



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 243**

51 Int. Cl.:

F16L 55/38 (2006.01)

F16L 55/162 (2006.01)

F16L 58/10 (2006.01)

B05C 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03760220 .8**

96 Fecha de presentación : **21.05.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1514051**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2005**

54 Título: **Sonda de tubería de dispensación de inhibidores.**

30 Prioridad: **14.06.2002 US 172691**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

73 Titular/es: **TDW DELAWARE, Inc.**
1100 Market Street, Suite 780
Wilmington, Delaware 19801, US

72 Inventor/es: **Pruett, Rick, D.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Sonda de tubería de dispensación de inhibidores.

5 Campo de la invención

La invención descrita aquí es una sonda de tubería que se mueve a través del interior de una tubería por el flujo de gas a presión y que proporciona distribución mejorada de los líquidos de tratamiento tales como inhibidores, que están presentes en las partes inferiores de la tubería

10 Antecedentes de la invención

La invención descrita aquí es una sonda de tubería que proporciona un método de aplicación de un fluido de tratamiento, tal como un inhibidor, dentro de una tubería en áreas longitudinales específicas a lo largo de la pared interna de la tubería y particularmente en las partes interiores superiores de la pared interior de una tubería.

Las tuberías, particularmente las diseñadas para transportar volúmenes grandes de gas bajo presión, acostumbran a estar fabricadas de metal y normalmente de acero. El acero es el metal preferido para la construcción de una tubería debido a su resistencia inherente, disponibilidad y economía. Sin embargo, el acero está sometido a corrosión como consecuencia de la oxidación o de la reacción con gases o líquidos, tales como agua, que normalmente se encuentran cuando se transportan grandes volúmenes de gas a través de la tubería. Para combatir la corrosión una técnica estándar utilizada por muchos operadores de tuberías es depositar periódicamente líquido inhibidor dentro de la tubería. El líquido se puede mover mediante el flujo del gas a través de la tubería, o de forma más habitual, utilizando sondas de tubería insertadas dentro de la tubería que se mueven mediante el flujo de gas, sirviendo las sondas para proporcionar un émbolo en movimiento dentro de la tubería que tiende a empujar el líquido dentro de la tubería antes y por tanto mueve el líquido a través de toda la longitud de la tubería.

Un método de aplicar un líquido de tratamiento en el interior de una tubería se denomina “engrase” en el cual e líquido de tratamiento se captura entre dos sondas de tubería que se mueven en tándem a través de una tubería con el líquido de tratamiento entre las mismas. Aunque este método es ampliamente aceptado y utilizado no asegura que el cuadrante superior del interior de una tubería sea revestido adecuadamente con, o expuesto a, el líquido de tratamiento.

Un segundo método para tratar la superficie cilíndrica interior de una tubería se llama “método de inyección”. En este método, el líquido de tratamiento es inyectado directamente en la tubería y se mueve mediante el flujo de gas para transportar el líquido a través de la longitud de la tubería.

El método es costoso y normalmente requiere que los líquidos de tratamiento sean inyectados de manera más o menos continua dentro de la tubería. En este método no hay aplicación directa del líquido de tratamiento en la pared interna dado que el líquido simplemente se apoya en la superficie interior inferior de la tubería cuando se mueve a lo largo de la longitud de la tubería.

Para combatir estos problemas, la sonda de tubería de esta invención, proporciona un método para la distribución de líquido presente en la parte inferior de una tubería en el cuadrante superior interior del interior de la tubería cuando la sonda pasa mediante el flujo de gas a través de la longitud de la tubería.

Para la infracción de antecedentes que se refiere a sondas que tiene usos y aplicaciones similares se puede hacer referencia a las siguientes patentes de Estados Unidos previamente concedidas y a la publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos:

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 314 243 T3

NÚMERO DE PATENTE	INVENTOR(ES)	TÍTULO
2.707.934	Curtis	Pipeline Treating Plug.
3.111.431	Weaver	Interior Pipe Coating Device
3.643.280	Powers	Pipeline Pigs
4.411.039	Timmins, et al.	Removal of Condensed Gas from the Walls of Gas Pipelines
4.774.905	Nobis	Apparatus for Internally Coating Pipes
5.795.402	Harget, Sr. et al.	Apparatus and Methods for Removal de Paraffin Deposits in pipeline Systems
6.138.697	Horger, et al.	Hydrodynamic Apparatus for Cleaning channels and for Monitoring Channels
6.263.534	McCann, et al.	Delivery Device
US2001/0017147	Gazewood	Method for Jetting a Fluid

El documento US3708819 expone un método y un aparato para distribuir líquido de la parte inferior de una tubería a la superficie interior superior de una tubería. El aparato comprende un cuerpo de sonda que tiene un extremo delantero y un extremo trasero, un paso de desvío, un paso de sifón que comunica con la parte inferior de la tubería y un venturi en el cuerpo de la sonda que comunica con el paso de sifón y el paso de desvío. La sonda es impulsada a lo largo de la tubería utilizando gas de impulsión desde el extremo trasero. El gas de impulsión atraviesa el venturi y sifona el líquido desde la parte inferior de la tubería y lo distribuye desde una zona de salida sobre la superficie superior de la tubería.

Breve resumen de la invención

Una sonda de tubería de dispensación de líquido se mueve a través del interior de una tubería mediante el flujo de gas a presión y proporciona distribución mejorada del líquido de tratamiento que está presente en la parte inferior de la tubería, teniendo la sonda de tubería

un cuerpo de sonda longitudinal con medios para soportar centralmente el cuerpo de sonda en la tubería y para moverse mediante el fluido de gas a través de la tubería, y un venturi soportado por el cuerpo de sonda, teniendo la sonda de tubería:

un paso de desvío dentro de dicho cuerpo de sonda que comunica con el interior de la tubería;

un paso de sifón que comunica sustancialmente y excesivamente con una parte inferior del interior de la tubería y por tanto con cualquier líquido que esté presente en la misma;

el venturi en comunicación con dicho paso de sifón y dicho paso de desvío gas que fluye a través de dicho paso de desvío para extraer el líquido de está presente en dicha parte inferior de la tubería a través de dicho paso de sifón por lo que el líquido se mueve para la distribución sobre las superficies interiores de la tubería; estando la sonda de tubería caracterizada por:

un depósito portado por dicho cuerpo de sonda y en comunicación con dicho líquido de paso de desvío almacenado en el mismo que es distribuido sobre las superficies interiores de la tubería.

La presente invención es una sonda de tubería que se mueve a través del interior de una tubería mediante el flujo de gas presurizado que proporciona distribución mejorada del líquido de tratamiento, tal como un inhibidor, que está presente en la parte inferior de la tubería. La sonda de tubería tiene un cuerpo de sonda longitudinal que tiene un extremo delantero y un extremo trasero. Centralizadores delantero y trasero están pegados al cuerpo de sonda mediante los cuales está soportada centralmente en la tubería y que se mueve mediante el flujo de gas a través de la tubería.

ES 2 314 243 T3

Los centralizadores preferiblemente tienen forma de copas o discos elastómeros, teniendo cada uno una superficie circunferencial externa que se adapta íntimamente a la superficie circunferencial interna de la tubería.

- Un paso de desvío está dispuesto a través del cuerpo de sonda que comunica con el extremo trasero de la tubería.
- 5 Un paso de sifón separado comunica con las partes inferiores del interior de la tubería, estando el paso de sifón preferiblemente situado junto al extremo delantero del cuerpo de sonda.

- Un venturi está soportado por el cuerpo de sonda en comunicación con el paso de sifón y con el paso de desvío. Un flujo de gas a través del paso de desvío sirve para extraer el líquido a través del paso de sifón y, empleando el efecto
- 10 Bernoulli, el líquido del paso de sifón descargado sobre la parte superior o las partes inferiores de la pared interna de la tubería. De esta manera, cuando la sonda de tubería se mueve a través del interior de la tubería, el líquido se mueve por la aplicación de la ley de Bernoulli para ser rodeado sobre la parte interior superior de la tubería.

- El método de distribución de líquido presente en la parte inferior de una tubería de gas en la superficie superior interior de la tubería incluye las etapas de pasar una sonda que tiene un venturi en la misma que se activa mediante la
- 15 presión de gas tomada desde la parte de extremo trasero de la sonda sifonando el líquido desde la parte interior inferior de la tubería mediante la acción del venturi, y distribuyendo el líquido de sifón en la superficie interior superior de la tubería.

- 20 Se obtendrá un mejor y más completo entendimiento de la inacción a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas, tomadas en combinación con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 25 La Fig. 1 es una vista en alzado en sección transversal de una sonda de tubería que reúne los principios de esta invención. La sonda de tubería de la Fig. 1 tiene un primer depósito de fluido dentro del interior del cuerpo de sonda y un segundo depósito trasero en la parte de cono de nariz de la sonda para los fines que se describirán con detalle posteriormente.

- 30 La Fig. 2 es una vista en alzado, en sección transversal, de una sonda de tubería como en la Fig. 1 pero en la realización en la que sólo se emplea un depósito de cuerpo.

- La Fig. 3 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 1. Esta vista está tomada a través de una parte de la copa trasera de la sonda de tubería y muestra el paso para que el flujo de gas de desvío entre en el
- 35 extremo trasero del cuerpo de sonda.

La Fig. 4 es una vista en alzado, en sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Fig. 1 que muestra la sección media del cuerpo de sonda de tubería.

- 40 La Fig. 5 es una vista en alzado, en sección transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Fig. 1, que muestra una vista en sección transversal de un parte del cono de nariz y del área que forma el depósito trasero. La Fig. 5 muestra también un canal secundario que extrae fluido del depósito delantero para la expulsión por la boquilla de rociado.

- La Fig. 6 es una vista el lazado delantero de la sonda de tubería tomada a lo largo de la línea 6-6 de la Fig. 1
- 45 que muestra el cono de nariz y la boquilla de rociado en el cono de nariz a través de la cual el líquido es expulsado mediante el flujo de gas de desvío.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 50 Se entiende que la presente invención no está limitada a los detalles de construcción y disposición de las partes ilustradas en los dibujos adjuntos. La invención puede tener otras realizaciones y se puede realizar en una gran variedad de maneras. Las fases y la terminología presentes no son limitantes y tienen finalidad descriptiva.

- La primera realización descrita es más simple que las realizaciones ilustradas- esto es, emplea sólo una cavidad de fluido de único cuerpo y está ilustrado en la vista en alzado en sección transversal de la Fig. 2. Las vistas en
- 55 sección transversal de las Figs. 3, 4 y 6 son aplicables a la realización de la Fig. 2. La sonda de tubería de la Fig. 2 incluye un cuerpo cilíndrico longitudinal 10 que está preferiblemente fabricado de un material rígido, tal como un tubo de metal. El cuerpo 10 tiene un extremo trasero 12 y un extremo delantero 14. Una lengüeta trasera 16 se extiende radialmente desde el extremo trasero adyacente 12 y una lengüeta delantera 18 sustancialmente idéntica se extiende desde la superficie cilíndrica exterior del cuerpo 10 adyacente al extremo delantero 14. Situada en el extremo trasero
- 60 12 del cuerpo de sonda hay una copa trasera generalmente indicada con el número 20 y de manera similar situada adyacente al extremo delantero del cuerpo 14 hay una copa delantera generalmente indicada con el número 22. Las copas 20 y 22 preferiblemente están hechas de material elastómero, tal como plástico duro o caucho. El uretano es un material comúnmente utilizado para copas de sonda de tubería. La copa trasera 20 tiene un rebaje con forma de copa circunferencial 24 en la superficie trasera que proporciona una parte de labio circunferencial flexible 26. La copa 20
- 65 está configurada de manera que la fuerza del flujo de gas a través de la tubería que empuja sobre el extremo trasero de la copa tenderá a expandir la parte de labio circunferencial 26 hasta el acoplamiento de obturación por el flujo de fluido a través de la tubería.

ES 2 314 243 T3

Situado entre la copa trasera 20 y la lengüeta trasera 16 hay un disco radial trasero 28 que también está preferiblemente hecho de material elastómero duro. El disco 28 tiene un borde circunferencial 30 que se acopla a la pared interior de la tubería y sirve en una acción de berrido para mover cualquier fluido en la tubería con la sonda cuando es forzada a través de la tubería por un flujo de gas.

La copa trasera 20 tiene una parte de cuerpo interna gruesa 32 que tiene formada en la misma un paso de entrada trasero 34 que comunica en un extremo con el interior del cuerpo de sonda 10 y en el extremo de entrada 36 con el interior inferior de la tubería (no mostrada) por la cual la sonda pasa. La función del paso de entrada 34 es permitir que el gas pase a través del mismo y lleve cualquier fluido capturado por el flujo de gas desde el interior inferior de una tubería.

La copa delantera 22 está configurada de manera similar a la copa trasera 20 y tiene un rebaje con forma de copa 38 que proporciona una parte de labio de copa delantera circunferencial 40 que se expande hacia fuera por la fuerza del flujo de gas para acoplarse en el interior de la tubería por la que la sonda pasa de manera que la sonda se mueva a través de la tubería. Además, delante de y junto a la copa delantera 22 hay un disco radial delantero 42 que tiene un borde periférico circunferencial 44 que se acopla con la pared interior de la tubería. El disco 42 sirve para mover el fluido en el avance de la sonda de tubería cuando se mueve a través de la tubería.

Asegurado a la parte delantera del cuerpo de sonda 10 hay un cono de nariz 46 que está preferiblemente formado de material elastómero y tiene una parte cilíndrica central de diámetro reducido 48 recibida en el extremo delantero 14 del cuerpo de sonda 10 mediante la cual el cono de nariz está asegurado al cuerpo de sonda. Una parte radialmente extendida del cono de nariz sirva para capturar y sujetar en su sitio el disco radial delantero 42.

Formado en el cono de nariz hay un paso de sifón 50 que tiene un extremo de entrada 52 en comunicación con el interior inferior de una tubería (no mostrada) en la que se mueve la sonda. El extremo opuesto del paso de sifón 50 es un extremo de salida que comunica con una abertura de boquilla 56 formada en el cono de nariz.

Formado en el cono de nariz 46 hay un paso de desvío 58 que tiene una parte delantera 58A que rodea el paso de sifón 50. Esta disposición proporciona una salida de paso de gas anular 60 en el extremo exterior del paso de sifón 50.

Dado que la sonda de tubería descrita hasta este punto es esencialmente simétrica alrededor de un eje del cuerpo de sonda 10 y dado que es importante que el fluido que es distribuido por la sonda de tubería esté orientado en una dirección hacia arriba sobre el cuadrante interior superior de la pared circunferencial interior de la tubería, es importante que la abertura de boquilla 56 esté orientada hacia arriba. Por este motivo, hay fijado al cuerpo de sonda 10 un contrapeso 62 que está preferiblemente fabricado de metal o de otro modo, pesado de manera que el cuerpo de sonda no girará cuando se mueve a través de la tubería sino que mantendrá una orientación axial relativa a la fuerza de gravedad para el punto axial de la abertura de boquilla 56 en una orientación inclinada hacia arriba.

El método de funcionamiento de la realización de las Figs. 2, 3, 4 y 6 se describirá a continuación. Cuando la sonda de tubería está situada en una tubería que tiene un fluido de tratamiento, tal como un líquido inhibidor de moho o inhibidor de corrosión en la misma, la sonda se mueve mediante el flujo de gas a través de la tubería. Cuando se mueve la sonda a través de la tubería, y particularmente los discos radiales 28 y 42, están configurados para mover el líquido hacia delante en el sentido de avance de la sonda de manera que el líquido será transportado desde un área a otra dentro de la tubería. Cuando la sonda se mueve a través de la tubería y empuja el líquido a lo largo delante de ella, algo de gas presurizado procedente del extremo trasero de la sonda de tubería fluye a través de la entrada trasera 34, a través del interior 64 del cuerpo de sonda 10 y fuera a través del paso de desvío 58 y 58A. Este flujo de gas rodea el paso de sifón 50 y extrae el líquido dentro de la parte interior inferior de la tubería en hasta la entrada 52 del paso de sifón 50. Esta es la aplicación comúnmente referida como principio de Bernoulli. El principio de Bernoulli establece una relación entre la presión de fluido interna y la velocidad de fluido, esencialmente un estado de conservación de la energía que tiene, como consecuencia, la aplicación de una presión reducida en el extremo exterior 54 del paso de sifón 50 para, por tanto, extraer el líquido de dentro de este paso de sifón y llevarlo con el gas que pasa hacia fuera a través de la salida de paso de gas anular 60 de manera que se forma un rociado de líquido que es expulsado desde la abertura de boquilla 56 para cubrir un segmento interior superior de la pared cilíndrica interior de la tubería (no mostrada).

La entrada del paso trasero 34 está preferiblemente situada, como se ilustra en la Fig. 2 y 3, cerca de la parte inferior de una tubería a través de la cual se mueve la sonda de manera que cualquier líquido dentro de la tubería, hacia atrás de la copa posterior 20, tiene a ser extraído por el flujo de gas, este líquido se recoge dentro del interior 64 del cuerpo 10 de manera que el cuerpo interior forma un depósito 66 que porta el líquido dentro de él. El depósito 66 funciona como una fuente de líquido que está disponible en el caso de que la sonda de tubería atravesase un área que está por el contrario vacía de líquido. Esta provisión de un depósito dentro del cuerpo de la sonda de tubería ayuda a asegurar una distribución más consistente e incluso uniforme del líquido de tratamiento en la parte interior superior de una pared interior de tubería.

La Fig. 1 tomada en combinación con las vistas en sección transversal de la Fig. 3 a 6 muestra una realización alternativa de la invención en la cual los elementos iguales o equivalentes tienen los mismos números de referencia que en la Fig. 2, pero en todo lo que respecta a la disposición de la Fig. 1 es la misma que la Fig. 2 excepto en que la Fig. 1 proporciona además del primer depósito 66 dentro de los límites del cuerpo 10, un segundo depósito 68 que está

formado dentro del interior de un cono de nariz 46A. El cono de nariz 46A es esencialmente idéntico al cono de nariz 46 de la Fig. 2 excepto por la provisión de la segunda área de depósito 68. Además, el paso de sifón 50 incluye un tubo de sifón que tiene un extremo inferior abierto 72 que comunica con el segundo depósito 68 formado en el cono de nariz.

Un elemento adicional de la Fig. 1 comparado con la Fig. 2, es un tubo de entrada 74 situado dentro del segundo depósito 68. El tubo de entrada 74 tiene un extremo de entrada 76 (véase la Fig. 5) que se extiende a través de la pared circunferencial externa del cono de nariz que forma el segundo depósito 68, y un extremo de salida 79 que comunica con el segundo depósito 68.

Funcionamiento de la realización de las Figs. 1 a 6

La sonda de distribución de líquido de la Fig. 1 comprada con la de la Fig. 2 funciona sustancialmente de la misma manera excepto porque el líquido que va a ser distribuido sobre la superficie interior de la tubería a través de la cual pasa la sonda es principalmente extraído desde el segundo depósito 68 por la acción de Bernoulli del gas que fluye a través de la parte delantera 58A del paso de desvío 58 y fuera del paso de gas anular 60, extrayendo el fluido desde dentro del segundo depósito. El líquido es forzado al segundo depósito 68 por la acumulación de líquido delante del disco radial delantero 42. Cuando el líquido es extraído por la acción de Bernoulli del segundo depósito 66, se crea una presión reducida que extrae el fluido hacia arriba a través de la entrada de fluido 74 (véase la Fig. 5).

La ventaja de la realización de la Fig. 1 comprada con la de la Fig. 2 consiste en que se añade un segundo depósito dentro de la sonda de manera que si se encuentran áreas de una tubería en las que no hay tratamiento de líquido residual en una parte inferior de la tubería hay más probabilidad de que el interior de la tubería sea cubierta por el rociado de líquido protector tomado de desde el primer depósito 66 ó bien el segundo depósito 68.

La invención está ilustrada y descrita con un único rociado de sifón, sin embargo se observará fácilmente que se pueden disponer más de un rociado de sifón en el cono de nariz si se desea.

La invención que ha sido descrita en la que la sonda (si la realización de la Fig. 1 o la Fig. 2) es activada por sí misma dentro de una tubería. Otro método de funcionamiento de la sonda de tubería descrita aquí es hacer correr la sonda en tándem con una segunda sonda de tubería que sigue de manera que la segunda sonda de tubería funciona más o menos como un pistón para forzar el líquido desde dentro de la tubería a la sonda de dispensación de fluido para distribuir mejor el líquido sobre la pared interior de la tubería.

Características importantes de esta invención incluyen la provisión de un método de inyección con forma de una sonda de tubería que se puede insertar en una tubería y es accionada por la presión de gas de manera que el flujo de desvío crea una acción de sifón que extrae el líquido situado en la parte inferior de una tubería y expulsa el líquido a través de una boquilla de rociado dirigida al área superior de la pared interna de la tubería. Cuando la sonda de tubería de esta invención se utiliza como un elemento delantero de un proceso de engrase de dos sondas, se puede conseguir una acción mejorada. Además la boquilla de la sonda de tubería de esta invención se puede colocar en cualquier posición alrededor de la parte delantera de la sonda y se pueden utilizar una pluralidad de boquillas de manera que se puede obtener una aplicación de revestimiento completa de 360° de un fluido protector sobre la pared cilíndrica interna de una tubería.

Aunque la invención se ha descrito con cierto grado de particularidad, se entiende que se puede hacer muchos cambios en los detalles de construcción y la disposición de los componentes sin que se salgan del campo y de la filosofía de esta exposición. Se entenderá que la invención no está limitada a las realizaciones expuestas aquí para fines de ejemplificación, sino que está limitada sólo al campo de las reivindicaciones adjuntas, que incluyen el intervalo total de la equivalencia para cada elemento de la misma da derecho.

REIVINDICACIONES

1. Una sonda de tubería de dispensación de líquido que se mueve a través del interior de una tubería mediante el flujo de gas a presión y que proporciona distribución mejorada de líquido de tratamiento que está presente en la parte inferior de la tubería, teniendo la tubería

un cuerpo de sonda longitudinal (10) con medios para soportar centralmente el cuerpo de sonda en la tubería y para moverse mediante el flujo de gas a través de la tubería, y un venturi (58A) soportado por el cuerpo de sonda (10) teniendo la sonda de tubería:

un paso de desvío (34, 58) dentro de dicho cuerpo de sonda que comunica con el interior de la tubería;

un paso de sifón (50) que comunica sustancial y exclusivamente con la parte inferior del interior de la tubería y por lo tanto con cualquier líquido que está presente en la misma;

un venturi (58A) en comunicación con dicho paso de sifón (50) y dicho paso de desvío (34, 58), gas que fluye a través de dicho paso de desvío (34, 58) que sirve para extraer el líquido que está presente en dicha parte inferior de la tubería a través de dicho paso de sifón (50) por lo que el líquido es movido para la distribución sobre la superficie interior de la tubería, la sonda de tubería **caracterizada** por:

un depósito (66) portado por dicho cuerpo de sonda y en comunicación con dicho paso de desvío (58), siendo el líquido almacenado en la misma distribuido sobre las superficies interiores de la tubería.

2. Una sonda de tubería de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho paso de desvío (34) tiene un extremo de entrada situado junto a la parte interior inferior de la tubería, por lo que el líquido de la tubería es, al menos parte del tiempo, introducido en dicho cuerpo de sonda (10) y distribuido sobre las superficies interiores de la tubería.

3. Una sonda de tubería de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho cuerpo de sonda (10) tiene pesos asimétricos para ayudar a asegurar que dicho paso de sifón (34, 36) comunica sustancialmente y exclusivamente con una parte inferior del interior de la tubería.

4. Una sonda de tubería de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho cuerpo de sonda (10) tiene pesos asimétricos (62) y en la que una parte de extremo de salida (54) de dicho paso de desvío está orientada hacia arriba, por lo que el líquido es distribuido preferiblemente sobre la superficie superior interior de la tubería.

5. Un método de distribución de líquido presente en la parte inferior de una tubería de gas hasta las superficies interiores de la tubería mediante el uso de una sonda de tubería, incluyendo el método las etapas de pasar una sonda que tiene un venturi (58A) en la misma a través de la tubería, siendo el venturi activado por la presión de gas tomada desde dentro de la tubería, teniendo la sonda pesos asimétricos (62) que proporcionan una parte superior de sonda y una parte inferior de sonda, e incluyendo dicho método además

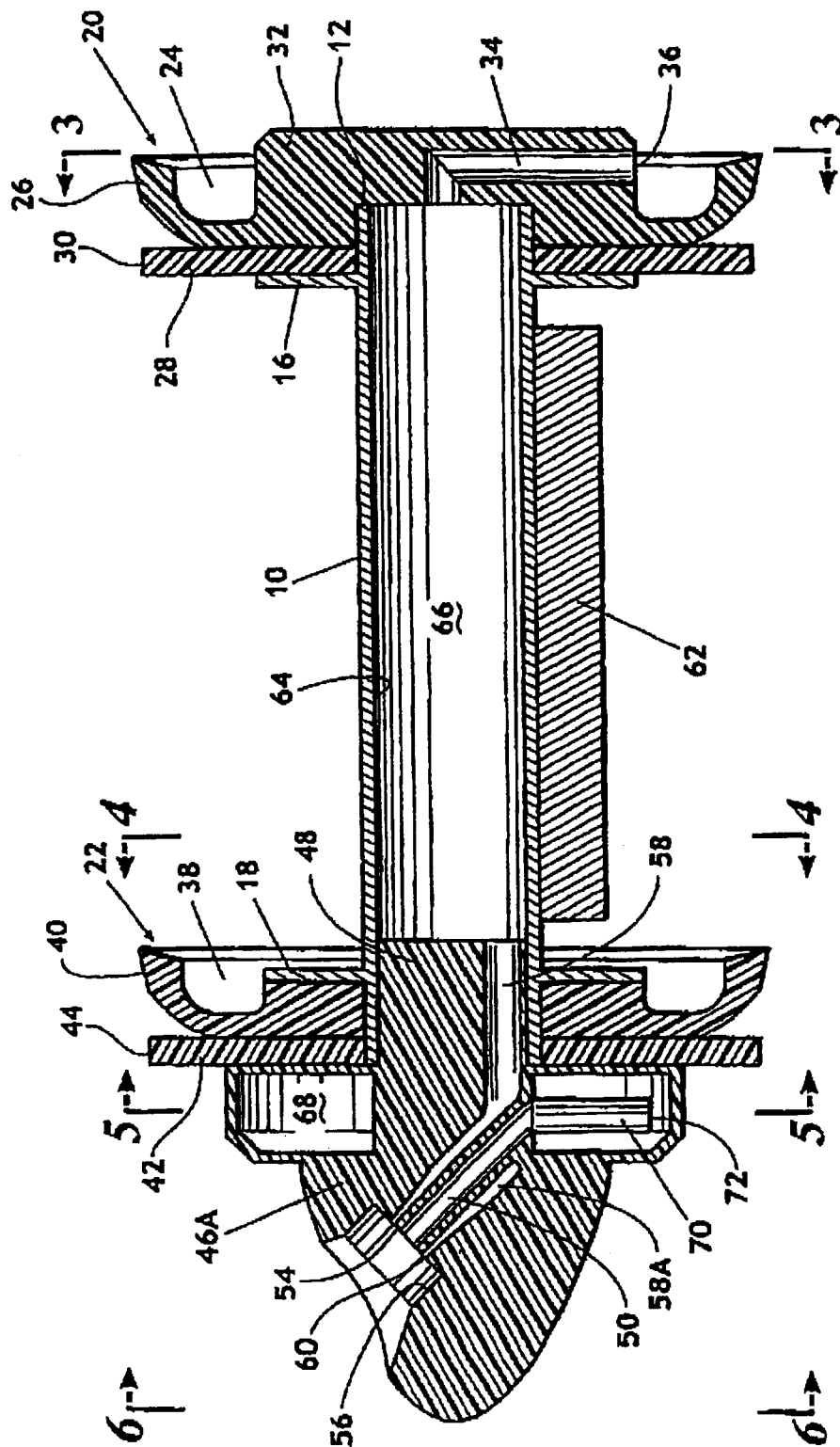
sifonar líquido desde la parte interior inferior de la tubería a través de una parte (34) de dicho venturi que comunica con dicha parte inferior de sonda (36), **caracterizado** por

almacenar el líquido extraído de la parte inferior de la tubería en un depósito (66) portado por la sonda; y

distribuir el líquido sifonado desde el depósito (66) a través de las partes de salida (56) de dicho venturi sobre la superficie interior superior de la tubería.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el líquido sifonado es distribuido a través de una parte de salida inclinada hacia arriba (56) de dicho venturi.

7. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha sonda tiene un paso de desvío (34, 36) en la misma conectado entre una parte trasera de dicha sonda y dicho venturi (58A), y en el que dicho paso (36) tiene una entrada que comunica con una parte interior inferior de la tubería.



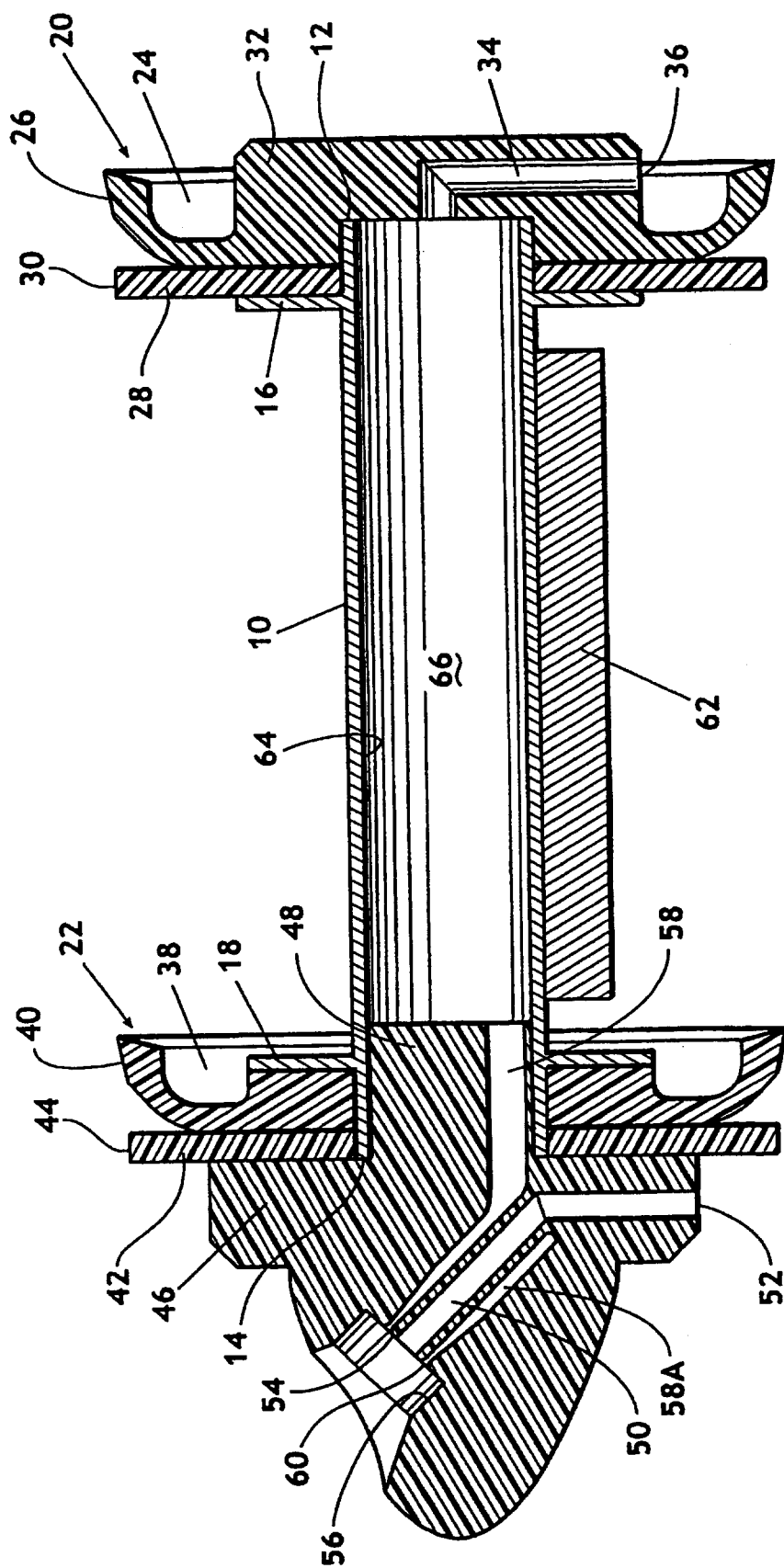


Fig. 2

