

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 464**

51 Int. Cl.:  
**G01N 15/02** (2006.01)  
**G01N 15/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08741699 .6**  
96 Fecha de presentación: **14.03.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2137509**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.12.2009**

54 Título: **APARATO CONTADOR DE PARTÍCULAS.**

30 Prioridad:  
**14.03.2007 NO 20071390**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.01.2012**

73 Titular/es:  
**FRAS TECHNOLOGY AS  
VERKSVEGEN 1  
6884 ÖVRE AARDAL, NO**

72 Inventor/es:  
**FJERDINGSTAD, Solve**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

**ES 2 372 464 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Aparato contador de partículas.

5 La presente invención se refiere a un aparato contador de partículas para contar partículas en un fluido que fluye en una tubería o en una canalización. La presente invención también se refiere a la utilización del aparato contador de partículas.

10 El aparato contador de partículas está particularmente destinado a ser utilizado en el conteo de partículas en un fluido que fluye en una tubería o una canalización colocada en áreas de acceso difícil tal como por ejemplo en el océano o en el lecho marino. Esto puede implicar hidrocarburos que fluyen preferentemente en una tubería o una canalización, las cuales pueden formar parte del equipo de producción submarino o una canalización para el transporte de hidrocarburos desde el equipo de producción hasta tierra o el almacenaje provisional en una instalación en o por debajo de la superficie. La invención también se puede emplear en áreas, en las que exista un riesgo de explosión o de fuego.

15 Cuando se tiene que contar el número de partículas presentes en un fluido, las partículas deben estar tan uniformemente distribuidas en el fluido como sea posible. Si las partículas por alguna razón u otra tienen una tendencia a aglomerarse en el fluido, pueden proporcionar una imagen completamente falsa de la densidad de partículas en el fluido si la muestra de fluido retirada para contar las partículas contiene fluido con una densidad de partículas la cual tanto esté por debajo como por encima de la densidad de partículas real en el fluido. Por lo tanto es ventajoso mezclar el fluido a fin de obtener una distribución uniforme de las partículas en el fluido antes de que una muestra de fluido sea retirada para contar las partículas en el fluido.

20 A partir de la técnica anterior es conocido por el documento EP 75 977 A2 instalar un mezclador estático en una zona de mezclado en una canalización para mezclar un fluido que fluye en la canalización. La zona de mezclado está prevista a una cierta distancia aguas arriba de la salida de las muestras de fluido y comprende álabes oblicuos en el interior de la canalización los cuales causan que el fluido adquiera un movimiento giratorio. Según la descripción, la entrada para la muestras de fluido no debe estar colocada en la estela de los remolinos del mezclado. La entrada, por lo tanto, se debe entender que está colocada a una buena distancia aguas abajo del mezclador. Un mezclador estático similar también se revela en el documento EP 41 825 A1, el cual está fabricado para utilizarlo en sistemas de descarga para descargar petróleo de un barco. Las muestras se toman a fin de verificar la calidad del petróleo. Ninguno de estos sistemas está dispuesto de modo que exista una caída de presión en la canalización entre el fluido arrastrado y el retorno del fluido al flujo de la tubería. Las muestras de fluido por lo tanto tienen que ser bombeadas.

35 Otro procedimiento de mezclado de fluidos se revela, por ejemplo, en los documentos GB 2 357 710 A, GB 2 164 021 A y la patente US nº 4.307.620, en los que la muestra de fluido retirada para el análisis se inyecta en el interior del flujo de la tubería aguas arriba de la salida para la muestra de fluido. La inyección de la muestra de fluido debe causar entonces que el fluido en el flujo de la tubería se mezcle. Esto requiere una inyección continua de fluido en el interior del flujo de la tubería y posiblemente una inyección controlada con precisión de una muestra en relación con la toma de una nueva muestra. Todos estos dispositivos requieren una bomba para bombear el fluido el cual se tiene que inyectar en el interior del flujo de la tubería.

40 Un procedimiento adicional de mezclado de fluido se revela en el documento GB 2 425 971 A, en donde una parte de una tubería o de una canalización está equipada con uno o más recodos a fin de mezclar el fluido.

45 En el documento WO 2004/057306 A1, el cual es una solicitud de patente del propio solicitante, se revela un contador de partículas para contar partículas en una muestra de fluido retirada a partir de un flujo de la tubería de fluido. Esta solicitud, sin embargo, se refiere al contador de partículas como tal y no se hace mención a cómo se puede proveer energía eléctrica cuando el contador de partículas se tiene que utilizar para la investigación de flujos de tuberías de fluido en tuberías o canalizaciones en áreas de acceso difícil, tal como por ejemplo tuberías y canalizaciones colocadas en aguas profundas o en áreas en donde exista un riesgo de incendio o de explosión. Tampoco se hace mención alguna a cómo obtener un mezclado del flujo de la tubería, causando de ese modo que las partículas en el flujo de la tubería se distribuyan uniformemente antes de que la muestra de fluido sea retirada para el análisis.

50 Puesto que el presente aparato contador de partículas está destinado a ser utilizado en un entorno el cual sea de difícil acceso o en ambientes en donde exista el riesgo de incendio o de explosión, es también una ventaja que el contador de partículas sea enteramente, o en la mayor extensión posible, autosuficiente en cuanto a la energía requerida. Esto evita la utilización de cables para suministrar energía eléctrica para el funcionamiento del contador de partículas. Los cables eléctricos constituirán un riesgo para la seguridad en áreas en las que exista riesgo de incendio o de explosión y en aguas profundas es una desventaja tener que tender cables desde la superficie al equipo colocado por debajo de la superficie. De otros modos también es una ventaja que el aparato contador de partículas completo pueda funcionar en tanto en cuanto sea posible sin intervención exterior o suministro de energía eléctrica o bien otra energía. Esto se aplica, por ejemplo, a la fuente de luz para la cuenta de las partículas y el

reconocimiento de la imagen, el procesamiento de datos, la comunicación sin cables para transmitir datos desde el contador de partículas o señales de control para controlar el contador de partículas y otras piezas del aparato contador de partículas.

5 El objetivo de la presente invención es proveer un aparato contador de partículas el cual cumpla estos requisitos.

Este objetivo se alcanza con un aparato contador de partículas como se define en la reivindicación independiente 1 y mediante la utilización del aparato contador de partículas como se indica en las reivindicaciones 16 y 17. Formas de realización preferidas adicionales del aparato contador de partículas se indican en las reivindicaciones dependientes asociadas 2 - 15.

Un aparato contador de partículas está previsto para contar partículas en un fluido que fluye en una tubería o una canalización, comprendiendo el aparato contador de partículas comprende una parte de tubería a través de la cual fluye el fluido y la cual está provista de una salida para la muestra de fluido para extraer una muestra de fluido. El aparato contador de partículas también comprende un primer cuerpo de transferencia del fluido que se extiende desde la salida para la muestra de fluido hasta el contador de partículas y un segundo cuerpo de transferencia del fluido que se extiende desde el contador de partículas hasta una salida para el retorno del fluido montada en la parte de tubería aguas abajo de la salida para la muestra de fluido. El aparato contador de partículas adicionalmente comprende una unidad propulsora con un propulsor, que está montada en la parte de tubería, tanto directamente opuesta a la salida para la muestra de fluido como aguas arriba de la salida para la muestra de fluido, con el resultado de que partículas sólidas se distribuyen en el fluido antes de la extracción de una muestra de fluido. La unidad propulsora adicionalmente comprende un generador accionado por el propulsor y medios para transmitir energía eléctrica al contador de partículas, permitiendo de ese modo que la unidad propulsora proporcione al contador partículas de suficiente energía eléctrica como para hacer funcionar el contador de partículas.

El aparato contador de partículas adicionalmente comprende una válvula reductora de presión montada en la canalización entre la primera ramificación de tuberías y la segunda ramificación de tuberías, permitiendo de ese modo una caída de presión en el flujo de la tubería la cual es suficiente como para dirigir una muestra de fluido a través del contador de partículas. Esto evita la necesidad de la utilización de una bomba, la cual requiere un suministro de energía que le permita trabajar, a fin de dirigir la muestra de fluido a través del contador de partículas y de vuelta a la parte de tubería.

Como se ha mencionado anteriormente en la presente memoria, la unidad propulsora puede estar colocada ligeramente aguas arriba de la salida para la muestra de fluido. En este caso esta distancia preferentemente es inferior a dos veces la longitud de la unidad propulsora medida en el eje longitudinal de la parte de tubería cuando la unidad propulsora está instalada en la parte de tubería.

Puesto que un objetivo de la presente invención ha sido hacerlo tan independiente como sea posible de un suministro exterior de energía eléctrica, preferentemente completamente independiente de un suministro de energía eléctrica, en una forma de realización preferida la unidad propulsora está provista de una unidad para la generación de corriente eléctrica. Esta unidad propulsora está accionada por el propulsor el cual a su vez está accionado por el fluido que fluye a través de la parte de tubería. El aparato contador de partículas comprende asimismo unos medios, preferentemente en forma de cables eléctricos, para transmitir la corriente eléctrica producida por la unidad propulsora desde la unidad propulsora hasta el contador de partículas. La energía eléctrica producida preferentemente se utiliza para el funcionamiento de las funciones necesarias del contador de partículas real y las funciones relacionadas con el contador de partículas y posiblemente el control del flujo de las muestras de fluido a través del aparato contador de partículas.

El aparato contador de partículas puede ser empleado en áreas las cuales son inaccesibles para un muestreo manual y por esa razón el contador de partículas preferentemente comprende unos medios para contar automáticamente las partículas en el contador de partículas. Para expresarlo en términos simples, un equipo de este tipo puede, por ejemplo, puede comprender un diodo de láser el cual transilumina una muestra, una disposición de lentes de aumento a través de las cuales pasa la luz del láser y un sensor, por ejemplo una cámara, la cual graba imágenes para un análisis subsiguiente.

El contador de partículas adicionalmente comprende por lo menos una unidad para el almacenaje de datos que puede almacenar datos a partir del análisis que se refiere a cada muestra de fluido individual o imagen.

A fin de tener acceso a los datos grabados para las muestras de fluido, el aparato contador de partículas comprende unos medios para la transmisión de datos y cualquier señal de control entre el contador de partículas y un receptor colocado a una distancia del aparato contador de partículas. Particularmente, cuando el aparato contador de partículas se utiliza en áreas de difícil acceso, tales como, por ejemplo en un entorno subacuático, o cuando se utiliza en un entorno en donde existe un riesgo de incendio o de explosión, el aparato contador de partículas preferentemente comprende medios para transmitir los datos en donde los medios comprenden uno o más dispositivos para la transmisión inalámbrica de los datos. También será posible controlar las piezas individuales del aparato contador de partículas, tales como las válvulas, por medio de señales de control transmitidas entre el aparato

contador de partículas y el receptor. Las señales transmitidas entre el aparato contador de partículas y el receptor preferentemente son transmitidas por medio de medios de transmisor/receptor inalámbricos. Sistemas de transmisión inalámbricos o señales constituyen una tecnología muy conocida y no se describirán adicionalmente en esta solicitud.

5 Donde no sea posible o deseable emplear un sistema inalámbrico para la transmisión de los datos o las señales de control hacia y desde el aparato contador de partículas, uno o más cables preferentemente se pueden utilizar para transmitir datos o señales de control entre el aparato contador de partículas y el receptor.

10 Además de la disposición automática para el conteo de partículas mencionada antes en la presente memoria, el contador de partículas también comprende uno o más recipientes para las muestras los cuales pueden recoger una o más muestras de fluido, permitiendo de ese modo que el número de partículas en la muestra de fluido sea contado en un laboratorio adecuado. Esto puede ser relevante si los datos a partir de la cuenta automática difieren de los valores anticipados. Los recipientes para las muestras están preferentemente montados de forma que se puedan liberar en el contador de partículas de tal manera que el recipiente para las muestras puede ser retirado y colocado en el contador de partículas mediante un ROV (vehículo accionado a distancia), un robot o un equipo similar. Esto se puede realizar, por ejemplo, por medio de un acoplamiento rápido el cual es conocido en la técnica anterior.

20 En una forma de realización de este tipo del aparato contador de partículas, la salida para la muestra de fluido o el primer cuerpo de transferencia del fluido comprende unos medios para extraer una cantidad previamente determinada de fluido. Dichos medios pueden comprender, por ejemplo, una o más válvulas. Además, el aparato contador de partículas puede estar provisto de unas válvulas adicionales para la regulación del flujo de fluido a través del contador de partículas. Las válvulas preferentemente son automáticas. Cuán grande debe ser la cantidad que se debe retirar a partir de la corriente de fluido a través de la parte de tubería en cualquier momento se puede regular por medio del aparato contador de partículas inalámbrico o los cables anteriormente mencionados. Esta regulación también se puede llevar a cabo ajustando manualmente los medios.

25 Para evitar el reflujo de fluido desde la parte de tubería al interior del segundo cuerpo de transferencia del fluido, la salida para el retorno del fluido preferentemente comprende medios para evitar un reflujo de este tipo. Dichos medios preferentemente comprenderán una válvula antirretorno o bien otro dispositivo de válvula adecuado.

30 En la utilización práctica la parte de tubería, formará una pieza de una tubería o de una canalización para el transporte de un fluido y el aparato contador de partículas será utilizado para contar las partículas en el fluido. Las muestras de fluido pueden ser retiradas a intervalos fijos, regulares, o una o más muestras puede ser retiradas cuando se requiera enviando instrucciones al aparato contador de partículas a través de la transmisión inalámbrica o a través de los cables de señal como ha sido descrito antes en la presente memoria.

35 La presente invención se refiere asimismo a la utilización de un aparato contador de partículas como se ha descrito antes para el transporte de hidrocarburos en una tubería o una canalización en la que la parte de tubería forma una pieza de la tubería o de la canalización.

40 La presente invención comprende asimismo una utilización de un aparato contador de partículas como se ha descrito antes en este documento para contar partículas en un flujo de una tubería de fluido en una tubería o una canalización en la que el flujo de la tubería del fluido comprende hidrocarburos y en la que la canalización está ubicada debajo del agua o en un entorno en el que exista el riesgo de incendio o de explosión.

Una forma de realización de la invención se describirá a continuación con mayor detalle haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

50 la figura 1 es una vista esquemática de la invención según un primer aspecto de la invención,

la figura 2 es una vista esquemática de la unidad propulsora en una versión a mayor escala,

55 la figura 3 es una vista esquemática de la invención según un segundo aspecto de la invención,

la figura 4 es una vista esquemática de la unidad propulsora en una versión a mayor escala.

60 Las figuras 1 y 2 ilustran el aparato contador de partículas 10 para contar partículas. El aparato contador de partículas 10 comprende una parte de tubería 12 la cual, cuando el aparato contador de partículas 10 está en uso, forma una pieza de una tubería o una canalización en la cual fluye un fluido. La parte de tubería 12 está provista de una salida para la muestra de fluido 22 y aguas abajo de la salida para la muestra de fluido 22, una salida para el retorno de fluido 23. En la salida para la muestra de fluido 22, está conectado un primer cuerpo de transferencia del fluido 37 que se extiende hasta un contador de partículas, indicado globalmente como 14 en las figuras. Desde el contador de partículas 14 se extiende un segundo cuerpo de transferencia del fluido 38 el cual devuelve el fluido a la parte de tubería 12 a través de una salida para el retorno del fluido 23. Los cuerpos de transferencia del fluido 37, 38 pueden comprender tuberías, mangueras o bien otros medios aptos para la transferencia del fluido. En los cuerpos

de transferencia del fluido 37, 38 adicionalmente están provistas una o más válvulas 40, 41, 42 las cuales preferentemente son válvulas automáticas. Las válvulas 40, 41, 42 controlan la extracción de las muestras de fluido desde el flujo del fluido en la parte de tubería 12 y el flujo del fluido a través del contador de partículas 14 de vuelta a la parte de tubería 12.

5 El contador de partículas 14 comprende unos medios para analizar automáticamente una muestra de fluido, unos medios para almacenar los resultados del análisis y medios para transmitir los datos del análisis, preferentemente a través de un sistema inalámbrico, pero la transmisión de datos también se puede emprender por medio de cables.

10 Entre otras cosas, el equipo de análisis automático incluye un diodo de láser 26 el cual pasa la luz a través de la muestra de fluido 27. La luz entonces pasa desde el láser 26 a través de lentes de aumento antes de ser registrada en una pastilla del sensor de imágenes 29. La imagen registrada en la pastilla del sensor de imágenes 29 es entonces analizada por el equipo de identificación 30 el cual identifica y cuenta las partículas visualizadas en la imagen. En el proceso, los datos relevantes se almacenan y transmiten, preferentemente sin hilos, a un receptor.

15 El contador de partículas también comprende un recipiente para las muestras 34 el cual puede almacenar una muestra de fluido retirada de la parte de tubería 12. Este recipiente para las muestras 34 está montado de forma que se pueda liberar en el contador de partículas 14 de tal manera que es retirado por ROV o bien otro equipo mecánico y transportado a un laboratorio para un análisis detallado. Esto puede ser relevante, por ejemplo, si los resultados transmitidos desde el equipo automático para la cuenta de las partículas proveen motivos para emprender un análisis más exhaustivo de la muestra de fluido. El contador de partículas, por supuesto, también puede estar provisto de más de un recipiente para las muestras 34.

20 En la parte de tubería 12 está montada una unidad propulsora 16. Esta unidad propulsora es idéntica para las dos formas de realización y se ilustra en una versión a mayor escala en las figuras 2 y 4. La unidad propulsora 16 comprende un propulsor 18 y una unidad para la generación de corriente 20. Entre la unidad para la generación de corriente 20 y el contador de partículas 14 están montados unos medios 21, preferentemente cables eléctricos, para la transferencia de corriente eléctrica al contador de partículas.

25 Para la primera forma de realización, tal como se ilustra en la figura 1, el propulsor sustancialmente tiene dos funciones principales; en primer lugar crear una caída de presión en el fluido en la parte de tubería 12 entre la salida para la muestra de fluido 22 y la salida para el retorno del fluido 23, la cual es suficiente para dirigir las muestras de fluido retiradas del flujo del fluido en la parte de tubería 12 a través del contador de partículas 14 y de vuelta al flujo del fluido en la parte de tubería y en segundo lugar producir suficiente corriente eléctrica como para accionar las unidades y el equipo en el contador de partículas los cuales requieren corriente eléctrica para funcionar. Esto se aplica, por ejemplo, al equipo de análisis automático.

30 En la segunda forma de realización de la invención, la unidad propulsora 16 está colocada ligeramente aguas arriba de la salida para la muestra de fluido 22. Esto evita la creación de la caída de presión entre la salida para la muestra de fluido 22 y la salida para el retorno del fluido 23 necesaria para conducir a las muestras de fluido a través del contador de partículas 14 y de vuelta a la parte de tubería 12. En la segunda forma de realización, por lo tanto, una válvula reductora de presión 24 está provista entre la salida para la muestra de fluido 22 y la salida para el retorno del fluido 23 para asegurar que se crea la caída de presión necesaria para dirigir las muestras de fluido a través del contador de partículas y de vuelta a la parte de tubería. Adicionalmente, la unidad propulsora en la segunda forma de realización también produce suficiente energía eléctrica como para accionar el equipo en el contador de partículas el cual requiere energía eléctrica para funcionar del mismo modo que en la primera forma de realización.

35 Por lo tanto, ambas de las dos formas de realización de la invención son independientes de un suministro exterior de energía eléctrica puesto que la caída de presión en el flujo de la tubería causa que las muestras de fluido fluyan a través del contador de partículas y de vuelta al flujo de la tubería sin la utilización de una bomba y puesto que la energía eléctrica producida por la unidad propulsora 16 es suficiente para accionar el contador de partículas.

40 El aparato contador de partículas descrito anteriormente en la presente memoria es particularmente adecuado para utilizarlo en áreas de difícil acceso, tal como por ejemplo en instalaciones basadas en el fondo para la producción de hidrocarburos en el mar. También es adecuado para utilizarlo en áreas en las que exista un riesgo de incendio y de explosión. Además, el aparato contador de partículas, por supuesto, puede ser empleado en áreas de fácil acceso o en áreas en las que no exista riesgo de incendio o de explosión.

45 Aunque la presente invención se ha descrito por medio de dos ejemplos y haciendo referencia a posibles formas de realización, se debe entender que se pueden llevar a cabo modificaciones o mejoras sin apartarse, por ello, del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas de la patente. Por ejemplo, será posible también emplear una válvula reductora de presión, tal como se ilustra en relación con la forma de realización de la figura 3, en la forma de realización de la invención en la que el propulsor está montado directamente opuesto a la salida para la muestra de fluido como se ilustra en la figura 1.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato contador de partículas para contar partículas en un fluido que fluye en una tubería o una canalización, comprendiendo dicho aparato contador de partículas una parte de tubería (12) a través de la cual fluye el fluido, la cual parte de tubería está provista de una salida para la muestra de fluido (22) para la extracción de una muestra de fluido, comprendiendo asimismo dicho aparato contador de partículas un primer cuerpo de transferencia del fluido (37) que se extiende desde la salida para la muestra de fluido hasta un contador de partículas, y un segundo cuerpo de transferencia del fluido (38) que se extiende desde el contador de partículas hasta una salida para el retorno del fluido montada en la parte de tubería aguas abajo de la salida para la muestra de fluido, caracterizado porque el aparato contador de partículas comprende asimismo una unidad propulsora (16) con un propulsor (18) que está montado en la parte de tubería, tanto directamente opuesto a la salida de las muestras de fluido como aguas arriba de la salida para la muestra de fluido, con el resultado de que las partículas sólidas se distribuyen en el fluido antes de que una muestra de fluido sea extraída, comprendiendo asimismo dicha unidad propulsora un generador (20) accionado por el propulsor y unos medios para transmitir energía eléctrica al contador de partículas, permitiendo de ese modo que la unidad propulsora suministre al contador de partículas energía eléctrica suficiente como para hacer funcionar el contador de partículas.
2. Aparato contador de partículas según la reivindicación 1, caracterizado porque el aparato contador de partículas comprende asimismo una válvula reductora de presión (21) montada en la canalización entre la primera ramificación de las tuberías y la segunda ramificación de las tuberías, permitiendo de ese modo una caída de presión en el flujo de la tubería, la cual es suficiente para conducir una muestra de fluido a través del contador de partículas.
3. Aparato contador de partículas según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque los medios para la transmisión de la corriente eléctrica producida desde la unidad propulsora al contador de partículas comprende unos cables eléctricos.
4. Aparato contador de partículas según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la salida para la muestra de fluido comprende unos medios para la extracción de una cantidad previamente determinada de fluido.
5. Aparato contador de partículas según la reivindicación 4, caracterizado porque los medios para la extracción de una cantidad previamente determinada de fluido comprenden por lo menos un dispositivo de válvula.
6. Aparato contador de partículas según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho por lo menos un dispositivo de válvula está controlado automáticamente.
7. Aparato contador de partículas según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el contador de partículas comprende unos medios para contar automáticamente las partículas en la muestra de fluido (14).
8. Aparato contador de partículas según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el contador de partículas comprende una unidad para el almacenaje de datos que puede almacenar datos referentes a cada muestra de fluido individual.
9. Aparato contador de partículas según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el aparato contador de partículas comprende unos medios para la transmisión de datos o señales de control para controlar el aparato contador de partículas entre el aparato contador de partículas y un receptor a una distancia del aparato contador de partículas.
10. Aparato contador de partículas según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios comprenden uno o más dispositivos para la transmisión inalámbrica de datos o señales de control entre el aparato contador de partículas y el receptor.
11. Aparato contador de partículas según la reivindicación 9, caracterizado porque los medios comprenden uno o más cables para la transmisión de datos y/o señales de control entre el aparato contador de partículas y el receptor.
12. Aparato contador de partículas según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el contador de partículas comprende un recipiente para las muestras (34) para recoger una muestra de fluido, permitiendo de ese modo que el número de partículas en la muestra de fluido sea contado en un laboratorio adecuado.
13. Aparato contador de partículas según la reivindicación 12, caracterizado porque el recipiente para las muestras (34) está montado de forma que se puede liberar en el contador de partículas de tal manera que el recipiente para las muestras puede ser retirado del contador de partículas y colocado en el mismo mediante un vehículo accionado a distancia ROV, un robot o un equipo similar.
14. Aparato contador de partículas según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la salida para el retorno del fluido comprende unos medios para evitar que el fluido fluya desde la parte de tubería al interior del segundo cuerpo de transferencia del fluido.

15. Aparato contador de partículas según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque la parte de tubería forma una pieza de una tubería o de una canalización para el transporte de un fluido.
- 5 16. Utilización de un aparato contador de partículas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, para el transporte de hidrocarburos en una tubería o una canalización en la que la parte de tubería forma una pieza de la tubería o de la canalización.
- 10 17. Utilización de un aparato contador de partículas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, para contar partículas en un flujo de una tubería de fluido en una canalización, conteniendo el flujo de la tubería de fluido hidrocarburos y estando situada la canalización debajo del agua o en un entorno en el que exista el riesgo de incendio y/o de explosión.

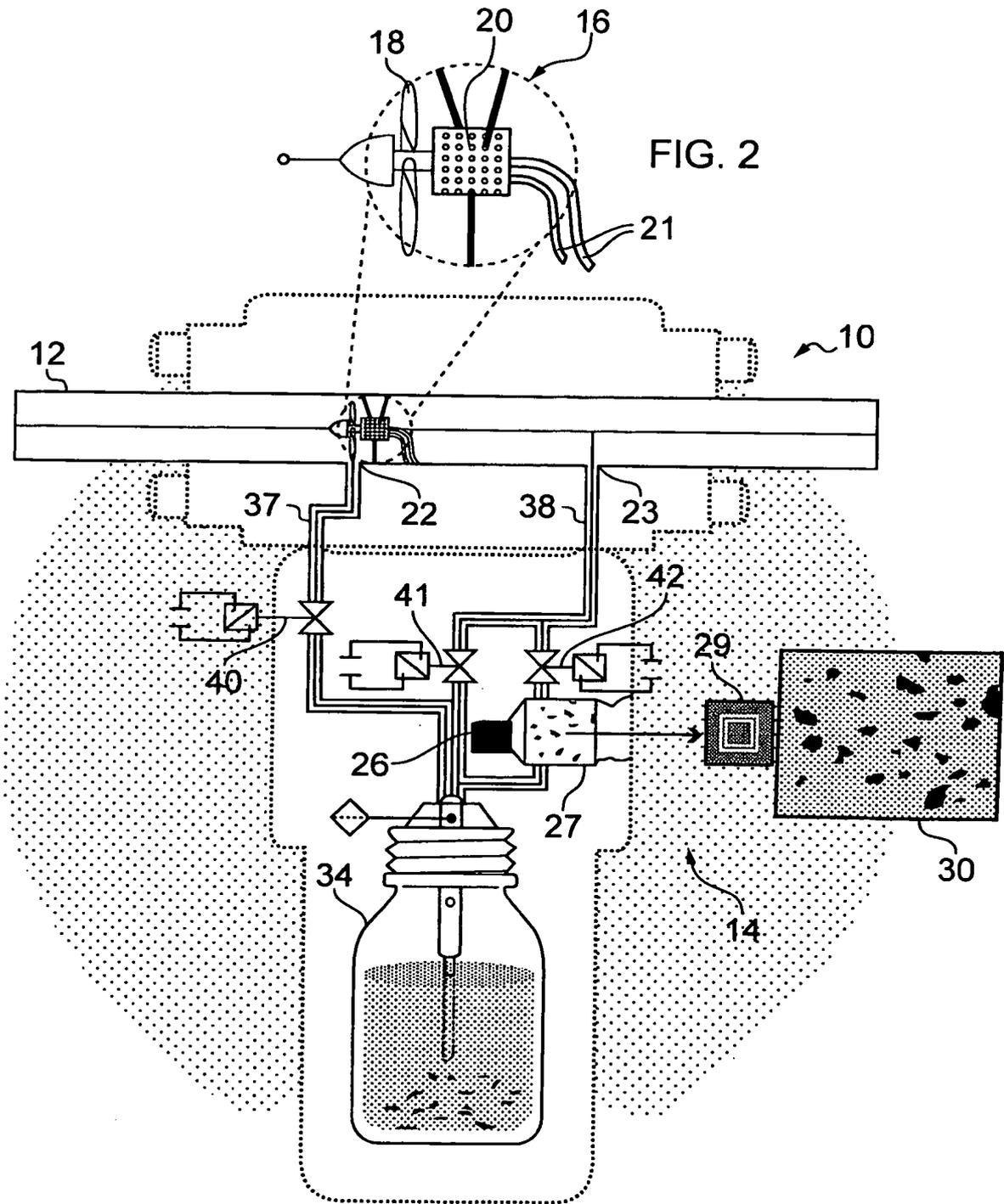


FIG. 1

FIG. 2

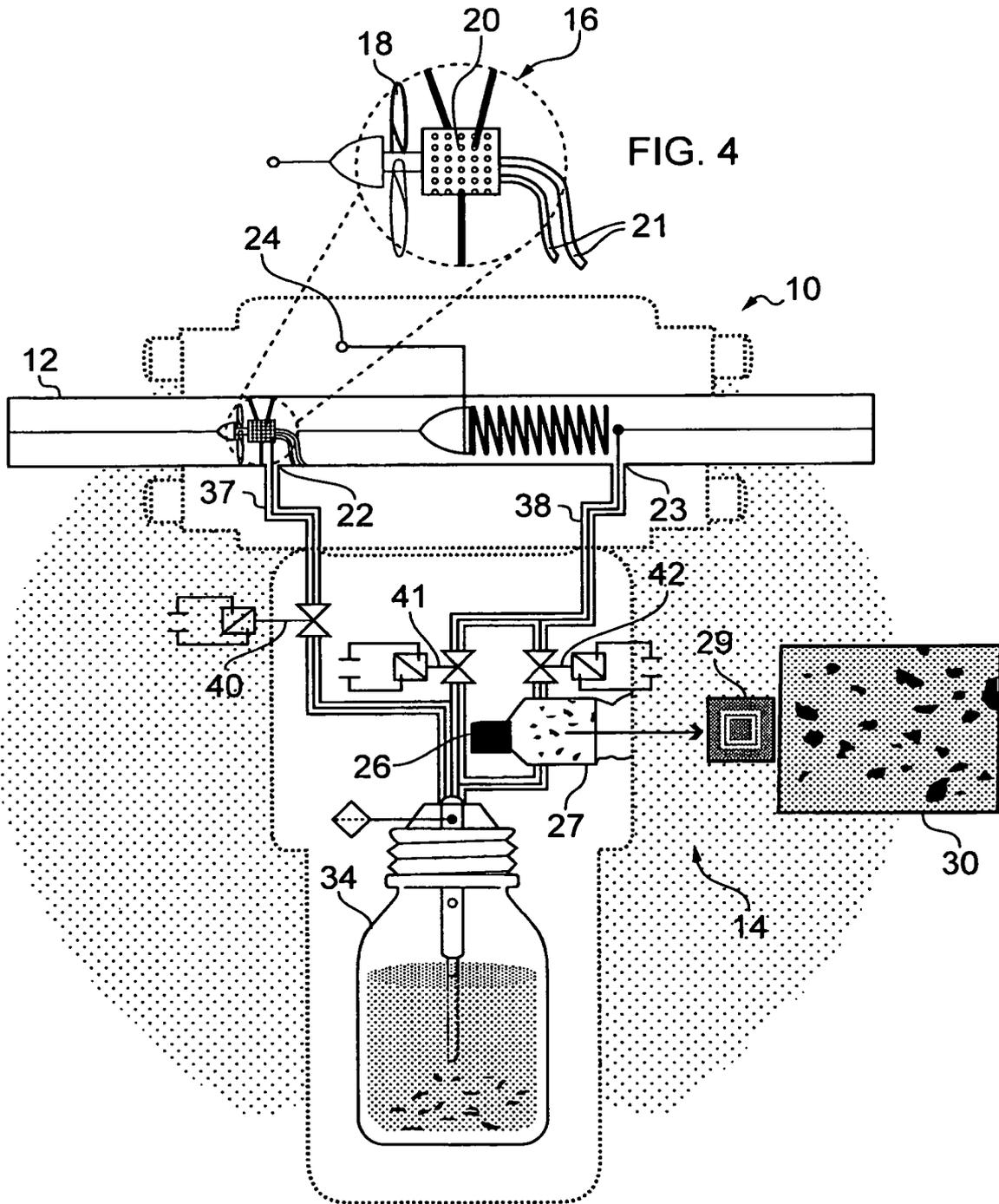


FIG. 3