flujo 63 de entrada. Por ejemplo, la pared de desviación de flujo 63 puede incluir un primer lado 63a, y un segundo lado 63b opuesto al primer lado 63a. El primer lado 63a puede mirar hacia la entrada 29. El primer lado 63a puede estar desplazado en ángulo con respecto a la dirección del flujo del fluido 22 a través de la entrada 29. Por ejemplo, el primer lado 63a puede ser perpendicular a la dirección del flujo del fluido 22 a través de la entrada 29. Además, en al menos un ejemplo, el primer lado 63a puede ser paralelo a la sección transversal de la entrada 29. En un ejemplo, la pared de desviación de flujo 63

también puede incluir una porción en su extremo superior que se extiende desde el primer lado 63a a lo largo de la dirección longitudinal L, tal como hacia la entrada 29. La porción puede mirar hacia la base 50 y puede limitar el flujo del fluido 22 que pasa sobre la pared de desviación de flujo 63. La pared de desviación de flujo 63 puede estar hecha de cualquier material adecuado, según se desee. En un ejemplo, la pared de desviación de flujo 63 puede ser metálica.

[0094] La pared de desviación de flujo 63 puede definir un primer extremo 63c y un segundo extremo 63d desplazado desde el primer extremo 63c. El primer extremo 63c de la pared de desviación de flujo 63 puede extenderse desde uno de un deflector 54 y la pared externa 52. De este modo, el primer extremo 63c de la pared de desviación de flujo 63 puede estar unido al uno del deflector 54 y a la pared exterior 52 para impedir que el fluido 22 pase entre el primer extremo 63c y el uno del deflector 54 y la pared externa 52. De manera similar, el segundo extremo 63d de cada pared de desviación de flujo 63 puede extenderse desde uno de un deflector 54 y la pared externa 52, diferente del uno del deflector 54 y la pared externa 52 desde donde se extiende el primer extremo. De este modo, el segundo extremo 63d de la pared de desviación de flujo 63 puede estar unido al uno del deflector 54 y a la pared externa 52 para impedir que el fluido 22 pase entre el segundo extremo 63d y el uno del deflector 54 y la pared externa 52. En un ejemplo como se muestra en las Figuras 15A-15B, el primer extremo 63c de la pared de desviación de flujo 63 se extiende desde la pared externa 52, tal como desde la primera pared lateral 60a. Además, el segundo extremo 63d de la pared de desviación de flujo 63 se extiende desde uno de los deflectores 54.

[0095] La pared de desviación de flujo 63 coopera con la pared externa 52 para definir un primer canal de flujo de fluido 56 respectivo. En particular, la pared de desviación de flujo 63 está separada de la pared externa 52 para definir el primer canal de flujo de fluido 56 entre la pared de desviación de flujo 63 y la pared externa 52. Por ejemplo, la pared de desviación de flujo 63 puede estar separada del primer extremo 52a de la pared externa 52, y, más particularmente, de la primera pared de extremo 58a de la pared externa 52. El primer canal de flujo de fluido 56 puede ser uno más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28. La pared de desviación de flujo 63 y la pared externa 52 dirigen el flujo del fluido 22 a lo largo de la dirección lateral A.

[0096] El primer extremo de cada deflector 54a del primer grupo de al menos un deflector puede extenderse desde el segundo extremo de la pared de desviación de flujo 63. Cada deflector 54a del primer grupo puede definir al menos un espacio 57 que

está dispuesto de forma próxima al segundo extremo 52b de la pared externa 52 que está opuesto al primer extremo 52a de la pared externa 52, por ejemplo, con respecto a la dirección longitudinal L. Por ende, cada espacio 57 definido por el primer grupo de al menos un deflector 54a puede disponerse más cerca del segundo extremo 52b de la pared externa 52 que el primer extremo 52a de la pared externa 52. Además, el primer extremo de cada deflector 54b del segundo grupo puede extenderse desde el primer extremo 52a de la pared externa 52. De manera similar, cada deflector 54b del segundo grupo puede definir al menos un espacio 57 que está dispuesto cerca del segundo extremo 52b de la pared externa 52. Por lo tanto, cada espacio 57 definido por el segundo grupo de al menos un deflector 54b puede disponerse más cerca del segundo extremo 52b de la pared externa 52 que del primer extremo 52a de la pared externa 52. Como se muestra, los adyacentes de los espacios 57 pueden estar alineados entre sí a lo largo de la dirección lateral A. Debe apreciarse que los espacios 57 definidos por los grupos primero y segundo de al menos un deflector 54a y 54b pueden definir una trayectoria de flujo orientada horizontalmente para el fluido 22 que se desplaza de la entrada 29 a la salida 31.

[0097] En un ejemplo, como se muestra en las Figuras 15A-15B, el al menos un segundo extremo de cada deflector 54a del primer grupo puede estar separado de la segunda pared de extremo 58b para definir el al menos un espacio 57 respectivo. De manera similar, el segundo extremo de cada deflector 54b del segundo grupo puede estar separado de la segunda pared de extremo 58b para definir el al menos un espacio 57 respectivo. Cada deflector 54a del primer grupo puede extenderse desde sus primeros extremos respectivos hasta sus segundos extremos respectivos en una primera dirección. La primera dirección puede estar orientada a lo largo de la dirección longitudinal L. De manera similar, cada deflector 54b del segundo grupo puede extenderse desde su primer extremo respectivo hasta su segundo extremo respectivo a lo largo de la primera dirección.

[0098] La pared externa 52 puede cooperar con los deflectores 54 para definir un compartimento de asentamiento de flujo 65. Por lo tanto, la pared externa 52 y los deflectores 54 pueden definir al menos parcialmente el compartimento de asentamiento de flujo 65. Por ejemplo, la primera pared lateral 60a de la pared externa 52 puede cooperar con un primero lateralmente más externo de los deflectores 54 para definir el compartimento de asentamiento de flujo 65 entre el más externo de los deflectores 54 y la primera pared lateral 60a. Además, la pared externa 52 puede cooperar con la pared de desviación de flujo 63 para definir el compartimento de

asentamiento de flujo 65. Por lo tanto, la pared externa 52 y la pared de desvío de flujo 63 pueden definir al menos parcialmente el compartimento de asentamiento de flujo. Por ejemplo, la segunda pared de extremo 58b de la pared externa 52 puede cooperar con la pared de desviación de flujo 63 para definir el compartimento de asentamiento de flujo 65 entre la segunda pared de extremo 58b y la pared de desviación de flujo 63.

[0099] El compartimento de asentamiento de flujo 65 tiene un primer extremo 65a, y un segundo extremo 65b desplazado desde el primer extremo 65a a lo largo de la dirección longitudinal L. El primer extremo 65a está cerrado en la pared de desvío de flujo 63. Además, el segundo extremo 65b está abierto a los canales de flujo de fluido 56 en una ubicación que está más cerca del segundo extremo 52b de la pared exterior 52 que el primer extremo 52a de la pared externa 52. Por lo tanto, el segundo extremo 65b del compartimento de asentamiento de flujo 65 está abierto y en comunicación fluida con los canales de flujo de fluido 56. Por definición, el fluido 22 puede fluir hacia dentro y hacia fuera del compartimento de asentamiento de flujo 65 a través suyo extremo o abertura del compartimento de asentamiento de flujo 65.

[00100] La segunda pared lateral 60b puede cooperar con un segundo lateralmente más externo de los deflectores 54 para definir uno segundo respectivo de los canales de flujo de fluido 56. El segundo de los canales de flujo de fluido 56 puede ser uno más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28. Los deflectores 54 pueden cooperar entre sí para definir uno o más canales de flujo de fluido 56 entre el más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 y el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28. Los canales de flujo de fluido 56 definidos entre el más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56 y el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 pueden denominarse canales de flujo de fluido 56 internos.

[00101] Durante la operación, el fluido 22 ingresa por la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. El fluido 22 se desplaza luego secuencialmente a través del más corriente arriba de los canales de flujo de fluido 56, los canales de flujo de fluido 56 internos y el más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 a lo largo de una trayectoria de flujo entre la entrada 29 y la salida 31. Además, el fluido 22 también puede desplazarse a lo largo de la dirección lateral A a través del espacio 57 entre el canal de flujo de fluido 56 interno y el compartimento de asentamiento de flujo 65 y a través del espacio 57 entre el canal de flujo de fluido 56 interior y el canal de flujo de fluido 56 más corriente abajo. Las direcciones primera y segunda pueden estar

orientadas sustancialmente a lo largo de la dirección longitudinal L, en virtud de variaciones en el flujo de fluido a través de los canales de flujo de fluido 56.

[00102] En un ejemplo, el fluido 22 ingresa por la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 a lo largo de la primera dirección. La pared de desviación de flujo 60 desvía el flujo desde la primera dirección hacia la dirección lateral A. El fluido 22 se desplaza en la dirección lateral A a través del canal 56 más corriente arriba hacia el canal interno 56. El fluido 22 luego se desplaza en la primera dirección a través del canal interno 56. A continuación, porciones del fluido 22 pueden desplazarse en la dirección lateral A a través de los espacios 57 hacia tanto el canal 56 más corriente abajo y el compartimento de asentamiento de flujo 65. En el compartimento de asentamiento de flujo 65, el fluido 22 puede desplazarse en la segunda dirección hacia el compartimento de asentamiento de flujo 65, y en la primera dirección hasta salir del compartimento de asentamiento de flujo 65. Las direcciones primera y segunda pueden estar orientadas sustancialmente a lo largo de la dirección longitudinal L, en virtud de variaciones en el flujo de fluido a través de los canales de flujo de fluido 56.

[00103] El área de sección transversal del compartimento de asentamiento de flujo 65 puede ser mayor que el de la entrada 29. Como resultado, el flujo del fluido 22 puede ralentizarse a medida que el compartimento de asentamiento de flujo 65 se llena con el fluido 22. Además, a medida que el compartimento de asentamiento de flujo 65 se llena con el fluido 22, el fluido 22 en el compartimento de asentamiento de flujo 65 provoca el flujo del fluido 22 desde el canal de flujo de fluido interno 56 al más corriente abajo de los canales de flujo de fluido 56 para reducir la velocidad. En el canal 56 más corriente abajo, el fluido 22 se desplaza en la segunda dirección hacia la salida 31. El fluido 22 luego sale de la cámara de separación de flujo de fluido 28 por la salida 31. Como se describió anteriormente, el flujo del fluido 22 a través del canal 56 más corriente abajo puede verse restringido por la pared de restricción de flujo 55.

[00104] La cámara de separación de flujo de fluido 28 está configurada para hacer que el fluido 22 fluya a través de los canales de flujo de fluido 56 a una velocidad de flujo que es menor que la velocidad de flujo a través del conducto de entrada 30. Por ejemplo, cada canal 56 define un ancho W a lo largo de una dirección horizontal que es perpendicular a la dirección de flujo a través del canal, y la entrada 29 define una dimensión de sección transversal D a lo largo de la dirección lateral A, de modo que cada ancho W es mayor que la dimensión de sección transversal D. Además, la salida 31 puede definir un área de sección transversal que es mayor que el área de sección

transversal de la entrada 29, o sustancialmente igual a esta. De manera alternativa o adicional, la altura de los deflectores 54 desde la base 50 hasta los extremos superiores de los deflectores 54 puede implicar una separación que comprende una distancia mayor que la dimensión de sección transversal de la entrada 29. En consecuencia, un área de sección transversal del fluido 22 a lo largo de un plano que es perpendicular a la dirección del flujo de fluido a través de los canales de flujo de fluido 56 es mayor que el área de sección transversal del fluido 22 en el conducto de entrada 30.

[00105] Con referencia de nuevo a las Figuras 5A-5B y 13A-15B, la cámara de separación 28 incluye una o más características de restricción de flujo que pueden hacer que la velocidad de flujo del fluido 22 disminuya con respecto a la velocidad de flujo del fluido 22 a través del conducto de entrada 30, de modo que la cámara de separación 28 haga que el flujo del fluido 22 se vuelva laminar. Como resultado, los hidrocarburos presentes en el fluido 22 ascenderán a la superficie superior del fluido 22 en la cámara 28 entre la entrada 29 y la salida 31. En consecuencia, el sensor de hidrocarburos 34 puede detectar de manera confiable los hidrocarburos en el fluido 22.

[00106] La una o más características de restricción de flujo pueden incluir una pluralidad de canales 56 que cooperan entre sí para interrumpir la velocidad de flujo del fluido 22 recibido en la entrada 29 al cambiar la dirección del flujo del fluido 22 dentro de la cámara 28. La una o más características de restricción de flujo pueden incluir adicional o alternativamente al menos un canal 56 que tiene un área de sección transversal que es mayor que un área de sección transversal de la entrada 29, donde el área de sección transversal de cada canal 56 es perpendicular al flujo del fluido 22 en el canal respectivo y el área de sección transversal de la entrada 29 es perpendicular al flujo del fluido a través de la entrada 29. La una o más características de restricción de flujo pueden incluir de manera adicional o alternativa al menos una pared de restricción de flujo 55 que limita el flujo del fluido 22 a través de un canal 56 respectivo para ralentizar el flujo del fluido 22 a través del canal 56. La una o más características de restricción de flujo pueden incluir de manera adicional o alternativa al menos una pared de desviación de flujo 63 que puede recibir el flujo del fluido 22 a lo largo de una dirección, y desviar la totalidad del flujo a lo largo de una dirección diferente para ralentizar el flujo del fluido hacia al menos uno de los canales 56. La una o más características de restricción de flujo pueden incluir de manera adicional o alternativa al menos un compartimento de asentamiento de flujo 65 que se llena con el fluido 22 y ralentiza el flujo del fluido 22 entre los canales de flujo de fluido 56.

[00107] En un ejemplo, el sensor de hidrocarburos 34 está configurado para emitir una señal en respuesta a una detección de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22 que se desplaza a través de la cámara de separación de flujo de fluido 28 a lo largo de una dirección desde la entrada 29 hacia la salida 31. El sensor 34 puede ser soportado por la cámara de separación 28 o una estructura adecuada alternativa, de modo que el sensor 34 esté posicionado para detectar una cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22 en una ubicación adyacente a la salida 31 de la cámara de separación 28. La cantidad umbral puede ser una cantidad suficiente para causar un brillo en la superficie superior del fluido 22. Por lo tanto, el sensor 34 puede configurarse para detectar hidrocarburos en la superficie superior del fluido 22. Por ejemplo, el sensor 45 puede colocarse de manera tal que detecte hidrocarburos en la superficie superior del fluido 22 mientras el fluido está en la cámara de separación 28. Así, en un ejemplo, la ubicación adyacente a la salida 31 está dentro de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Debe apreciarse que el sensor 34 puede configurarse para detectar petróleo en cualquier ubicación adecuada de la cámara de separación 28 donde se espera que los hidrocarburos estén presentes en la superficie superior del fluido 22. El sensor 34 puede montarse en el cuerpo de cámara 48, tal como la pared externa 52. Por supuesto, debe apreciarse que el sensor de hidrocarburos 34 puede montarse en cualquier estructura alternativa adecuada de modo que el sensor 34 esté en comunicación operativa con el fluido 22 para detectar la cantidad umbral de petróleo en el fluido 22. Por ejemplo, se prevé que, en ciertos ejemplos, el sensor pueda colocarse de manera que detecte la presencia de hidrocarburos en el fluido 22 en una ubicación corriente abajo de la salida 31.

[00108] Como se describió anteriormente, y en referencia a la Figura 7, el sensor de hidrocarburos 34 está configurado para emitir una señal en respuesta a una detección de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22. La señal puede transmitirse a través de un cable o de forma inalámbrica, según se desee. A la señal puede recibirla un procesador, o el sensor de hidrocarburos 34 puede incluir un procesador, que recibe la señal y, en respuesta a la señal, envía señales de comando a uno o más dispositivos periféricos, por ejemplo, para cerrar una válvula que detiene el flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28 como se describe con más detalle a continuación. Las señales de comando pueden comunicarse a través de un cable o de forma inalámbrica, según se desee. Alternativamente, los dispositivos periféricos pueden incluir un procesador que recibe la señal directamente desde el sensor de hidrocarburos 34 y, en respuesta a la señal, activa una condición de alarma. Por

ejemplo, los dispositivos periféricos pueden incluir al menos una alarma de audio 62, al menos una alarma visual 64 y al menos un transmisor remoto 66 configurado para transmitir una alarma remota. La alarma de audio 62 puede disponerse en las cercanías de la cámara de separación 28. Alternativamente, la alarma de audio 62 puede ubicarse lejos de la cámara de separación 28, por ejemplo, en una sala de control.

[00109] La alarma de audio 62 está configurada para emitir una señal audible en respuesta a la detección de la cantidad umbral de petróleo tal como es detectada por el sensor de hidrocarburos 34. De forma similar, la alarma visual 64 puede disponerse en las cercanías de la cámara de separación 28. Alternativamente, la alarma visual 64 puede ubicarse lejos de la cámara de separación 28, por ejemplo, en la sala de control. La alarma visual 64 está configurada para emitir una alarma visible en respuesta a la detección de la cantidad umbral de petróleo tal como es detectada por el sensor de hidrocarburos 34. El al menos un transmisor remoto 66 puede disponerse también en las cercanías de la cámara de separación 28. Alternativamente, el al menos un transmisor remoto 66 puede ubicarse lejos de la cámara de separación 28, por ejemplo, en una sala de control. El transmisor remoto 66 puede configurarse para enviar una señal de alarma a una ubicación remota. Por ejemplo, el transmisor remoto 66 puede iniciar y enviar un mensaje, tal como un mensaje de texto, correo electrónico, llamada telefónica o similar, a un usuario, por medio del cual se indica la condición de alarma. De manera alternativa o adicional, el transmisor remoto 66 puede actualizar una página web u otro medio de comunicación para que lo detecte un usuario. Alternativamente, el sistema 20 puede incluir una aplicación de navegación web que permita a un usuario remoto monitorear el estado de una o más cámaras de separación 28 dispuestas en diversas ubicaciones, y operar el sistema 20 de forma remota, según se desee.

[00110] Además, se reconoce que la salida de diagnóstico puede enviarse al usuario remoto para informarle sobre el estado del sensor 34. Por ejemplo, cuando el sensor 34 emite una primera señal que tiene un primer valor, tal como un primer rango de milivolts, una unidad de diagnóstico acoplada al sensor 34 puede concluir que el sensor 34 está en una condición de falla y necesita mantenimiento. Cuando el sensor 34 emite una primera señal que tiene un segundo valor diferente al primer valor, tal como un segundo rango de milivolts, la unidad de diagnóstico concluye que el sensor 34 está funcionando normalmente sin detectar hidrocarburos. Cuando el sensor 34 emite una tercera señal que tiene un tercer valor diferente tanto al primer valor como al

segundo, tal como un tercer rango de milivolts, la unidad de diagnóstico concluye que el sensor 34 está funcionando normalmente y que ha detectado la presencia de hidrocarburos. El segundo valor puede ser mayor que el primer valor, y el tercer valor puede ser mayor que cada uno de los valores primero y segundo.

[00111] Con referencia ahora a la Figura 6A, se prevé que en algunas situaciones durante el uso, el tanque de almacenamiento de petróleo 26 puede permitir que el petróleo ingrese en el fluido 22 a una velocidad mínima, de modo que solo haya una cantidad mínima de hidrocarburos en el fluido 22. En consecuencia, el sistema de monitoreo 20 puede incluir al menos un medio absorbente de petróleo 68 que se ubica en al menos uno de los canales de flujo de fluido 56, de modo que al menos una porción del fluido 22 pase a través del medio absorbente de petróleo 68. Se observará que cada una de las formas de realización de las Figuras 5A-5B y 13A-15B pueden incluir el al menos un medio absorbente de petróleo 68 que se ubica en al menos uno de los canales de flujo de fluido 56 y se configura como se proporciona en la presente. Si el fluido 22 que pasa a través del medio absorbente de petróleo 68 contiene petróleo u otros hidrocarburos, el medio absorbente de petróleo 68 puede absorber parte o la totalidad de los hidrocarburos en el fluido 22 antes de que el fluido 22 pase por el sensor 34. En consecuencia, los hidrocarburos que pueden haber estado presentes en el fluido 22 en una cantidad suficiente para hacer que el sensor 34 detecte una condición de alarma pueden ser absorbidos por el medio 68 en cantidad suficiente que permite que el fluido 22 fluya a través del sensor 22 sin detección de hidrocarburos en una cantidad suficiente que provoque la condición de alarma.

[00112] En un ejemplo, la cámara de separación 28 puede incluir al menos uno o más miembros absorbentes 70 que comprenden el medio de absorción 68. Se observará que cada una de las formas de realización de las Figuras 5A-5B y 13A-15B pueden incluir el al menos uno o más miembros absorbentes 70 que están ubicados y configurados como se proporciona en la presente. En particular, el medio absorbente de petróleo puede apoyarse en al menos uno de los canales de flujo de fluido 56. Por ejemplo, el medio absorbente de petróleo 68 puede apoyarse en al menos una de la base 50, la pared externa 52, y al menos uno de los deflectores 54. El medio absorbente de petróleo 68 puede ubicarse en una ubicación tal que el medio absorbente de petróleo 68 esté ubicado para eliminar el petróleo del fluido 22. En un ejemplo, el medio absorbente de petróleo 68 puede ser hidrófobo. Por ejemplo, el medio absorbente de petróleo 68 puede configurarse como cualquier material adecuado disponible en el comercio a través de Miller Waste Mills, Inc. que tiene su

sede en Winona, MN. Alternativamente, el medio absorbente de petróleo 68 puede estar disponible en el comercio a través de Phase III, Inc., que tiene su sede principal en Chandler, AZ. De forma también alternativa, el medio absorbente de petróleo 68 puede estar disponible en el comercio a través de Universal Remediation, Inc., que tiene su sede en Pittsburgh, PA. La inspección visual del medio absorbente de petróleo 68 puede permitir que un usuario evalúe si se está introduciendo petróleo en el fluido 22, incluso si el sensor 34 no está detectando la cantidad umbral de petróleo en el fluido 22 que es suficiente para indicar una condición de alarma. Por lo tanto, el usuario puede reemplazar o limpiar el medio absorbente de petróleo 68, y puede tomar medidas de manera proactiva para lidiar con la fuente de ingreso de petróleo en el fluido 22.

[00113] Como se describió anteriormente, se reconoce que la cámara de separación 28 puede configurarse para hacer que los hidrocarburos en el fluido 22 se eleven a la superficie superior del fluido 22 para crear un brillo a medida que el fluido 22 se desplaza a través de la cámara de separación 28. En consecuencia, el medio absorbente de petróleo 68 puede colocarse de modo que la superficie superior del fluido 22 que fluye a través de la cámara de separación 28 esté alineada con una porción del medio absorbente 68. Por lo tanto, el medio absorbente de petróleo 68 puede definir al menos una ubicación que está separada de la base 50. Por ejemplo, el medio absorbente de petróleo 68 puede apoyarse de manera móvil en un extremo superior del cuerpo de cámara 48 en uno de los canales de flujo de fluido 56, de modo que el flujo del fluido 22 a través de uno de los canales de flujo de fluido 56 puede causar que medio absorbente de petróleo 68 se eleve a la superficie superior del fluido 22 a medida que el fluido 22 pasa por el medio absorbente de petróleo 68. Por ejemplo, el sistema de monitoreo 20 puede incluir al menos una jaula 72, en donde cada una contiene al menos un miembro absorbente de petróleo 70 que está hecho del medio absorbente de petróleo 68. El miembro absorbente de petróleo 70 puede tener forma cilíndrica o puede definir cualquier forma adecuada alternativa según se desee. El miembro absorbente de petróleo 70 puede, por ejemplo, ubicarse de modo que se extienda entre y desde los adyacentes de los deflectores 54, o uno de los más externos de los deflectores 54 y la pared externa 52. La jaula 72 es permeable a los fluidos, de modo que la jaula 72 permite que el fluido 22 fluya a través de la entrada 29 y la salida 31 de la cámara de separación 28. La jaula 72 puede unirse de manera pivotante al cuerpo de cámara 48 o a la pared superior 51, de modo que la jaula 72 y, por lo tanto, el medio absorbente de petróleo 68 contenido, se desplace a lo largo de la

superficie superior del fluido 22 a medida que el fluido 22 se desplaza a través de la cámara de separación 28. La cámara de separación 28 puede incluir una pluralidad (por ejemplo, más de una) jaula 72, dispuesta en serie con respecto al flujo del fluido 22 a través de la cámara de separación 28. Por lo tanto, uno de los miembros absorbentes de petróleo 70 puede disponerse corriente abajo de otro de los miembros absorbentes de petróleo. Cuando los miembros absorbentes 70 se han saturado con petróleo, los miembros absorbentes 70 saturados pueden reemplazarse con nuevos miembros absorbentes 70. Por ejemplo, la jaula 72 puede abrirse, los miembros absorbentes 70 saturados pueden quitarse, pueden insertarse nuevos miembros absorbentes 70 en la jaula 72, y la jaula 72 puede cerrarse.

[00114] Alternativamente, como se ilustra en la Figura 6B, que ilustra una porción de la cámara de separación de flujo de fluido 28, el miembro absorbente de petróleo 70 puede estar unido de manera pivotante a un miembro de pivote 71 que a su vez está unido de manera pivotante al cuerpo de cámara 48. Por ejemplo, el miembro de pivote 71 puede ser una varilla que se extiende a través de aberturas en las paredes de la cámara de separación y, por lo tanto, puede girar en las paredes. El miembro absorbente de petróleo 70 puede unirse al miembro de pivote en su extremo superior, de modo que el miembro absorbente de petróleo 70 esté configurado para desplazarse a lo largo de la superficie superior del fluido de la manera descrita anteriormente con respecto a la Figura 6A.

[00115] Con referencia ahora a las Figuras 8A-8B, la cámara de separación 28 puede incluir además al menos un imán 74 tal como una pluralidad de imanes 74 que están montados en cualquier ubicación adecuada del cuerpo de cámara 48 en al menos uno o más o todos los canales de flujo de fluido 56, tales como la base 50, la pared externa 52 y uno o más de los deflectores 54. Por ejemplo, los imanes 74 pueden montarse en al menos una de las superficies internas de la base 50 y la pared externa 52. El cuerpo de cámara 48 puede estar hecho de un material ferroso, de modo que el al menos un imán 74 esté sujetado magnéticamente al cuerpo de cámara 48. Debido a que el al menos un imán 74 está ubicado en el flujo del fluido 22, el al menos un imán 74 puede atraer y unirse, directa o indirectamente, a partículas ferrosas dispuestas en el fluido 22.

[00116] Se ha descubierto que, particularmente en un tanque de almacenamiento de techo flotante, a medida que el techo 24 se desplaza hacia arriba y hacia abajo, los sellos correspondientes se apoyan contra la superficie interna del tanque 26. El uso continuo puede hacer que la superficie interna de la pared externa del tanque 26 se

desgaste y se incruste, lo que, de este modo, genera partículas que se asientan sobre el techo flotante 24. En consecuencia, el agua de lluvia puede dirigir las partículas a través del desagüe 44 y en última instancia hacia la cámara de separación 28. A medida que las partículas fluyen a través de la cámara de separación 28, se unen a los imanes 74 y se evita que fluyan a través de la salida 31. En un ejemplo, las partículas pueden ser acero oxidado o corroído de otra manera de la superficie interna de la pared lateral del tanque de almacenamiento 26. El campo magnético de los imanes 74 atrae las partículas a los imanes 74, de modo que las partículas se unen a los imanes y se evita que salgan de la cámara de separación 28 a través de la salida 31.

[00117] Se ha descubierto además que el conducto de entrada 30 puede ser susceptible a la corrosión, particularmente cuando se usa en ambientes con altas concentraciones de sal en el aire, por ejemplo, cerca de un océano. A medida que la superficie interna del conducto de entrada 30 se corroe, se producen partículas de la superficie interna del conducto de entrada 30 que se distinguen visualmente de las partículas de la superficie interna de la pared externa del tanque. Por ejemplo, las partículas del conducto de entrada 30 son, por lo general, sustancialmente más grandes que las partículas de la pared externa del tanque. Además, aunque la incrustación de la superficie interna de la pared externa del tanque 26 puede observarse mediante inspección visual de la pared externa del tanque 26, la corrosión de la superficie interna del conducto de entrada 30 no puede por el contrario detectarse fácilmente mediante inspección visual ya que el conducto de entrada 30 se encuentra en el interior del tanque 26. Las partículas del conducto de entrada 30 viajan con el fluido 22 hacia la cámara de separación 28, donde se unen al uno o más imanes 74.

[00118] La inspección visual de las partículas unidas al imán 74, por ejemplo, en función del tamaño y/o la forma, puede indicarle al usuario dónde se originaron las partículas. Por ejemplo, el tamaño de la pluralidad de las partículas del conducto de entrada 30 es, por lo general, mayor que el tamaño de la pluralidad de las partículas de la pared externa del tanque 26. En particular, la presencia de una agrupación de partículas más grandes unidas al uno o más imanes 74 puede indicar que la integridad estructural del conducto de entrada 30 está en riesgo. Por lo tanto, el usuario puede investigar más o determinar que uno o más segmentos del conducto de entrada 30 deben repararse o reemplazarse. En consecuencia, un método puede incluir las etapas de generar las partículas de la pared externa del tanque y el conducto de

entrada, unir las partículas a al menos un imán 74 e inspeccionar visualmente las partículas para identificar una característica de identificación que distinga las partículas de la pared externa del tanque de almacenamiento 26 y las partículas del conducto de entrada 30. La característica de identificación puede ser un tamaño.

[00119] Con el fin de facilitar la fácil eliminación de las partículas de los imanes 74, los imanes 74 pueden disponerse en una barrera física, tal como una película. Es conveniente que la barrera física sea utilizable en el fluido 22 que se recibe en la cámara de separación 28. En un ejemplo, cada uno de los imanes puede disponerse en su propia barrera. Alternativamente, más de los imanes 74 pueden disponerse en una barrera común. La película puede ser porosa con respecto al campo magnético, de modo que el campo magnético de los imanes 74 se desplaza a través de la película y hace que las partículas en el fluido 22 se unan a los imanes 74. Para eliminar las partículas de los imanes 74, los imanes 74 pueden retirarse de la barrera. Luego, se puede limpiar y reutilizar la barrera. Alternativamente, la barrera puede desecharse y descartarse, y puede colocarse una nueva barrera alrededor del imán 74. Se puede decir que las partículas se unen a los imanes ya sea que los imanes estén dispuestos en la barrera o no. La barrera puede, por ejemplo, estar hecha de cualquier material de película, tal como caucho, por ejemplo, nitrilo, neopreno o látex. La película puede definir un interior dentro del cual se disponen los imanes 74. Alternativamente, la película puede envolver los imanes 74.

[00120] En otro ejemplo ilustrado en la Figura 8B, el al menos un imán 74 puede montarse sobre una superficie externa de la cámara de separación de flujo de fluido 28 que está opuesta al interior 53. El al menos un imán 74 puede estar alineado operativamente con un al menos uno respectivo de los canales de flujo de fluido 56, de modo que el al menos un imán 74 dirige una fuerza magnética hacia el al menos uno de los canales de flujo de fluido 56 que sea suficiente para atrapar partículas ferrosas que se desplazan con el fluido a través de la cámara de separación 28. En un ejemplo, el al menos un imán 74 puede disponerse debajo de la base 50, de modo que la base 50 está dispuesta entre el interior 53 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 y los imanes 74. El al menos un imán 74 puede incluir una pluralidad de imanes, en donde cada uno está alineado con uno respectivo o más de los canales de flujo de fluido o todos ellos. A medida que las partículas ferrosas dispuestas en el fluido se desplazan a través de la cámara de separación de flujo de fluido 38, se unen a la base 50 en una ubicación de la base 50 que está alineada de manera operativa con los imanes 74. Por lo tanto, los imanes 74 están configurados para atrapar las partículas

ferrosas, ya sea a través de unión directa (por ejemplo, cuando los imanes 74 están dispuestos en el interior 53 de la cámara de separación) o a través de atrapamiento indirecto (por ejemplo, cuando los imanes 74 están dispuestos en una barrera o están montados en el exterior de la cámara de separación 28). Los imanes 74 pueden alojarse en cualquier aparato de contención 77 adecuado, tal como un cajón. El cajón puede moverse entre una posición cerrada, en la que los imanes están alineados operativamente con los canales de flujo de fluido 56, y una posición abierta que permite que los imanes 74 sean quitados. Por lo tanto, cuando la cámara de separación de flujo de fluido 28 está desconectada del fluido entrante, los imanes 74 pueden quitarse de la cámara de separación 28, y se puede limpiar la base 50 de partículas ferrosas acumuladas.

[00121] Con referencia ahora a la Figura 8A, el sistema de monitoreo 20 puede incluir una o más válvulas que están configuradas para moverse entre una posición abierta y una posición cerrada. Cuando están en la posición abierta, las válvulas permiten que el fluido 22 fluya a través de ellas, y, cuando están en la posición cerrada, las válvulas impiden que el fluido 22 fluya a través de ellas. Por ejemplo, el sistema de monitoreo 20 puede incluir una válvula manual 76 dispuesta corriente arriba de la cámara de separación 28 con respecto a la dirección del flujo de fluido. Por ejemplo, la válvula manual 76 puede disponerse en el conducto de entrada 30 en una ubicación entre el tanque de almacenamiento de petróleo 26 y la entrada 29 de la cámara de separación 28. La válvula manual 76 puede incluir un accionador manual 78 que puede moverse entre una primera posición que coloca la válvula manual 76 en la posición abierta, y una segunda posición que coloca la válvula manual 76 en la posición cerrada. Cuando la válvula manual 76 está en la posición abierta, la válvula manual 76 no impide el flujo del fluido 22 desde el tanque de almacenamiento de petróleo 26 hacia la cámara de separación 28. Cuando la válvula manual 76 está en la posición cerrada, la válvula manual 76 impide que el fluido fluya desde el tanque de almacenamiento de petróleo 26 hacia la cámara de separación 28. Por lo tanto, la válvula manual 76 está configurada para evitar que el fluido 22 fluya desde el tanque de almacenamiento de petróleo 26 hacia la cámara de separación 28 incluso cuando el sensor de hidrocarburos 34 no detecta una condición de alarma.

[00122] El sistema de monitoreo 20 puede incluir además al menos una válvula automática que está configurada para moverse entre la posición abierta y la posición cerrada, en función de la condición detectada del sensor de hidrocarburos 34. En particular, como se describió anteriormente, el sensor de hidrocarburos 34 está

configurado para emitir una señal en respuesta a una detección de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22. A la señal puede recibirla un procesador, o el sensor de hidrocarburos 34 puede incluir un procesador, que recibe la señal y, en respuesta a la señal, envía señales de comando a uno o más dispositivos periféricos. Alternativamente, los dispositivos periféricos pueden incluir un procesador que recibe la señal directamente desde el sensor de hidrocarburos 34 y, en respuesta a la señal, activa una condición de alarma. Los dispositivos periféricos pueden incluir la al menos una válvula automática. La al menos una válvula automática puede estar en la posición abierta cuando el sensor de hidrocarburos 34 no detecta la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22. Cuando el sensor de hidrocarburos 34 emite la señal en respuesta a una detección de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, la al menos una válvula automática se mueve en respuesta de la posición abierta a la posición cerrada. Cuando el sensor de hidrocarburos 34 no detecta la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, la al menos una válvula automática puede operar en la posición abierta. Por lo tanto, la al menos una válvula automática puede denominarse una válvula normalmente abierta.

[00123] La al menos una válvula automática puede incluir una válvula de entrada 80 automática que puede disponerse en el conducto de entrada 30. La válvula de entrada 80 puede disponerse entre la entrada 29 de la cámara de separación 28 y la válvula manual 76. Alternativamente, la válvula manual 76 puede disponerse entre la válvula de entrada 80 automática y la entrada 29 de la cámara de separación 28. Debe apreciarse que el segundo extremo del conducto de entrada 30 puede definirse ya sea mediante la válvula manual 76 o mediante la válvula de entrada 80. Alternativamente, tanto la válvula manual 76 como la válvula de entrada 80 pueden estar dispuestas entre el primer y segundo extremos del conducto de entrada 30. Durante la operación, cuando el sensor de hidrocarburos 34 no detecta la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, la válvula de entrada 80 automática no impide que el fluido 22 fluya desde el techo flotante 24 hacia la cámara de separación 28. En consecuencia, cuando tanto la válvula manual 76 como la válvula de entrada 80 automática están en la posición abierta, el fluido 22 puede fluir desde el techo flotante 24 a través del conducto de entrada 30 y hacia la cámara de separación 28. Cuando cualquiera de la válvula manual 76 y la válvula de entrada 80 automática está en la posición cerrada, el fluido 22 corriente arriba de la que esté cerrada de la válvula manual 76 y la válvula de entrada 80 automática no puede fluir a la cámara de separación 28. El fluido 22 corriente arriba de la que esté cerrada de la válvula manual 76 incluye el fluido 22

dispuesto en el techo flotante 24 y en el conducto de entrada 30 en una ubicación del conducto de entrada 30 que está corriente arriba de la que esté cerrada de la válvula manual y la válvula de entrada 80 automática.

[00124] Se reconoce que, cuando la cantidad umbral de hidrocarburos está presente en el fluido 22 y la válvula de entrada 80 automática se mueve por ende a la posición cerrada, el fluido 22 en la cámara de separación 28 puede contener hidrocarburos en una cantidad tal que no sea deseable trasladar el fluido 22 al medio ambiente. En consecuencia, el conducto de salida 32 puede incluir una región 82 que esté dimensionada y configurada para retener el fluido 22 dispuesto en la cámara de separación 28 después de que una o ambas de la válvula manual 76 y la válvula de entrada 80 automática se hayan movido a la posición cerrada. En particular, la región 82 puede definir una trampa P 83. Por ejemplo, la región 82 puede extenderse hacia abajo y luego hacia arriba para definir una forma de U sustancial. El volumen de la región 82 del conducto de salida 32 puede ser al menos igual al volumen de la cámara de separación 28. Por ejemplo, el volumen de la región 82 del conducto de salida puede ser al menos igual al volumen de la cámara de separación 28 además de la longitud del conducto de entrada 30 que está dispuesto corriente abajo de una de las válvulas 76 y 80 o de ambas. En consecuencia, una vez que se detecta la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, se impide que el fluido 22 que está dispuesto corriente arriba del fluido detectado fluya hacia el entorno ambiental. Además, el conducto de salida 32 puede definir un desagüe 84 en la región 82 que puede abrirse para dirigir el fluido 22 dispuesto en la región a través de un tubo de desagüe y hacia cualquier aparato de contención adecuado donde se pueda analizar el fluido 22, y los hidrocarburos pueden quitarse antes de enviar el fluido 22 al entorno ambiental. Por lo tanto, el fluido cargado de hidrocarburos 22 en la cámara de separación 28 puede quitarse de manera segura sin trasladar el hidrocarburo al entorno ambiental.

[00125] De manera alternativa o adicional, con respecto a las Figuras 9-10, la al menos una válvula automática puede incluir una válvula de salida automática 86 que puede disponerse en el conducto de salida 32. El primer extremo del conducto de salida 32 puede estar definido por la válvula de salida 86. Alternativamente, la válvula de salida 86 puede disponerse entre el primer y segundo extremos del conducto de salida 32. Durante el funcionamiento, cuando el sensor de hidrocarburos 34 no detecta la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, la válvula de salida automática 86 está en la posición abierta, y por ende no impide que el fluido 22 fluya desde la cámara de separación 28 y salga del segundo extremo del conducto de salida 32 hacia el

entorno ambiental. Cuando el sensor de hidrocarburos 34 detecta la cantidad umbral predeterminada en el fluido 22, la válvula de salida automática 86 se mueve a la posición cerrada en respuesta a la señal, y evita así que el fluido 22 dispuesto en la cámara de separación 28 fluya a través del conducto de salida 32 y hacia el entorno ambiental.

[00126] Además, con respecto a la Figura 10, el sistema de monitoreo 20 puede incluir además un desagüe de salida 88 que está configurado para drenar el fluido capturado entre la válvula de salida 86 cerrada y la válvula manual 76 cerrada o la válvula de entrada 80 automática. El desagüe de salida 88 puede disponerse entre la válvula de salida 86 y la más corriente abajo de la válvula manual 76 y la válvula de entrada 80 automática. En un ejemplo, el desagüe de salida 88 puede disponerse entre la salida 31 de la cámara de separación 28 y la válvula de salida 86. Alternativamente, la válvula de salida 86 puede definir el desagüe de salida 88. El desagüe de salida 88 está configurado para abrirse después de que se haya cerrado la válvula de salida 86, para dirigir el fluido 22 dispuesto entre la válvula de entrada 80 y la válvula de salida 86 hacia cualquier aparato de contención adecuado donde se pueda analizar el fluido 22, y los hidrocarburos pueden separarse antes de trasladar el fluido 22 al entorno ambiental. Por lo tanto, el fluido cargado de hidrocarburos 22 en la cámara de separación 28 puede quitarse de manera segura sin trasladar el hidrocarburo al entorno ambiental. La base 50 puede inclinarse hacia abajo a lo largo de una dirección desde la entrada 29 hacia el desagüe de salida 88, para ayudar a dirigir el flujo de fluido 22 desde la entrada 29 hacia el desagüe de salida 88. En un ejemplo, la válvula de salida automática 86 puede impedir que el fluido fluya desde la salida 31 hacia el conducto de salida 32.

[00127] Se observa que es conveniente asegurar que, una vez que la válvula o válvulas se cierran en respuesta a la cantidad umbral detectada de hidrocarburos, la válvula o válvulas cerradas no se vuelvan a abrir mientras haya petróleo presente. En consecuencia, en un ejemplo, puede ser conveniente asegurar que una cantidad de fluido 22 esté dispuesta en la cámara de separación 28. Mientras el fluido 22 esté dispuesto dentro de la cámara, el sensor detectará la presencia de la cantidad umbral de hidrocarburos cuando esté presente. Si, por otro lado, se retira por completo el fluido 22 de la cámara de separación 28, el sensor 22 no detectaría hidrocarburos y, por lo tanto, haría que las válvulas de entrada y salida se abran, aunque exista una condición que permita que los hidrocarburos ingresen al fluido 22. En consecuencia, puede ser conveniente separar el desagüe de salida 88 por encima de la base de la

cámara de separación 28. Alternativamente, la región 82 del conducto de salida 32 puede estar ubicada ligeramente por encima de la salida 88 de la cámara de separación 28. También alternativamente, el fluido 22 puede retirarse en su totalidad de la cámara de separación 28, y el sistema de monitoreo 20 puede funcionar de tal manera que la válvula o válvulas cerradas no se puedan abrir hasta que un usuario haga que se abran. Como resultado, el sistema no permitirá que el fluido cargado de hidrocarburos entre y potencialmente salga de la cámara de separación 28 a menos que un usuario inspeccione manualmente el sistema de monitoreo 20.

[00128] Con referencia de nuevo a la Figura 9, se reconoce que cuando se detecta la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22 y la válvula de entrada 80 automática se mueve a la posición cerrada, un volumen sustancial de fluido 22 puede permanecer en el techo flotante 24, y el volumen de fluido 22 puede continuar acumulándose durante períodos de lluvia. En consecuencia, para retirar el fluido 22 del tanque de almacenamiento de petróleo 26 después de que se detecte la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, el sistema de monitoreo 20 puede incluir una válvula de paso 90 en el conducto de entrada 30, y un conducto de paso 92 que se extiende desde el conducto de entrada 30. La válvula de paso 90 puede moverse entre una posición abierta y una posición cerrada. Cuando la válvula de paso 90 está en la posición cerrada, la válvula de paso 90 impide que el fluido 22 fluya desde el conducto de entrada 30 al conducto de paso 92. Cuando la válvula de paso 90 está en la posición abierta, la válvula de paso 90 permite que el fluido 22 fluya desde el conducto de entrada 30 al conducto de paso 92. En un ejemplo, cuando la válvula de paso 90 está en la posición abierta, la válvula de paso puede hacer que el fluido 22 fluya desde el conducto de entrada al conducto de paso 92. El conducto de paso 92 puede dirigir el fluido 22 hacia cualquier aparato de contención adecuado que permita que el fluido 22 drene desde el techo flotante 24 del tanque de almacenamiento.

[00129] La válvula de paso 90 puede disponerse corriente arriba de la válvula de entrada 80 automática. La válvula de paso 90 puede estar ubicada además corriente arriba de la válvula manual 76. De manera similar, el conducto de paso 92 puede disponerse corriente arriba de la válvula de entrada 80 automática. El conducto de paso 92 puede además estar ubicado corriente arriba de la válvula manual 76. El conducto de paso 92 puede extenderse desde el conducto de entrada 30 hasta el aparato de contención que está configurado para recibir el fluido 22 desde el tanque de almacenamiento, lo que permite que el fluido 22 drene desde el techo flotante 24. Durante el funcionamiento, la válvula de paso 90 está en la posición cerrada mientras

que el sensor de hidrocarburos 34 no detecta la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido en la cantidad umbral. Cuando el sensor de hidrocarburos 34 detecta la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, la válvula de paso 90 puede moverse de la posición cerrada a la posición abierta. Por ejemplo, un usuario puede mover la válvula de paso 90 de la posición cerrada a la posición abierta. Alternativamente, la válvula de paso 90 puede moverse manualmente de la posición cerrada a la posición abierta tras generarse la señal, del sensor de hidrocarburos 34, de que se ha detectado la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22. Por lo tanto, la válvula de paso 90 puede incluirse en los dispositivos periféricos que están configurados para accionarse automáticamente en respuesta a la detección de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22. Debido a que la válvula de entrada 80 está en la posición cerrada cuando la cantidad umbral de hidrocarburos se ha detectado en el fluido 22, el fluido 22 dispuesto corriente arriba de la válvula de paso 90 fluye a través del conducto de paso 92. El fluido 22 puede analizarse en el aparato de contención, y cualesquier hidrocarburos dispuestos en el fluido 22 pueden eliminarse del fluido 22, de modo que el fluido 22 pueda liberarse entonces en el entorno ambiental.

[00130] Con referencia ahora a las Figuras 11A-11C, y como se describió anteriormente, el sistema de monitoreo 20 está configurado para detectar la presencia del grupo seleccionado de hidrocarburos en un fluido 22 a descargarse desde cualquier ubicación deseable de una instalación de manipulación de hidrocarburos 21. La instalación de manipulación de hidrocarburos 21 puede tener la forma de al menos una de una instalación de almacenamiento de petróleo 23, una instalación de procesamiento de petróleo 25, tal como una refinería 37, y una instalación de extracción de petróleo 33 que incluya uno o más pozos de petróleo 35. Las instalaciones de manipulación de hidrocarburos pueden incluir áreas de contención 47, tales como diques 49, que están configuradas para contener fluidos 22, tal como escurrientías de aguas pluviales, que pueden estar contaminados con hidrocarburos y que, por ende, no son adecuados para ingresar al entorno ambiental. Tales áreas de contención están revestidas por lo general con una barrera impermeable para evitar la filtración hacia la tierra de los fluidos contenidos. Es conveniente descargar los fluidos del área de contención a una ubicación fuera de la instalación de manipulación de hidrocarburos, donde a menudo se devuelven a la tierra. Sin embargo, es conveniente garantizar que los fluidos que se descargan no contengan niveles de hidrocarburos nocivos para el medio ambiente. Por lo tanto, la ubicación de la instalación de manipulación de hidrocarburos puede configurarse como un área de contención. El

área de contención 47 puede rodear un aparato de manipulación de hidrocarburos individuales, tales como tanques de almacenamiento de petróleo individuales 26 o pozos de petróleo individuales 35. Alternativamente, el área de contención puede rodear una pluralidad de aparatos de manipulación de hidrocarburos, tal como una pluralidad de tanques de almacenamiento de petróleo 26 o una pluralidad de pozos de petróleo 35.

[00131] El sistema de monitoreo 20 puede incluir la instalación de manipulación de hidrocarburos, que incluye una o más de la instalación de almacenamiento de petróleo 23, que incluye el tanque de almacenamiento de petróleo, la instalación de procesamiento de petróleo 25 y la instalación de extracción de petróleo 33. El sistema de monitoreo puede incluir además la cámara de separación de flujo de fluido 28, el primer conducto o conducto de entrada 30 que se extiende desde el área de contención 47 de la instalación de manipulación de hidrocarburos hasta una entrada 29 (ver las Figuras 5A, 13A, 14A y 15A) de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por ejemplo, el conducto de entrada 30 puede estar en comunicación fluida con un desagüe que se extiende a través del dique 49 y hacia el área de contención 47, de modo que el fluido dispuesto en el área de contención 47 pueda fluir hacia el conducto de entrada 30. El desagüe puede ser un desagüe lateral que se extiende a través de la pared lateral del dique 49. Por ejemplo, el desagüe lateral puede ubicarse en un extremo inferior de la pared lateral del dique 49. Alternativamente, el desagüe puede ser un desagüe de fondo que hace que el fluido acumulado en el área de contención 47 fluya a través del desagüe de fondo y hacia el conducto de entrada 30. Como se analizó anteriormente, el fluido dispuesto en el área de contención 47 puede ser escorrentía de aguas pluviales de los diversos aparatos de la instalación de manipulación de hidrocarburos que está rodeada por el dique 49. El sistema de monitoreo 20 puede incluir una bomba como se desee para inducir presión que haga que el fluido fluya desde el área de contención 47 hacia el conducto de entrada 30. El conducto de entrada 30 está configurado para llevar el fluido 22 que se descarga desde el área de contención 47 a la cámara de separación de flujo de fluido 28, como se describió anteriormente, y hacia el entorno ambiental cuando el sensor no detecta la presencia umbral de petróleo en el fluido.

[00132] Con referencia ahora a las Figuras 12A-B, se reconoce que las instalaciones de manipulación de hidrocarburos pueden incluir a menudo un estanque de retención 61 de escorrentía. El estanque de retención 61 de escorrentía está ubicado para recibir escorrentías de diversos aparatos de la instalación de manipulación de

hidrocarburos 10. Por ejemplo, cuando el estanque de retención 61 está dispuesto en el área de contención 47, la escurrimiento puede fluir de la instalación de manipulación de hidrocarburos al estanque de retención en el área de contención 47, por ejemplo, a causa de fuerzas gravitacionales. En este sentido, el estanque de retención 61 puede disponerse a una elevación lo suficientemente baja como para hacer que la escurrimiento se dirija hacia el estanque de retención 61 a causa de fuerzas gravitacionales. Se reconoce que los estanques de retención 61 pueden existir fuera del área de contención 47, siempre que estén lo suficientemente sellados como para impedir que el flujo del fluido contenido en el estanque de retención 61 se desplace hacia el entorno ambiental. Por lo tanto, ya sea que el estanque de retención 61 esté dispuesto dentro o fuera del área de contención 47, el estanque de retención 61 puede estar sellado con respecto al suelo para impedir que la escurrimiento potencialmente contaminada ingrese al agua subterránea. El sistema de monitoreo 20 puede incluir además la cámara de separación de flujo de fluido 28, el primer conducto o conducto de entrada 30 que se extiende desde el estanque de retención 61 de la instalación de manipulación de hidrocarburos hasta la entrada 29 (ver las Figuras 5A, 13A, 14A y 15A) de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por ejemplo, el conducto de entrada 30 puede estar en comunicación fluida con un desagüe que está en comunicación fluida con el estanque de retención 61, de modo que el fluido dispuesto en el estanque de retención 61 pueda fluir hacia el conducto de entrada 30. Como se analizó anteriormente, el fluido dispuesto en el estanque de retención 61 puede ser escurrimiento de aguas pluviales que sale de los diversos aparatos de la instalación de manipulación de hidrocarburos. Por lo tanto, la ubicación de la instalación de manipulación de hidrocarburos puede configurarse como el estanque de retención 61. El conducto de entrada 30 está configurado para suministrar el fluido 22 que se descarga desde el área de contención 47 a la cámara de separación de flujo de fluido 28, como se describió anteriormente.

[00133] Como se ilustra particularmente en la Figura 12A, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede disponerse a una elevación menor que el desagüe del estanque de retención 61. En consecuencia, el fluido en el estanque de retención 61 puede fluir desde el estanque de retención 61 a través del desagüe y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28 a causa de fuerzas gravitacionales. De acuerdo con esta forma de realización, el desagüe puede disponerse en un extremo superior del estanque de retención 61. Como resultado, el desagüe se ubica de tal manera que sea improbable que el nivel de fluido en el estanque de retención 61 se encuentre por

encima del desagüe. Cuando el nivel de fluido en el estanque de retención 61 se eleva hasta el nivel del desagüe, el fluido puede caer en cascada a través del desagüe y fluir a través del conducto de entrada 30 y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28 a causa de fuerzas gravitacionales. Una porción o la totalidad del conducto de entrada 30 puede extenderse a lo largo del suelo, o estar enterrada bajo tierra. De manera alternativa o adicional, una bomba puede inducir una presión que obliga al fluido en el estanque de retención 61 a fluir hacia el conducto de entrada 30 y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28. La bomba puede disponerse en el conducto de entrada 30 o en el estanque de retención 61. Puede ser conveniente, por ejemplo, vaciar el estanque de retención 61. Por lo tanto, la bomba puede extraer el fluido de un conducto de entrada que tiene un extremo libre próximo a la base del estanque de retención 61. Además, puede ser conveniente operar la bomba durante el funcionamiento normal del sistema de monitoreo 20. De manera alternativa o adicional, un regulador de flujo de fluido puede limitar la velocidad de flujo volumétrico del fluido que se desplaza del estanque de retención 61 a la cámara de separación de flujo de fluido 28.

[00134] Alternativamente, como se ilustra en la Figura 12B, el desagüe del estanque de retención 61 puede ser un desagüe de fondo, y estar dispuesto por ende en el fondo del estanque de retención 61. Como resultado, el desagüe está ubicado de tal manera que a medida que el fluido 22 se acumula dentro del estanque de retención 61, el fluido fluye a través del desagüe de fondo. Se prevé que el fluido 22 pueda elevarse a un nivel por encima del desagüe en algunas circunstancias. Por ejemplo, la escorrentía puede acumularse en el estanque de retención 61 a una velocidad mayor que la velocidad a la que fluyen las aguas pluviales a través del sistema de monitoreo 20. De este modo, el fluido 22 en el estanque de retención 61 proporciona una presión de fluido que impulsa al fluido a fluir hacia afuera del desagüe, a través del conducto de entrada 30, y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28 como se describió anteriormente. Se entiende que puede ser deseable regular el flujo de fluido para impedir que la presión de fluido haga que el fluido 22 fluya a velocidades de flujo volumétrico indeseablemente altas hacia la cámara de separación de flujo de fluido. Por ejemplo, la cámara de separación de flujo de fluido 28 se puede colocar a una altura mayor que la del drenaje. En un ejemplo, la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede estar ubicada a una elevación mayor que la del estanque de retención 61. En consecuencia, las fuerzas gravitacionales que actúan sobre el fluido 22 en el estanque de retención 61 pueden generar presión en el fluido 22 que hace que el

fluido 22 se desplace a través del conducto de entrada 30 y a través de la cámara de separación de flujo de fluido 28. De manera alternativa o adicional, se puede disponer una bomba en el conducto de entrada 30 o en el estanque de retención 61 para inducir una presión que obliga al fluido en el estanque de retención 61 a fluir hacia el conducto de entrada 30 y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28. Puede ser conveniente, por ejemplo, vaciar el estanque de retención 61. De este modo, la bomba puede extraer el fluido de un conducto de entrada que tiene un extremo libre próximo a la base del estanque de retención 61. Además, puede ser conveniente operar la bomba durante el funcionamiento normal del sistema de monitoreo 20. De manera alternativa o adicional, un regulador de flujo de fluido puede limitar la velocidad de flujo volumétrico del fluido que se desplaza del estanque de retención 61 a la cámara de separación de flujo de fluido 28. Debe observarse que uno o ambos de la bomba y el regulador de flujo de fluido también pueden estar presentes en el sistema de monitoreo 20 cuando el sistema de monitoreo 20 drena el fluido del techo del tanque de almacenamiento de la manera descrita anteriormente.

[00135] Con referencia a las Figuras 2-12B en general, debe apreciarse que se puede proporcionar un método para ensamblar el sistema de monitoreo 20. El método puede incluir la etapa de instalar la primera válvula de entrada o la válvula de entrada automática 80 en el primer conducto o conducto de entrada 30 que se extiende entre la instalación de manipulación de hidrocarburos y una ubicación externa a la instalación de manipulación de hidrocarburos. En un ejemplo, el primer conducto o conducto de entrada 30 puede extenderse entre el desagüe 44 en el techo flotante 24 y una ubicación externa al tanque de almacenamiento 26. En otro ejemplo, el primer conducto o conducto de entrada 30 puede extenderse entre un área de contención y una ubicación externa al área de contención. En otro ejemplo más, el primer conducto o conducto de entrada 30 puede extenderse entre un estanque de retención de fluido y una ubicación alejada del estanque de retención de fluido. Como se describió anteriormente, la válvula de entrada 80 está configurada para permitir e impedir selectivamente que el fluido fluya a través del primer conducto más allá de la válvula 80. El método puede incluir además la etapa de unir el conducto de entrada 30 a la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. El método puede incluir además la etapa de colocar el sensor de hidrocarburos 34 en comunicación operativa con el interior 53 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 en una ubicación próxima a la salida 31, de modo que el sensor 34 esté configurado para detectar una presencia de hidrocarburos en la ubicación próxima a la salida 31. Por ejemplo, el

sensor de hidrocarburos 34 puede dirigirse para detectar hidrocarburos en forma de brillo en la superficie superior del fluido.

[00136] El método puede incluir además la etapa de instalar la segunda válvula de salida o válvula de salida automática 86 en el segundo conducto o conducto de salida 32 que se extiende desde la salida 31 de la cámara de separación 28. La válvula de salida automática 86 está configurada para permitir e impedir selectivamente que el fluido 22 fluya a través del conducto de salida 32 más allá de la válvula de salida 86. El método puede incluir además la etapa de instalar un mecanismo de retroalimentación que está configurado para hacer que la válvula de entrada 80 se cierre en respuesta al petróleo detectado en el sensor 34. El mecanismo de retroalimentación puede configurarse además para hacer que la válvula de salida 86 se cierre en respuesta al petróleo detectado en el sensor 34. El mecanismo de retroalimentación puede configurarse además para activar al menos una de la alarma de audio 62, la alarma visual 64 y la señal de alarma remota 66. El mecanismo de retroalimentación puede ser en forma de un controlador u otro aparato similar que recibe una indicación del sensor de que se ha detectado la presencia de hidrocarburos.

[00137] El método puede incluir además la etapa de colocar el medio absorbente 68 en al menos uno de los canales de flujo de fluido 56 de la cámara de separación 28. El método puede incluir además la etapa de colocar una pluralidad de los medios absorbentes 68 en una pluralidad correspondiente de hasta todos los canales de flujo de fluido 56 de la cámara de separación 28. Por ejemplo, el método puede incluir la etapa de encerrar el medio absorbente 68 en la jaula permeable al agua 72. El método puede incluir además la etapa de instalar la trampa P en el conducto de salida 32 en una ubicación corriente abajo de la salida 31 de la cámara de separación 28 con respecto al flujo de fluido. El método puede incluir además la etapa de unir un tubo de desagüe a la trampa P. El método puede incluir además la etapa de montar el al menos un imán 74 en la cámara de separación 28 en una ubicación en al menos uno de los canales de flujo de fluido 56. El método puede incluir además la etapa de unir el conducto de paso 92 al conducto de entrada 30 en una ubicación corriente arriba de la válvula de entrada 80 con respecto al flujo de fluido, para dirigir selectivamente el fluido 22 para que fluya desde el conducto de entrada 30 al conducto de paso 92 cuando la válvula de entrada 80 está en la posición cerrada.

[00138] En referencia continua a las Figuras 1-15B en general, debe apreciarse que se puede proporcionar un método para monitorear si hay una presencia de hidrocarburos en el fluido 22 drenado desde una ubicación de una instalación de

manipulación de hidrocarburos. El método puede incluir la etapa de dirigir el fluido 22 desde la ubicación de una instalación de manipulación de hidrocarburos y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28. En un ejemplo, la ubicación de la instalación de manipulación de hidrocarburos es un tanque de almacenamiento 26, y, en particular, el techo flotante 24. Por ende, la etapa de dirección puede incluir la etapa de dirigir el fluido desde el techo flotante 24 a través del desagüe 44 y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28, por ejemplo, a través de la entrada 29. En otro ejemplo, la ubicación de la instalación de manipulación de hidrocarburos es un área de contención, y la etapa de dirección puede incluir la etapa de dirigir el fluido desde el área de contención, a través del dique, y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28, por ejemplo, a través de la entrada 29. En otro ejemplo más, la ubicación de la instalación de manipulación de hidrocarburos es un estanque de retención, y la etapa de dirección puede incluir la etapa de dirigir el fluido desde el estanque de retención a causa de fuerzas gravitacionales o presión de fluido por la presión del fluido en el estanque, y hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28, por ejemplo, a través de la entrada 29. El método puede incluir además la etapa de hacer que el fluido 22 fluya desde la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 hacia la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. El método puede incluir además la etapa de detectar el fluido 22 próximo a la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido para detectar la presencia de hidrocarburos. Cuando la etapa de detección detecta la presencia de una cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, el método puede incluir además la etapa de cerrar la válvula de entrada 80 en una ubicación entre el techo 24 y la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28, lo que impide un flujo adicional del fluido 22 desde la instalación de manipulación de hidrocarburos hacia la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28.

[00139] Durante la etapa de dirección, el fluido 22 puede fluir desde la ubicación de la instalación de manipulación de hidrocarburos hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28 a una primera velocidad, y, durante la etapa de causación, el fluido 22 puede fluir a través de la cámara de separación de flujo de fluido 28 a una segunda velocidad que es menor que la primera velocidad. Por ejemplo, el método puede incluir además la etapa de convertir, en la cámara de separación de flujo de fluido 28, un flujo turbulento del fluido 22 que entra en la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 en un flujo laminar en la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por lo tanto, el método puede incluir además la etapa de hacer, en la cámara

de separación de flujo de fluido 28, que una cantidad de hidrocarburos presente en el fluido 22 se eleve a una superficie superior del fluido 22 dispuesta en la cámara de separación de flujo de fluido 28, por ejemplo, como un brillo. La etapa de causación puede incluir además la etapa de dirigir el fluido 22 secuencialmente a través de la pluralidad de canales 56 en direcciones opuestas respectivas. El fluido 22 en la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede extenderse desde la base 40 de la cámara de separación 28 hasta una superficie superior del fluido 22 a lo largo de una dirección vertical, y las direcciones opuestas son perpendiculares a la dirección vertical.

[00140] La etapa de causación puede incluir la etapa de hacer que el fluido 22 fluya desde la entrada 29 en la cámara de separación de flujo de fluido 28 a través de un primer canal de los canales de flujo de fluido 56, tal como uno de los canales de flujo de fluido 56 más corriente arriba, y a través de un segundo canal de los canales de flujo de fluido 56, tal como uno de los canales de flujo de fluido 56 más corriente abajo, hacia la salida 31 de la cámara de flujo de fluido 28. La etapa de causación puede incluir además la etapa de hacer que el fluido se desplace desde el primero de los canales de flujo de fluido 56 hacia el segundo de los canales de flujo de fluido 56. La etapa de causación puede incluir además hacer que el recorrido del fluido dentro de un canal de flujo de fluido 56 se restrinja por una pared de restricción de flujo 55 dispuesta en el canal de flujo de fluido 56. Cuando la etapa de detección detecta la presencia de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, el método puede incluir además la etapa de activación de un estado de alarma que indica la presencia de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22. Por ejemplo, la etapa de activación puede incluir al menos uno de activación de la alarma de audio 62, activación de la alarma visual 64 y envío de una señal de alarma a una ubicación remota.

[00141] Cuando la etapa de detección detecta la presencia de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, el método puede incluir la etapa de cerrar la válvula de entrada 80 en una ubicación corriente arriba de la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 con respecto a la dirección del flujo de fluido, lo que impide un flujo adicional del fluido 22 desde el techo flotante 24 hacia la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por ejemplo, el método puede incluir la etapa de cerrar la válvula de entrada 80 en una ubicación corriente arriba de la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 con respecto a la dirección del flujo de fluido, lo que impide un flujo adicional del fluido 22 desde el techo flotante 24 hacia

la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Además, cuando la etapa de detección detecta la presencia de la cantidad umbral de hidrocarburos en el fluido 22, el método puede incluir la etapa de cerrar la válvula de salida 86 en una ubicación corriente abajo de la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 con respecto a la dirección del flujo de fluido, lo que impide un flujo adicional del fluido 22 desde la ubicación de la instalación de manipulación de hidrocarburos hacia la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28.

[00142] El método puede incluir además la etapa de dirigir el fluido 22 desde la salida 31 de la cámara de separación a través de la trampa P. El método puede incluir además la etapa de hacer que un volumen del fluido 22 fluya hacia la trampa P, que es al menos igual al volumen del fluido 22 dispuesto entre la válvula de entrada 80 y la trampa P cuando la válvula de entrada 80 está cerrada. El método puede incluir además la etapa de drenar el fluido desde la trampa P después de que la válvula de salida 86 se haya cerrado. El método puede incluir además la etapa de dirigir el fluido 22 al conducto de paso 92 en una ubicación corriente arriba de la válvula de entrada 80 una vez que se haya cerrado la válvula de entrada 80.

[00143] La etapa de causación puede incluir la etapa de hacer que el fluido 22 fluya a través del medio absorbente en la cámara de separación 28 en una ubicación corriente arriba del sensor 34. La etapa de causación puede incluir además la etapa de hacer que el fluido 22 fluya sobre el al menos un imán 74 que está configurado para unirse a partículas ferrosas del fluido 22 a base de agua pluvial en la cámara del separador 28.

[00144] Además, se puede proporcionar un método para instalar el sistema de monitoreo 20. El método puede incluir las etapas de instalar la primera válvula o válvula automática 80 en el primer conducto o conducto de entrada 30. El conducto de entrada 30 puede extenderse desde un desagüe que está abierto hasta un interior del área de contención 47 que está contenido por un dique. El desagüe puede extenderse a través del dique, o puede extenderse por encima o por debajo del dique. Alternativamente, el conducto de entrada 30 puede extenderse desde un desagüe del estanque de retención 61. La válvula 80 puede configurarse para permitir e impedir selectivamente que el fluido fluya a través del primer conducto 30 más allá de la válvula 80. El método puede incluir además la etapa de unir el primer conducto 30 a la entrada 29 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. El método puede incluir además la etapa de colocar el sensor de hidrocarburos 34 en comunicación operativa con el interior 53 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 en una ubicación

próxima a la salida 31, de modo que el sensor 34 esté configurado para detectar una presencia de hidrocarburos en la ubicación próxima a la salida 31. Como se describió anteriormente, el sensor 34 está configurado para detectar la presencia de hidrocarburos que se encuentran entre un grupo de hidrocarburos que incluye, entre otros, diésel/fueloil, aceite lubricante, aceite de motor, aceite hidráulico, combustible para aviones, petróleo mineral y petróleo crudo. Por ejemplo, el sensor de hidrocarburos 34 puede dirigirse para detectar hidrocarburos en forma de brillo en la superficie superior del fluido.

[00145] El método puede incluir además la etapa de instalar la segunda válvula de salida o válvula de salida automática 86 en el segundo conducto o conducto de salida 32 que se extiende desde la salida 31 de la cámara de separación 28. La segunda válvula 86 está configurada para permitir e impedir selectivamente que el fluido fluya a través del segundo conducto 32 más allá de la segunda válvula 86, como se describió anteriormente. El método puede incluir además la etapa de instalar un mecanismo de retroalimentación que está configurado para hacer que la válvula de entrada 80 se cierre en respuesta al petróleo detectado en el sensor 34. El mecanismo de retroalimentación puede configurarse además para hacer que la válvula de salida 86 se cierre en respuesta al petróleo detectado en el sensor 34. El mecanismo de retroalimentación puede configurarse además para activar al menos una de la alarma de audio 62, la alarma visual 64 y la señal de alarma remota 66. El mecanismo de retroalimentación puede ser en forma de un controlador u otro aparato similar que recibe una indicación del sensor de que se ha detectado la presencia de hidrocarburos.

[00146] El método puede incluir además la etapa de colocar el medio absorbente 68 en al menos uno de los canales de flujo de fluido 56 de la cámara de separación 28. Por ejemplo, el método puede incluir la etapa de encerrar el medio absorbente 68 en la jaula permeable al agua 72. El método puede incluir además la etapa de instalar la trampa P en el conducto de salida 32 en una ubicación corriente abajo de la salida 31 de la cámara de separación 28 con respecto al flujo de fluido. El método puede incluir además la etapa de unir un tubo de desagüe a la trampa P. El método puede incluir además la etapa de montar el al menos un imán 74 en la cámara de separación 28 en una ubicación en al menos uno de los canales de flujo de fluido 56. El método puede incluir además la etapa de unir el conducto de paso 92 al conducto de entrada 30 en una ubicación corriente arriba de la válvula de entrada 80 con respecto al flujo de fluido, para dirigir selectivamente el fluido 22 para que fluya desde el conducto de

entrada 30 al conducto de paso 92 cuando la válvula de entrada 80 está en la posición cerrada.

[00147] En otro ejemplo, la instalación de manipulación de hidrocarburos puede tener una pluralidad de bombas y flotadores asociados que hacen que las bombas funcionen cuando los flotadores han alcanzado un nivel predeterminado, lo cual da indicios de una condición potencial de inundación. El funcionamiento de la bomba puede drenar el fluido acumulado. Ciertas situaciones que pueden hacer que los flotadores se eleven al nivel predeterminado incluyen la presencia de agua pluvial o escorrentía. En consecuencia, la cámara de separación 28 puede unirse a la salida de la bomba para permitir el desagüe del líquido cuando se detecta la cantidad umbral de hidrocarburos, pero para impedir el desagüe cuando no se detecta la cantidad umbral de hidrocarburos.

[00148] Con referencia ahora a las Figuras 16 a 19, el sistema de monitoreo 20 puede incluir además un sistema de filtros 100. El sistema de filtros 100 puede configurarse para colocarse en comunicación de fluido con el segundo conducto o conducto de salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por ejemplo, el sistema de filtros 100 puede configurarse para colocarse corriente abajo de la cámara de separación de flujo de fluido 28 con respecto a la dirección del flujo desde la cámara de separación de flujo de fluido 28. El sistema de filtros 100 se configura para evitar que los hidrocarburos fluyan al entorno ambiental en caso de que el sensor 34 funcione mal. Por lo tanto, el sistema de filtros 100 puede considerarse un sistema de respaldo cuando se coloca en comunicación de fluido con el segundo conducto o conducto de salida 31.

[00149] El sistema de filtros 100 puede incluir un cuerpo de cámara de filtro 102 que define una entrada de la cámara 104 y una salida de la cámara 106. El cuerpo de cámara de filtro 102 puede incluir una base 101 y al menos una pared de cámara 103 que se extiende hacia arriba desde la base 101 para definir una cavidad en su interior. La al menos una pared 103 puede ser una pared externa. Al menos una, por ejemplo, ambas, de la entrada de la cámara 104 y la salida de la cámara 106 pueden extenderse a través del cuerpo de cámara 102, tal como a través de la pared de cámara 103. La entrada de la cámara 104 se configura para colocarse en comunicación de fluido con la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por ejemplo, un conducto 105 puede extenderse desde la salida 31 de la cámara de separación de flujo de fluido 28 a la entrada de la cámara 104. En algunos ejemplos, la salida de la cámara 106 puede tener un área de sección transversal que

sea mayor que la entrada de la cámara 104 de manera tal que la salida de la cámara 106 no limite la velocidad del flujo desde la entrada de la cámara 104. La salida de la cámara 106 puede extenderse a través de la al menos una pared de cámara 103 por debajo de un punto medio de la al menos una pared de cámara 103, tal como adyacente a la base 101. Por definición, el cuerpo de cámara de filtro 102 se configura para drenar el fluido restante fuera de la salida de la cámara 106 cuando el fluido no fluye hacia la entrada de la cámara 104.

[00150] Puede disponerse una válvula de aislamiento 107 en el conducto 105 que está configurado para moverse entre una posición abierta y una posición cerrada. Cuando está en la posición abierta, la válvula de aislamiento 107 permite que el fluido 22 fluya a través de ella y dentro del cuerpo de cámara de filtro 102, y cuando está en la posición cerrada, la válvula de aislamiento 107 evita que el fluido 22 fluya a través de ella y dentro del cuerpo de cámara de filtro 102. En un ejemplo, la válvula de aislamiento 107 se puede configurar como una válvula manual del tipo descrito anteriormente. Alternativamente, la válvula de aislamiento 107 se puede configurar como una válvula automática del tipo descrito anteriormente. La válvula de aislamiento 107 puede cerrarse selectivamente para aislar el sistema de filtros 100 de la cámara de separación de flujo de fluido 28, tal como durante el mantenimiento o reemplazo de una o ambas de la cámara de separación de flujo de fluido 28 y el sistema de filtros 100. Obsérvese que cerrar la válvula de aislamiento 107 durante el funcionamiento del sistema de control 20 mientras el fluido fluye a través de la cámara de separación de flujo de fluido 28 podría hacer que el fluido se llene dentro de la cámara de separación de flujo de fluido 28, y posiblemente desborde la al menos una pared externa 52 de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por lo tanto, la válvula de aislamiento 107 puede ser una válvula normalmente abierta.

[00151] La salida de la cámara 106 se puede unir a un conducto de salida según se desee para suministrar el fluido al entorno ambiental. Alternativamente, el cuerpo de cámara de filtro 102 puede colocarse en el entorno ambiental y expulsar el fluido directamente desde la salida de la cámara 106 al entorno ambiental. El sistema de filtros 100 puede definir al menos una trayectoria de flujo de fluido 108 que se extiende entre la entrada de la cámara 104 y la salida de la cámara 106. Por lo tanto, el fluido que sale de la cámara de separación de flujo de fluido 28 puede desplazarse a la entrada de la cámara 104, a través de la al menos una trayectoria de flujo de fluido 108 de la cámara, y salir por la salida de la cámara 106.

[00152] El sistema de filtros 100 puede incluir al menos un filtro de hidrocarburos

110 dispuesto en el cuerpo de cámara 102. Cada filtro de hidrocarburos 110 puede disponerse en una trayectoria de flujo de fluido 108 de la cámara en el cuerpo de cámara 102. Cada trayectoria de flujo de fluido 108 define una trayectoria que se extiende hasta o a través de uno respectivo de los filtros de hidrocarburos 110. En consecuencia, el fluido que entra en el cuerpo de cámara de filtro 102 desde la cámara de separación de flujo de fluido 28 viaja a través del al menos un filtro de hidrocarburos 110. El filtro de hidrocarburos 110 incluye un medio de filtración que está configurado para eliminar y retener los hidrocarburos del fluido. En consecuencia, durante el funcionamiento normal, el fluido que entra en el cuerpo de cámara de filtro 102 desde la cámara de separación de flujo de fluido 28 está libre de contaminantes de hidrocarburos. Por lo tanto, el fluido se desplaza a través del al menos un filtro de hidrocarburos 110 y sale por la salida de la cámara 106.

[00153] Sin embargo, en el caso de que el sensor de hidrocarburos 34 funcione mal y permita que el fluido que contiene hidrocarburos salga de la cámara de separación 28, el al menos un filtro de hidrocarburos 110 puede eliminar y retener los hidrocarburos del fluido. En consecuencia, el fluido que sale de la salida de la cámara 106 puede estar libre de hidrocarburos. Se reconoce que, a medida que el filtro de hidrocarburos 110 acumula hidrocarburos del fluido, el filtro 110 se vuelve menos permeable al flujo de fluido a través de él. En el caso de que el medio de filtración se sature con hidrocarburos, el medio de filtración del filtro 110 se configura para crear una barrera que evita que cualquier fluido pase a través del filtro 110. Por lo tanto, cuando cada uno de los filtros de hidrocarburos 110 se satura con hidrocarburos, se evita que el fluido se desplace a través de la respectiva trayectoria de flujo de fluido 108 hasta la salida de la cámara 106. Además, cuando todos los filtros de hidrocarburos 110 están saturados con hidrocarburos, se evita que el fluido se desplace a todas las trayectorias de flujo de fluido 108 hasta la salida de la cámara 106. Por lo tanto, a medida que el fluido continúa pasando desde la cámara de separación de flujo de fluido 28 al sistema de filtros 100, el nivel de fluido en el cuerpo de cámara de filtro 102 aumenta hasta que el cuerpo de cámara 102 se llene de fluido. Una vez que se llena el cuerpo de cámara de filtro 102, la presión del fluido hará que el nivel del fluido suba en la cámara de separación de flujo de fluido 28.

[00154] Debe apreciarse que se puede utilizar cualquier filtro adecuado. En un ejemplo, el filtro de hidrocarburos 110 se puede configurar como un filtro ViPOR 100 disponible en el comercio a través de C.I Agent Solutions® que tiene su sede en Louisville, KY. La Figura 20 muestra un filtro de hidrocarburos 110 de ejemplo. El filtro

de hidrocarburos 110 tiene una entrada de filtro 112 que está configurada para colocarse en comunicación de fluido con la entrada de la cámara 104. El filtro de hidrocarburos 110 tiene un medio de filtración 114 que está en comunicación de fluido con la entrada de filtro 112. La entrada de filtro 112 puede configurarse para dirigir el flujo de fluido desde la entrada de la cámara 104 al interior del medio de filtración 114. Por ejemplo, la entrada de filtro 112 puede definir una abertura que está abierta hacia el interior del medio de filtración 114. La entrada de filtro 112 puede definir un eje central A_C . La entrada de filtro 112 puede configurarse para dirigir el fluido para que fluya hacia el interior del medio de filtración 114 a lo largo del eje central A_C . En un ejemplo, la entrada de filtro 112 puede incluir un conducto que define la abertura, aunque las formas de realización de la divulgación no están limitadas a ello.

[00155] El filtro de hidrocarburos 110 puede tener un primer extremo 116 y un segundo extremo 118 desplazado con respecto al primer extremo 116. El filtro 110 puede tener al menos una pared externa 120 que se extiende entre el primer extremo 116 y el segundo extremo 118. La entrada de filtro 112 se puede disponer en el primer extremo 116. El filtro de hidrocarburos 110 puede tener una salida que puede estar definida por una o ambas de la al menos una pared externa 120 y el segundo extremo 118. Por lo tanto, el filtro de hidrocarburos 110 puede configurarse para descargar el fluido por una o ambas de (i) la al menos una pared externa 120 y (ii) el segundo extremo 118. Por ejemplo, el filtro de hidrocarburos 110 se puede configurar de manera tal que el fluido fluya desde la entrada de filtro 112 hasta el medio de filtración 114, y luego salga de la al menos una pared externa 120 del filtro de hidrocarburos 110 que se extiende entre el primer y segundo extremos 116 y 118 del filtro de hidrocarburos 110. En al menos un ejemplo de este tipo, el medio de filtración 114 puede definir la al menos una pared externa 120 del filtro de hidrocarburos 110. El filtro de hidrocarburos 110 puede configurarse adicional o alternativamente de manera tal que el fluido fluya hacia afuera del segundo extremo 118 de filtro. Por ejemplo, el filtro de hidrocarburos 110 puede configurarse de manera tal que fluya fluido desde la entrada de filtro 112 hasta el medio de filtración 114, a través del medio de filtración 114, y luego fuera de una salida en el segundo extremo 118 del filtro de hidrocarburos 110. En al menos un ejemplo de este tipo, el filtro de hidrocarburos 110 puede incluir una carcasa que define la al menos una pared externa 120 y una cavidad en su interior que aloja el medio de filtración 114.

[00156] El primer y segundo extremos 116 y 118 pueden estar desplazados entre sí a lo largo de un eje central C_A . Por lo tanto, el filtro de hidrocarburos 110 se puede

configurar de manera tal que el fluido fluya afuera del filtro de hidrocarburos 110 a lo largo de al menos una de (i) una dirección radial que se extienda radialmente fuera desde el eje central A_c en el caso de que el fluido fluya afuera de la al menos una pared externa 120 y (ii) una dirección axial que se extienda a lo largo del eje central A_c en el caso de que el fluido fluya afuera del segundo extremo 118. En formas de realización alternativas, el filtro de hidrocarburos 110 puede definir una trayectoria no lineal desde el primer extremo 116 hasta el segundo extremo 118. Por lo tanto, el filtro de hidrocarburos 110 puede configurarse para descargar fluido a lo largo de una dirección que esté alineada con la dirección axial o a lo largo de una dirección que esté desplazada angularmente de la dirección axial.

[00157] Con referencia de nuevo a las Figuras 16 a 19, el sistema de monitoreo 20 puede incluir al menos un sensor de nivel de fluido 122. El al menos un sensor de nivel de fluido 122 puede disponerse en al menos uno del cuerpo de cámara de filtro 102 y la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por ejemplo, el al menos un sensor de nivel de fluido 122 puede incluir un sensor de nivel de fluido que está dispuesto en el cuerpo de cámara de filtro 102. Además, o alternativamente, el al menos un sensor de nivel de fluido 122 puede incluir un sensor de nivel de fluido que está dispuesto en la cámara de separación de flujo de fluido 28. En un ejemplo, cada sensor de nivel de fluido 122 puede configurarse como un flotador que permanece en la superficie superior del fluido en el al menos uno del cuerpo de cámara de filtro 102 y la cámara de separación de flujo de fluido 28. Cuando el sensor de nivel de fluido 122 detecta que el nivel de fluido ha excedido un nivel de umbral predeterminado, el sensor 122 puede emitir una señal de alarma. La señal de alarma puede transmitirse a través de un cable o de forma inalámbrica, según se desee. La señal de alarma puede ser recibida por un procesador que, en respuesta a la señal de alarma, envía señales de comando a uno o más dispositivos periféricos, por ejemplo, para cerrar una válvula que al menos reduce o detiene el flujo del fluido a través de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Por ejemplo, la válvula puede definirse mediante la válvula de entrada automática 80 descrita anteriormente. Cuando la válvula está cerrada, se evita que el fluido entre en la cámara de separación de flujo de fluido 28. Las señales de comando pueden comunicarse a través de un cable o de forma inalámbrica, según se desee. Alternativamente, los dispositivos periféricos pueden incluir un procesador que recibe la señal directamente desde el sensor de nivel de fluido 122 y, en respuesta a la señal, activa una condición de alarma. Por ejemplo, los dispositivos periféricos pueden incluir al menos una alarma de audio 62 (etiquetada en la Figura 9), al menos una

alarma visual 64 (etiquetada en la Figura 9) y al menos un transmisor remoto 66 (etiquetado en la Figura 9) configurados para transmitir una alarma remota. La alarma de audio 62 puede disponerse en las cercanías de la cámara de separación de flujo de fluido 28. Alternativamente, la alarma de audio 62 puede ubicarse lejos de la cámara de separación de flujo de fluido 28, por ejemplo, en una sala de control.

[00158] Se reconoce que, a medida que los filtros 110 atrapan hidrocarburos, la velocidad de flujo de fluido a través de los filtros 110 puede reducirse. Por lo tanto, el nivel de fluido puede alcanzar los filtros 110 predeterminados incluso aunque el fluido fluya desde la entrada de la cámara 104 hasta la salida de la cámara 106 a través de los filtros 110. En consecuencia, en un ejemplo, cuando el sensor de nivel de fluido 122 detecta que el nivel de fluido ha excedido el umbral predeterminado, la válvula 80 puede accionarse hacia la posición cerrada pero no cerrada, lo que, de este modo, reduce el flujo de fluido hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28 y, en consecuencia, reduce el nivel de flujo de fluido en la cámara de separación de flujo de fluido 28. A medida que el volumen de hidrocarburos se acumula en los filtros 110, el sistema de monitoreo 20 puede continuar cerrando la válvula 80 para reducir el nivel de fluido hasta que los filtros 110 se hayan saturado con hidrocarburos, en cuyo punto la válvula 80 puede cerrarse completamente. Debe apreciarse que, en lugar de mover la válvula 80 solo hacia la posición cerrada para reducir el flujo de fluido hacia la cámara de separación de flujo de fluido 28, la válvula 80 puede modularse alternativamente de manera selectiva entre la posición completamente abierta y la posición completamente cerrada a medida que el nivel de fluido sube y baja para controlar la velocidad de flujo de fluido en la cámara de separación de flujo de fluido 28.

[00159] En un ejemplo, el sistema de filtros 100 puede incluir una pluralidad de trayectorias de flujo de fluido 108 en el cuerpo de cámara de filtro 102. Además, el sistema de filtros 100 puede incluir un filtro de hidrocarburos 110 dispuesto en cada una de las trayectorias de flujo de fluido 108 de la manera descrita anteriormente. Cada trayectoria de flujo de fluido 108 puede definir una dirección de flujo de fluido hacia y a través de uno respectivo de los filtros de hidrocarburos 110. Al menos porciones de las trayectorias de flujo de fluido 108, tales como las porciones que se extienden hacia las entradas de los filtros de hidrocarburos 110, pueden disponerse sustancialmente en paralelo entre sí. Por ejemplo, las entradas de los filtros de hidrocarburos 110 pueden tener ejes centrales A_c que son paralelos entre sí. Sin embargo, las formas de realización de la divulgación no están limitadas.

[00160] El sistema de filtros 100 puede dirigir el fluido para que fluya desde la entrada de la cámara 104 a un primer subconjunto de al menos una trayectoria de flujo de fluido 108 y, por lo tanto, dentro de los filtros de hidrocarburo 110 de las trayectorias de flujo de fluido 108 del primer subconjunto. Se entenderá que, como se usa en la presente, un "subconjunto" puede incluir tan pocas referencias como una trayectoria de flujo 108 (es decir, un conjunto único o unitario), o incluir más de una trayectoria de flujo 108. El sistema de filtros 100 se puede configurar de modo que una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 del primer subconjunto se haya saturado con hidrocarburos, cada filtro de hidrocarburos 110 del primer subconjunto evite que el fluido fluya a través suyo para desviar el fluido para que fluya a un segundo subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108. Una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 del segundo subconjunto se ha saturado con hidrocarburos, cada filtro de hidrocarburos 110 del segundo subconjunto evita que el fluido fluya a través suyo, y el sistema 100 puede desviar el fluido para que fluya hacia un tercer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 o la salida de la cámara 106. Por lo tanto, el sistema de filtros 100 puede configurarse de manera tal que el flujo de fluido se desvíe a un subconjunto posterior de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 cuando cada filtro de hidrocarburos 110 de un subconjunto anterior de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 está saturado de hidrocarburos. Obsérvese que los subconjuntos pueden ser conjuntos disjuntos de modo que cada subconjunto excluya las trayectorias de flujo de fluido 108 de los otros subconjuntos. En algunas situaciones, tal como cuando la velocidad de flujo del fluido a un subconjunto anterior de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 excede la velocidad de flujo que se puede procesar a través del al menos un filtro de hidrocarburos del subconjunto anterior, el exceso de fluido el flujo podría desviarse a un subconjunto posterior de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108. Por lo tanto, en algunas situaciones, tal como cuando la velocidad de flujo de fluido es relativamente alto, el fluido podría fluir a dos o más, hasta la totalidad, de los subconjuntos de trayectorias de flujo de fluido 108.

[00161] El flujo de fluido puede continuar desviándose de una corriente al menos una trayectoria de flujo de fluido 108 a otra al menos una trayectoria de flujo de fluido 108 cuando el al menos un filtro de hidrocarburos 110 de la actual al menos una trayectoria de flujo de fluido 108 se satura con hidrocarburos. Las trayectorias de flujo de fluido 108 y, por lo tanto, el sistema de filtros 100, pueden configurarse de cualquier manera adecuada para desviar secuencialmente el flujo de fluido desde cada al menos

una trayectoria de flujo de fluido 108 actual a cada al menos una trayectoria de flujo de fluido 108 posterior. Dirigir el fluido a solo un subconjunto de los filtros de hidrocarburos 110 a la vez, antes de dirigir el fluido a los filtros 110 restantes, puede evitar que los filtros de hidrocarburos 110 restantes se saturan con hidrocarburos antes de que el subconjunto de filtro de hidrocarburos 110 se sature con hidrocarburos. Una vez que todos los filtros de hidrocarburos 110 de todas las trayectorias de flujo de fluido 108 se saturan con hidrocarburos, el nivel de fluido en el cuerpo de cámara de filtro 102 y la cámara de separación de flujo de fluido 28 pueden subir de la manera descrita anteriormente. El sensor de nivel de fluido 122 se puede colocar en un conjunto final de una o más de las trayectorias de flujo de fluido 108. Por lo tanto, una vez que el nivel de fluido en el conjunto final de una o más de las trayectorias de flujo de fluido alcanza el umbral, el sensor 122 puede enviar la señal de alarma al procesador o dispositivo periférico de la manera descrita anteriormente.

[00162] Con referencia más específicamente a las Figuras 17 a 19, se muestra un ejemplo en el que el sistema de filtros 100 está configurado para dirigir fluido secuencialmente a cada subconjunto subsiguiente de trayectorias de flujo de fluido 108 desde un subconjunto precedente de trayectorias de flujo de fluido 108. Se entenderá que el sistema de filtros 100 se puede configurar de cualquier manera alternativa adecuada para dirigir el fluido secuencialmente a cada trayectoria de flujo de fluido 108 subsiguiente desde una trayectoria de flujo de fluido 108 precedente. Para dirigir el fluido secuencialmente a las trayectorias de flujo de fluido 108, el sistema de cámara de filtro 100 puede definir al menos uno, tal como una pluralidad, de canales (por ejemplo, 132, 134, 136 y 138) en el cuerpo de cámara de filtro 102. Los canales pueden definir al menos parcialmente las trayectorias de flujo de fluido 108.

[00163] El sistema de filtros 100 puede incluir al menos uno, tal como una pluralidad, de deflectores (por ejemplo, 124, 126, 128 y 130) que definen al menos parcialmente el al menos un canal. En un ejemplo, el al menos un deflector puede extenderse desde la base 101 del cuerpo de cámara de filtro 102 hacia la parte superior del cuerpo de cámara de filtro 102. Al menos algunos de los deflectores pueden terminar debajo del techo para permitir que el fluido se desvíe del canal actual al otro de los canales. En particular, el fluido puede caer en cascada sobre uno o más de los deflectores para desviarse del canal actual al otro canal. En un ejemplo, el nivel de fluido en el canal actual puede subir a un nivel por encima del deflector que divide el canal actual del otro canal. Por lo tanto, el fluido puede desplazarse al otro canal. Debe apreciarse que

los deflectores pueden configurarse para dirigir el fluido para que fluya hacia el otro canal en una ubicación corriente arriba del respectivo filtro de hidrocarburos 110. Por lo tanto, nada del fluido puede desplazarse a la salida de la cámara 106 sin pasar primero a través de uno de los filtros de hidrocarburos 110.

[00164] Además, o alternativamente, hacia el al menos un canal, uno o más de los filtros de hidrocarburos 110 se pueden desviar del otro uno o más de los filtros de hidrocarburos 110 con respecto a una dirección vertical V. El sistema de filtros 100 se puede configurar para dirigir que el fluido fluya hacia el uno o más filtros inferiores 110 antes de dirigir el fluido a un subconjunto de uno o más filtros superiores 110. Una vez que el uno o más filtros inferiores 110 se saturan con hidrocarburos, el nivel de fluido aumenta en el cuerpo de cámara 102 hacia el uno o más filtros superiores 110. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 18, un filtro inferior 110 (2) puede desplazarse por debajo de un filtro superior posterior 110 (3) de modo que el fluido fluya al filtro inferior 110 (2) antes de fluir al filtro superior posterior 110 (3). Una vez que el filtro inferior 110 (2) está saturado con hidrocarburos, el nivel de fluido puede subir dentro del cuerpo de cámara de filtro 102 hasta el siguiente filtro superior 110 (3) de manera tal que el fluido fluya hacia el filtro superior posterior 110 (3). De manera similar, un filtro inferior 110 (4) puede desplazarse por debajo de un filtro superior posterior 110 (5) de manera tal que el fluido fluya al filtro inferior 110 (4) antes de fluir al siguiente filtro posterior 110 (5). Una vez que el filtro inferior 110 (4) está saturado con hidrocarburos, el nivel de fluido puede subir dentro del cuerpo de cámara de filtro 102 hasta el siguiente filtro superior 110 (5) de manera tal que el fluido fluya hacia el filtro superior posterior 110 (5).

[00165] La pluralidad de canales y, por lo tanto, el sistema de filtros 100, pueden definir al menos un canal de salida en el cuerpo de cámara de filtro 102. El sistema de filtros 100 puede incluir al menos un deflector de salida 130 que define al menos parcialmente el canal de salida 132. El canal de salida 132 puede estar en comunicación con la salida de la cámara 106. Las salidas de cada uno del al menos un filtro de hidrocarburos 110 pueden estar en comunicación de fluido con, por ejemplo, abiertas al, canal de salida 132. Por ejemplo, una o ambas de la al menos una pared externa 120 (etiquetada en la Figura 20) y el segundo extremo 118 (etiquetado en la Figura 20) pueden disponerse en el canal de salida 132. Por lo tanto, cada uno del al menos un filtro de hidrocarburos 110 puede colocarse para descargar el fluido al canal de salida 132.

[00166] El sistema de filtros 100 puede definir al menos un canal de entrada, tal

como una pluralidad de canales de entrada en el cuerpo de cámara de filtro 102. El al menos un deflector de salida 130 puede separar el al menos un canal de salida 132 del al menos un canal de entrada. Cada uno del al menos un canal de entrada puede estar en comunicación de fluido con al menos un filtro de hidrocarburos 110. Por ejemplo, el al menos un canal de entrada puede incluir un primer canal de entrada 136 que está configurado para dirigir el fluido para que fluya a un primer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108. El primer canal de entrada 136 puede estar en comunicación de fluido con cada filtro de hidrocarburos 110 del primer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108. La entrada de cada filtro de hidrocarburos 110 del primer subconjunto puede estar abierta al primer canal de entrada 136. El primer subconjunto puede incluir una primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1) que incluye un primer filtro de hidrocarburos 110 (1). De este modo, el sistema de filtros 100 puede definir una primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1), al menos una porción del cual se extiende desde el primer canal de entrada 136 al filtro de hidrocarburos 110 (1) de la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1). Se entenderá que el primer subconjunto podría incluir trayectorias de flujo de fluido adicionales (no mostradas) y, por lo tanto, filtros de hidrocarburos 110 adicionales, además de la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1).

[00167] El primer canal de entrada 136 y, por lo tanto, el sistema de filtros 100, pueden configurarse para dirigir el flujo de fluido al primer subconjunto de trayectorias de flujo de fluido 108 antes de que el fluido se dirija a otros subconjuntos de trayectorias de flujo de fluido 108. En otras palabras, el sistema 100 puede configurarse para dirigir el fluido para que fluya a otros subconjuntos de trayectorias de flujo de fluido 108 solamente después de que cada filtro de hidrocarburos 110 del primer subconjunto se haya saturado con hidrocarburos. Por ejemplo, el sistema 100 se puede configurar de manera tal que el flujo de fluido se dirija al filtro de hidrocarburos 110 (1) de la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1) antes de que el fluido se dirija a los filtros de hidrocarburos de otras trayectorias de flujo de fluido 108 (2), 108 (3), 108 (4) y 108 (5). Obsérvese que, en formas de realización alternativas, el sistema de filtros 100 puede incluir una pluralidad de filtros de hidrocarburos 110 que están en comunicación de fluido con, tal como abiertos al, primer canal de entrada 136. En tales formas de realización, la pluralidad de filtros de hidrocarburos 110 pueden alinearse verticalmente entre sí de modo que el primer canal de entrada 136 dirija el fluido a la pluralidad de hidrocarburos 110 simultáneamente, o pueden estar desplazados verticalmente entre sí de manera tal

que el primer canal de entrada 136 dirija el fluido a cada filtro de hidrocarburos 110 inferior de la pluralidad antes de fluir a cada filtro de hidrocarburos 110 superior de la pluralidad.

[00168] El al menos un canal de entrada puede incluir un segundo canal de entrada 138 que sea adyacente al primer canal de entrada 136. El primer y segundo canales de entrada 136 y 138 pueden estar separados por un primer deflector de entrada 126. Por lo tanto, el primer deflector de entrada 126 puede disponerse entre el primer y segundo canales de entrada 136 y 138. El segundo canal de entrada 138 puede estar en comunicación de fluido con cada filtro de hidrocarburos 110 (2) de un segundo subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (2). Por ejemplo, el segundo canal de entrada 138 puede configurarse para dirigir el fluido para que fluya al segundo subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (2). Por lo tanto, el segundo canal de entrada 138 puede estar en comunicación de fluido con cada filtro de hidrocarburos 110 (2) del segundo subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (2). La entrada de cada filtro de hidrocarburos 110 (2) del segundo subconjunto puede estar abierta al segundo canal de entrada 138. El segundo subconjunto puede incluir una segunda trayectoria de flujo de fluido 108 (2) que incluye un segundo filtro de hidrocarburos 110 (2). De este modo, el sistema de filtros 100 puede definir una segunda trayectoria de flujo de fluido 108 (2), al menos una porción del cual se extiende desde el segundo canal de entrada 138 al filtro de hidrocarburos 110 (2) de la segunda trayectoria de flujo de fluido 108 (2). Se entenderá que el segundo subconjunto podría incluir trayectorias de flujo de fluido adicionales (no mostradas) y, por lo tanto, filtros de hidrocarburos 110 adicionales, además de la segunda trayectoria de flujo de fluido 108 (2).

[00169] El sistema de filtros 100 puede configurarse para desviar el flujo de fluido al segundo subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 del primer subconjunto se satura con hidrocarburos. En particular, una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 del primer subconjunto se satura con hidrocarburos, el primer canal de entrada 136 se puede llenar de fluido hasta que el fluido cae en cascada sobre el primer deflector de entrada 126 hasta el segundo canal de entrada 138. Luego, el fluido puede fluir a cada filtro de hidrocarburos 110 del segundo subconjunto. Se observará que, en algunas situaciones, tal como cuando la velocidad de flujo del fluido hacia el al menos un filtro de hidrocarburos 110 (1) en el primer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 excede la velocidad de flujo que puede procesarse a través del al

menos un filtro de hidrocarburos 110 (1), el primer canal de entrada 136 puede llenarse con el fluido hasta que el fluido caiga en cascada sobre el primer deflector de entrada 126 hasta el segundo canal de entrada 138.

[00170] El segundo canal de entrada 138 puede estar en comunicación de fluido con cada filtro de hidrocarburos 110 (3) de otro subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (3). La entrada de cada filtro de hidrocarburos 110 (3) del segundo subconjunto puede estar abierta al otro canal de entrada 138. El sistema de filtros 100 puede configurarse para desviar el flujo de fluido al otro subconjunto de las trayectorias de flujo de fluido 108 (3) una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 (2) del segundo subconjunto de las trayectorias de flujo de fluido 108 (2) esté saturado con hidrocarburos. Por ejemplo, el otro subconjunto puede incluir al menos un filtro de hidrocarburos superior 110 (3) que esté dispuesto más alto que cada filtro de hidrocarburos 110 (2) del segundo subconjunto de las trayectorias de flujo de fluido 108 (2) con respecto a la dirección vertical V. Una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 (2) del segundo subconjunto está saturado con hidrocarburos, el segundo canal de entrada 138 puede llenarse de fluido hasta que el nivel de fluido en el segundo canal de entrada 138 alcance la entrada de cada filtro de hidrocarburos superior 110 (3) del otro subconjunto de las trayectorias de flujo de fluido 108 (3). Luego, el fluido puede fluir a cada filtro de hidrocarburos 110 (3) del otro subconjunto de las trayectorias de flujo de fluido 108 (3). De este modo, el sistema de filtros 100 puede definir otra trayectoria de flujo de fluido 108 (3), al menos una porción del cual se extiende desde el segundo canal de entrada 138 al filtro de hidrocarburos 110 (3) de la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (3).

[00171] Como se muestra, la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (3) puede disponerse entre la primera y segunda trayectorias de flujo de fluido 108 (1) y 108 (2). De este modo, el filtro superior 110 (3) de la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (3) puede disponerse entre el filtro 110 (1) de la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1) y el filtro inferior 110 (2) de la segunda trayectoria de flujo de fluido 108 (2). Sin embargo, en formas de realización alternativas, la segunda trayectoria de flujo de fluido 108 (2) puede disponerse entre la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1) y la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (3). Por lo tanto, el filtro inferior 110 (2) de la segunda trayectoria de flujo de fluido 108 (2) puede disponerse entre el filtro 110 (1) de la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1) y el filtro superior 110 (3) de la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (3). Aun en otras formas de realización, los filtros superior e inferior 110 (3) y 110 (2) de los subconjuntos se pueden intercalar entre sí.

Aun en otras formas de realización más, el filtro 110 (2) de la segunda trayectoria de flujo de fluido 108 (2) se puede alinear con el filtro 110 (3) de la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (3) con respecto a la dirección vertical V.

[00172] De manera similar, el al menos un canal de entrada puede incluir un tercer canal de entrada 140. El tercer canal de entrada 140 puede ser adyacente al primer canal de entrada 136, opuesto al segundo canal de entrada 138. Por lo tanto, el primer canal de entrada 136 puede disponerse entre el segundo y tercer canales de entrada 138 y 140. En otras palabras, el primer canal de entrada 136 puede disponerse de manera tal que el segundo y tercer canales de entrada 138 y 140 estén dispuestos en lados opuestos del primer canal de entrada 136 y, por lo tanto, entre el primer canal de entrada 136 y cada uno de los lados del cuerpo de cámara de filtro 102. El primer y tercer canales de entrada 136 y 140 pueden estar separados por un segundo deflector de entrada 128. Por lo tanto, el segundo deflector de entrada 128 puede disponerse entre el primer y tercer canales de entrada 136 y 140. El tercer canal de entrada 140 puede estar en comunicación de fluido con cada filtro de hidrocarburos 110 de un tercer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (4). Por ejemplo, el tercer canal de entrada 140 se puede configurar para dirigir el fluido para que fluya al tercer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108. Por lo tanto, el tercer canal de entrada 140 puede estar en comunicación de fluido con cada filtro de hidrocarburos 110 (4) del tercer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (4). La entrada de cada filtro de hidrocarburos 110 (4) del tercer subconjunto puede estar abierta al tercer canal de entrada 140. El tercer subconjunto puede incluir una tercera trayectoria de flujo de fluido 108 (4) que incluye un tercer filtro de hidrocarburos 110 (4). De este modo, el sistema de filtros 100 puede definir otra trayectoria de flujo de fluido 108 (3), al menos una porción del cual se extiende desde el tercer canal de entrada 140 al filtro de hidrocarburos 110 (4) de la tercera trayectoria de flujo de fluido 108 (4). Se entenderá que el tercer subconjunto podría incluir trayectorias de flujo de fluido adicionales (no mostradas) y, por lo tanto, filtros de hidrocarburos 110 adicionales, además de la tercera trayectoria de flujo de fluido 108 (4).

[00173] El sistema de filtros 100 puede configurarse para desviar el flujo de fluido al tercer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (4) una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 (4) del tercer subconjunto se satura con hidrocarburos. En particular, una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 (4) del tercer subconjunto se satura con hidrocarburos, el primer canal de entrada 136 se puede

llenar de fluido hasta que el fluido cae en cascada sobre el segundo deflector de entrada 128 hasta el tercer canal de entrada 140. Luego, el fluido puede fluir a cada filtro de hidrocarburos 110 (4) del cuarto subconjunto.

[00174] El tercer canal de entrada 140 puede estar en comunicación de fluido con cada filtro de hidrocarburos 110 (5) de otro subconjunto más de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (5). La entrada de cada filtro de hidrocarburos 110 (5) del otro subconjunto más puede estar abierta al tercer canal de entrada 140. El sistema de filtros 100 puede configurarse para desviar el flujo de fluido a otra trayectoria de flujo de fluido 108 (5) más una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 (4) del tercer subconjunto de las trayectorias de flujo de fluido 108 (4) se sature con hidrocarburos. Por ejemplo, el otro subconjunto más puede incluir al menos un filtro de hidrocarburos superior 110 (5) que esté dispuesto más alto que cada filtro de hidrocarburos 110 (4) del tercer subconjunto de las trayectorias de flujo de fluido 108 (4) con respecto a la dirección vertical V. Una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 (4) del tercer subconjunto está saturado con hidrocarburos, el tercer canal de entrada 140 puede llenarse de fluido hasta que el nivel de fluido en el tercer canal de entrada 140 alcance la entrada de cada filtro de hidrocarburos superior 110 (5) del otro subconjunto más de las trayectorias de flujo de fluido 108 (5). Luego, el fluido puede fluir a cada filtro de hidrocarburos 110 (5) del otro subconjunto más de las trayectorias de flujo de fluido 108 (5). De este modo, el sistema de filtros 100 puede definir otra trayectoria de flujo de fluido 108 (5) más, al menos una porción del cual se extiende desde el tercer canal de entrada 140 al filtro de hidrocarburos 110 (5) de la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (5) más.

[00175] Como se muestra, la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (5) más puede disponerse entre la primera y tercera trayectorias de flujo de fluido 108 (1) y 108 (4). Por lo tanto, el filtro superior 110 (5) de la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (5) puede disponerse entre el filtro 110 (1) de la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1) y el filtro inferior 110 (4) de la tercera trayectoria de flujo de fluido 108 (4). Sin embargo, en formas de realización alternativas, la tercera trayectoria de flujo de fluido 108 (4) puede disponerse entre la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1) y la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (5) más. Por lo tanto, el filtro inferior 110 (4) de la tercera trayectoria de flujo de fluido 108 (4) puede disponerse entre el filtro 110 (1) de la primera trayectoria de flujo de fluido 108 (1) y el filtro superior 110 (5) de la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (5) más. En otras formas de realización más, los filtros superior e inferior 110 (5) y 110 (4) de los subconjuntos se pueden intercalar entre sí.

Aun en otras formas de realización más, el filtro 110 (4) de la tercera trayectoria de flujo de fluido 108 (4) se puede alinear con el filtro 110 (5) de la otra trayectoria de flujo de fluido 108 (5) más con respecto a la dirección vertical V.

[00176] Se reconoce que el fluido puede dirigirse para que fluya a través de las trayectorias de flujo de fluido 108 de cualquier manera alternativa que se desee. Por ejemplo, el sistema de filtros 100 puede dirigir alternativamente el fluido a través de una pluralidad de trayectorias de flujo de fluido 108, tal como la totalidad de la pluralidad las trayectorias de flujo de fluido 108, en paralelo según se desee. Por lo tanto, las respectivas porciones del fluido pueden fluir simultáneamente a través de diferentes filtros de hidrocarburos 110. Por lo tanto, debe apreciarse que el fluido puede fluir secuencialmente a través de las trayectorias de flujo de fluido 108. Alternativamente, el fluido puede fluir en paralelo a través de las trayectorias de flujo de fluido 108 según se desee.

[00177] Con referencia brevemente a las Figuras 21 y 22, en un ejemplo alternativo, un primer subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (1), 108 (2) puede disponerse en un lado del cuerpo de cámara de filtro 102, y uno o más subconjuntos posteriores de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (3), 108 (4) puede disponerse junto al primer subconjunto en orden secuencial en una dirección hacia el otro lado del cuerpo de cámara de filtro 102. El sistema de filtros 100 puede incluir un primer canal de entrada 136 que puede disponerse en un lado del cuerpo de cámara de filtro 102, y uno o más canales posteriores 138 que pueden disponerse adyacentes al primer canal de entrada 136 en orden secuencial en una dirección hacia el otro lado del cuerpo de cámara de filtro 102. El primer canal de entrada 136 y el segundo canal de entrada 138 pueden estar separados por un primer deflector de entrada 126.

[00178] El sistema de filtros 100 se puede configurar de modo que el fluido fluya desde la entrada de la cámara 104 al primer canal de fluido 136, y desde el primer canal de fluido 136 a lo largo de la al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (1), 108 (2) del primer subconjunto. El sistema de filtros 100 mostrado en la Figura 21 define una primera y segunda trayectorias de flujo de fluido 108 (1) y 108 (2) que se extienden desde el primer canal de entrada 136. Sin embargo, en formas de realización alternativas, el sistema 100 puede tener más o menos de dos trayectorias de flujo de fluido 108 que se extienden desde el primer canal de entrada 136. Además, los filtros de hidrocarburos 110 (1), 110 (2) en comunicación con el primer canal de entrada 136 pueden alinearse verticalmente entre sí o desplazarse verticalmente entre

sí de una manera similar a la descrita anteriormente con respecto a los filtros de hidrocarburos 110 (2) y 110 (3) en las Figuras 16 a 19.

[00179] Una vez que cada filtro de hidrocarburos 110 (1), 110 (2) del primer subconjunto de las trayectorias de flujo de fluido 108 (1), 108 (2) se satura con hidrocarburos y el primer canal de entrada 136 se llena, el fluido fluye sobre el primer deflector de entrada 126 al segundo canal de entrada 138, y desde el segundo canal de entrada 138 a un segundo subconjunto de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido 108 (3), 108 (4). Por ejemplo, el sistema de filtros 100 que se muestra en la Figura 21 define la tercera y cuarta trayectorias de flujo de fluido 108 (3) y 108 (4) que se extienden desde el segundo canal de entrada 138. Sin embargo, en formas de realización alternativas, el sistema 100 puede tener más o menos de dos trayectorias de flujo de fluido 108 que se extienden desde el segundo canal de entrada 138. Además, los filtros de hidrocarburos 110 (3), 110 (4) en comunicación con el segundo canal de entrada 138 pueden alinearse verticalmente entre sí o desplazarse verticalmente entre sí de una manera similar a la descrita anteriormente con respecto a los filtros de hidrocarburos 110 (2) y 110 (3) en las Figuras 16 a 19.

[00180] Si bien no se muestra, el sistema de filtros 100 puede tener al menos un canal de entrada posterior adyacente al segundo canal de entrada 138 de modo que el segundo canal de entrada 138 esté entre el primer canal de entrada 136 y el canal de entrada posterior. En tales ejemplos, un deflector de entrada subsiguiente puede estar entre el segundo canal de entrada 138 y el al menos un canal de entrada posterior. Cuando los filtros de hidrocarburos 110 (3), 110 (4) se saturan con hidrocarburos y el segundo canal de entrada 138 se llena, el fluido fluye sobre el deflector de entrada posterior hacia el al menos un canal de entrada posterior y hacia un subconjunto posterior de al menos una de las trayectorias de flujo de fluido.

[00181] Con referencia de nuevo a las Figuras 17 a 19, el sistema de monitoreo 20 puede incluir además al menos un filtro de partículas (por ejemplo, 142, 144, 146) que está configurado para eliminar las partículas gruesas, tal como limo, del fluido con el fin de evitar la obstrucción del al menos un filtro de hidrocarburos 110 con limo. En un ejemplo, el al menos un filtro de partículas se puede colocar en la cámara de separación de flujo de fluido 28 cerca de la entrada para capturar el limo en el fluido antes de dirigir el fluido a cualquiera del al menos un filtro de hidrocarburos 110. Además, o alternativamente, el al menos un filtro de partículas puede disponerse en el cuerpo de cámara de filtro 102. Por ejemplo, el al menos un filtro de partículas se puede colocar adyacente a la entrada de la cámara 104 para dirigir el fluido a través

del al menos un filtro de partículas antes de dirigir el flujo de fluido hacia al menos un filtro de hidrocarburos 110.

[00182] En un ejemplo, como se muestra en la Figura 17, el al menos un filtro de partículas puede incluir un primer filtro de partículas 142 dispuesto sobre el primer canal de entrada 136. El sistema de filtros 100 puede configurarse para dirigir el fluido para que fluya a través del filtro de partículas 142 hasta el primer canal de entrada 136. Por ejemplo, el sistema de filtros 100 puede definir un canal 134 en el cuerpo de cámara de filtro 102 que está configurado para dirigir el fluido para que fluya al filtro de partículas 142. El canal 134 puede estar definido al menos parcialmente por un deflector 124 que separa el canal 134 del primer canal de entrada 136. El sistema de filtros 100 puede configurarse de manera tal que, cuando el canal 134 se llena con el fluido de la entrada de la cámara 104, el fluido fluye sobre el deflector 124 hacia el filtro de partículas 142, y a través del filtro de partículas 142 hacia el primer canal de entrada 136. En una forma de realización alternativa, el sistema de filtros 100 puede estar desprovisto del deflector 124, y la entrada de la cámara 104 puede disponerse más alta que el filtro de partículas 142 de manera tal que el fluido fluya desde la entrada de la cámara 104 sobre el filtro de partículas 142.

[00183] El al menos un filtro de partículas puede incluir un segundo filtro de partículas 144 dispuesto encima del segundo canal de entrada 138. El sistema de filtros 100 se puede configurar de manera tal que, cuando el primer canal de entrada 136 se llena con el fluido, el fluido fluye sobre el primer deflector de entrada 126 hacia el segundo filtro de partículas 144, y a través del segundo filtro de partículas 144 hacia el segundo canal de entrada 138. El al menos un filtro de partículas puede incluir un tercer filtro 146 de partículas dispuesto encima del tercer canal de entrada 140. El sistema de filtros 100 se puede configurar de manera tal que, cuando el primer canal de entrada 136 se llena con el fluido (o el segundo canal de entrada 138 en el caso de que el segundo canal de entrada 138 esté entre el primer y tercer canales de entrada 136 y 140, como se describió en la alternativa anterior), el fluido fluye sobre el segundo deflector de entrada 128 sobre el tercer filtro de partículas 146, y a través del tercer filtro de partículas 146 hasta el tercer canal de entrada 140.

[00184] Las formas de realización descritas en relación con las formas de realización ilustradas se han presentado a modo de ilustración y, por lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a las formas de realización divulgadas. Además, la estructura y las características de cada una de las formas de realización descritas anteriormente pueden aplicarse a las otras formas de realización descritas en la

presente. En consecuencia, las personas del oficio de nivel medio se darán cuenta de que la invención pretende abarcar todas las modificaciones y disposiciones alternativas incluidas dentro del espíritu y alcance de la invención, tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas.