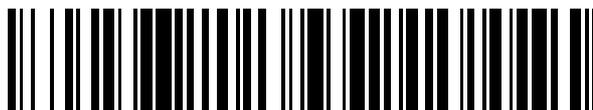


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 953**

51 Int. Cl.:

**B08B 9/032** (2006.01)

**B08B 9/057** (2006.01)

**C11D 3/14** (2006.01)

**C11D 3/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2009 E 09795531 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2403662**

54 Título: **Uso de un fluido de limpieza para limpiar un aparato de transporte de fluido y un fluido de limpieza**

30 Prioridad:

**20.12.2008 GB 0823292**

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

**03.08.2016**

73 Titular/es:

**PIPELINE CLEANING SOLUTIONS LIMITED  
(100.0%)  
The Old School  
Forglen, Turriff AB53 4JJ, GB**

72 Inventor/es:

**BURNS, JOHN GRANVILLE**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

**ES 2 578 953 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**

Uso de un fluido de limpieza para limpiar un aparato de transporte de fluido y un fluido de limpieza

5 La presente invención se refiere al uso de un fluido de limpieza para limpiar un aparato de transporte de fluido. En una modalidad particular, la invención proporciona un fluido de limpieza.

10 Un aparato de transporte de fluido, tal como tuberías de transporte de fluido, tanques de almacenamiento o contenedores, se conocen ampliamente para usarse en un número de aplicaciones industriales. En las construcciones de carreteras, los materiales pueden tener que transportarse de un lugar de almacenamiento a un lugar de la carretera donde puede ser necesario construir una superficie de la carretera. En la industria del gas y el petróleo, se usa un aparato en forma de tuberías para mover productos de hidrocarburo entre localizaciones, a menudo separadas a largas distancias. Además, el petróleo y el gas recuperado se transportan, típicamente, mediante una secuencia de tramos de tubería a medida que se bombean desde el pozo, en la instalación del pozo, y en la tubería para exportar a una refinería. Además, los hidrocarburos recuperados pueden tratarse en una instalación del pozo o una refinería donde el producto también puede trasladarse a través de diferentes tipos de tanques, por ejemplo, tanques de separación para separar diferentes gases, o aceites pesados y ligeros.

20 Por lo tanto, en la producción de petróleo y gas, un producto hidrocarburo se pasará, típicamente, a través de numerosos sistemas de tuberías.

25 Con el tiempo, los residuos no deseados, las ceras y la suciedad pueden acumularse en el interior del aparato de transporte de fluido. Los sólidos que pueden transportarse junto con el fluido pueden caerse y depositarse en el interior del aparato, y algunas sustancias pueden incluso llegar a adherirse a las superficies internas de dicho aparato.

30 Estas partículas y residuos no deseados pueden contaminar un producto que pasa a través de una tubería, y después de un largo período de acumulación pueden afectar adversamente el rendimiento de un sistema de tuberías. Por lo tanto, es conveniente eliminar periódicamente estas partículas y residuos para limpiar el sistema. Puede ser conveniente además tratar un sistema de limpieza con un recubrimiento para proteger y resistir la acumulación de dichos residuos.

35 Por lo tanto, ocasionalmente, los interiores de dichos sistemas de tuberías necesitan limpiarse para eliminar los residuos adheridos a las superficies internas del sistema de tuberías y para recoger los depósitos sueltos que se asentaron a partir del fluido, y tratarse con recubrimientos protectores.

40 Existe un número de dificultades que surgen con el fin de limpiar dichos sistemas. Por ejemplo, un problema es, cómo acceder a las superficies interiores del aparato de transporte de fluido. Una dificultad adicional es cómo llevar a cabo la limpieza y/o tratamiento eficazmente.

45 En la actualidad, la limpieza y tratamiento de tuberías a menudo se lleva a cabo mediante el uso de Calibradores de Inspección de Tubos (pigs), que se bombean a través de una tubería. Los pigs pueden equiparse con cepillos o raspadores que se extienden para interactuar con las superficies interiores de la tubería para eliminar el material. El material eliminado de las paredes de la tubería o depositado en la tubería se presiona a lo largo de la tubería delante del pig y se elimina en un punto de acceso adicional a lo largo de la tubería. Otros elementos pueden usarse para recubrir una pared de la tubería.

50 La técnica pig tiene inconvenientes significativos. Una dificultad es que el pig se diseña con un diámetro específico para acoplar a una sección de tubería con un diámetro correspondiente. Así, cualquier pig no puede adecuarse para la limpieza o tratamiento cuando cambia el diámetro de tubería a lo largo de su longitud, o cuando la tubería se transfiere a otros tipos de aparato de transporte de fluido, tal como tanques, en otras partes del sistema. Por lo tanto, los Pigs son susceptibles de atascarse en una tubería. Esto puede ser un problema particular cuando en la tubería se encuentra presente cualquier resto.

55 Además, debido a que los pig tienen dimensiones limitadas, los elementos de limpieza y/o tratamiento pueden no ser eficaces para acceder y limpiar las cavidades, hoyuelos o arrugas, que pueden formarse, típicamente, en las superficies internas de la tubería.

60 Por otra parte, los pigs en sí mismos necesitan mantenerse y eliminarse de la tubería típicamente después de su uso. Para lograr esto, puede proporcionarse un conjunto de lanzamiento y recepción de un pig que se conecta a la tubería, y permita el acceso manual para preparar, lanzar, reemplazar o recuperar los pigs. Tales operaciones de lanzamiento y recuperación pueden ser un inconveniente, consumen tiempo y por consiguiente son costosas.

65 Otro método específico de limpieza implica un gel que se bombea a través de una tubería. Sin embargo, esta técnica es problemática porque los geles son altamente viscosos, de manera que las partículas o suciedades eliminadas de los lados de una tubería se acumulan sobre una superficie exterior del gel de manera que mientras el gel se mueve a lo largo, la suciedad acumulada se pega más contra las superficies interiores de la tubería. Así, después de usar un gel,

se requiere a menudo una segunda operación de limpieza para eliminar residuos causados por el uso del propio gel. Además, la naturaleza viscosa de los geles puede dar lugar a obstrucciones, particularmente cuando el material se presiona por delante del gel y en restricciones en el sistema de tuberías. Más aún, los geles son caros, y prohibitivos, si se requiere para limpiar tuberías de largas distancias.

5

Aún más, la eliminación de material acumulado en un sistema de tubo o tubería, por ejemplo, la cera de parafina acumulada en una tubería de petróleo, se conoce que se lleva a cabo mediante el paso de disolventes específicos a través de la tubería para disolver el material. Sin embargo, esta técnica sufre en que el disolvente a menudo se imparte de manera desigual a la superficie de la tubería y puede dificultarse recuperar el disolvente totalmente. Además, a menudo se necesitan altos volúmenes de disolvente, lo cual puede ser costoso.

10

Además, pueden encontrarse dificultades en relación con las bombas de transporte de fluidos donde partículas sólidas, tal como la arena, se suspenden en el fluido y se asientan debido a la gravedad, y puede causar que la bomba las capture y deje de funcionar particularmente cuando la bomba se apaga. De esta manera, las partículas sólidas que se sedimentan pueden provocar que la bomba las capture y deje de funcionar, y los costos de reparación son típicamente altos debido a que las bombas de esta naturaleza necesitan, típicamente, desmontarse en partes componentes y sustituirse, que es un proceso que consume tiempo. Además, puede ser necesario detener los procesos industriales dependientes mientras la bomba se encuentra fuera de operación.

15

20

El documento WO00/29711 de PALMER describe un método para eliminar fluidos no deseados de un pozo. Más específicamente, describe un método para limpiar pozos subterráneos tal como pozos de hidrocarburo mediante el uso de plaquetas y/o fibras de translocación específicas.

25

El documento DE10142917 de SCHOTT GLAS describe una suspensión para superficies de pulido que incluye elementos pulidores y un constituyente adicional en forma de fibras.

30

El documento US5704991 de MARCUS describe una composición y un método de lavado. Más específicamente, describe un proceso para limpiar vehículos, especialmente automóviles, con una composición de lavado alcalina, que comprende preferentemente uno o más surfactantes, donde la composición de lavado se combina con una solución acuosa de un derivado de celulosa que forma una composición semiestable que se congela y absorbe/adsorbe las partículas de suciedad retiradas de la superficie cuando la composición se enjuaga.

35

El documento US4605329 de DUFFY describe la transportación hidráulica de objetos. Más específicamente, describe un método y un aparato para la transportación hidráulica de objetos, mediante el uso de un material de soporte tal como una cantidad de fibras flexibles mezcladas en un líquido.

40

El documento DE19855255 de KAERCHER GMBH & CO ALFRED describe un detergente. Más específicamente, describe un agente de limpieza que facilita la eliminación sin contacto de la coloración gris de superficies a limpiar, el agente de limpieza contiene celulosa en forma fibrosa.

45

El documento WO9519326 de ALVAREZ describe una composición basada en sepiolita micronizada, y la preparación, proceso y aplicación a la limpieza y restauración de edificios y monumentos.

50

El documento EP0767010 de RYOBI describe un sistema y un método para limpiar un paso de líquido mediante presión negativa.

El documento US6419019 de PALMER describe un método para eliminar material de partículas de un pozo mediante el uso de plaquetas y/o fibras de translocación. Más específicamente, describe el uso de fibras específicas para ayudar en el transporte del material de partículas.

55

El documento EP0867495 de DAVIS describe un método para retirar restos de un pozo. Más específicamente, describe un método para limpiar restos de un pozo e incluye las etapas de inyectar fibras hidrófilas seleccionadas del grupo que consiste en poliolefinas, poliésteres y nylon, suspendidas o dispersas en un líquido a base de petróleo o a base de agua en un pozo.

60

El documento US3852200 de MEYER describe un líquido de perforación que contiene celulosa microcristalina. Más específicamente, describe un líquido de perforación para usar en la perforación con chorro abrasivo.

El documento US4629575 de WEIBEL describe la perforación de pozos y fluidos de producción que emplean celulosa de células parenquimatosas. Más específicamente, describe fluidos de perforación de pozos circulantes y no circulantes.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un fluido de limpieza para limpiar un aparato de transporte de fluido, como se reivindicó en la reivindicación 15 y las reivindicaciones dependientes.

65

Tal fluido de limpieza puede comprender partículas abrasivas y partículas de fibra mezcladas en el líquido.

5 Por lo tanto, el fluido de limpieza puede aplicarse para recoger y transportar partículas adicionales en el volumen del líquido, tales como contaminantes, residuos, sedimentos u otros sólidos que pueden estar presentes y/o depositados en el interior de las tuberías, contenedores, tanques de sedimentación u otro aparato de transporte de fluido. De esa forma, el fluido de limpieza puede despejar las partículas adicionales.

Las partículas de fibra y/o cualquiera de dichas partículas adicionales recogidas por el fluido, pueden suspenderse en el volumen.

10 Las partículas de fibra y/o cualquiera de dichas partículas adicionales recogidas por el fluido, pueden suspenderse en el volumen.

15 El fluido de limpieza puede tomar la forma de una suspensión para bombearse a través de una tubería, cañería, tanque, contenedor u otro aparato de transporte de fluido para interactuar con las superficies interiores de dicho aparato de transporte de fluido.

El fluido de limpieza puede comprender:  
0.5-10% p/p de partículas de fibra; y  
90-99.5% p/p de líquido.

20 Preferentemente, el líquido comprende agua. El líquido puede comprender una solución salina líquida, tal como agua salada. El líquido puede comprender una base oleosa, para tomar la forma de un líquido a base aceite.

25 El fluido de limpieza puede incluir un agente de tratamiento para tratar una superficie del aparato de transporte de fluido. El agente de tratamiento puede comprender un lubricante o inhibidor de corrosión. El agente de tratamiento puede adaptarse para aplicar un recubrimiento protector para la superficie.

El fluido de limpieza puede incluir un disolvente para tratar una superficie del aparato de transporte de fluido.

30 En una modalidad, el fluido de limpieza puede adaptarse para erosionar una superficie interior de un aparato de transporte de fluido. Más específicamente, el fluido de limpieza puede comprender partículas abrasivas. Las partículas abrasivas pueden adaptarse para eliminar abrasivamente dichos residuos que recubren una pared de tubería, por ejemplo, a través de una acción de raspado.

35 Las partículas abrasivas pueden dispersarse y/o suspenderse en el volumen del líquido. En esta modalidad, las partículas de fibra dispersas en el volumen del líquido pueden proporcionar soporte para permitir que las partículas abrasivas se suspendan en el volumen. Así, durante el uso, el fluido de limpieza puede raspar, agitar, y eliminar residuos sólidos mediante la presencia de partículas abrasivas, mientras que las fibras dispersas en el volumen permite a las partículas que se han eliminado recogerse y transportarse a lo largo del volumen.

40 El fluido de limpieza puede comprender:  
0.5-10% p/p de partículas de fibras;  
0.5-10% p/p de partículas abrasivas; y  
80-99% p/p de líquido.

45 Las partículas abrasivas pueden comprender gravilla, arena, arcilla, cuarzo, diamante, y/o partículas de carburo de tungsteno. Las partículas abrasivas pueden comprender partículas de diferentes dimensiones, formas, y/o tamaños para facilitar la limpieza de hoyuelos o cavidades formadas en una pared de un aparato de transporte de fluido y que pueden ser de diferentes escalas.

50 El fluido de limpieza se adapta además para permitir que las partículas adicionales se mezclen en el volumen durante el uso. Por ejemplo, el fluido de limpieza puede adaptarse para actuar como un fluido de baja viscosidad para facilitar la mezcla de partículas adicionales en el volumen. Así, ya que las partículas adicionales, tales como residuos sólidos, se eliminan y/o se recogen, las partículas adicionales se mezclan fácilmente en el volumen de manera que el fluido de limpieza adquiere una nueva constitución que incluye las partículas adicionales. De esa forma, las partículas contaminantes pueden incorporarse eficazmente en el volumen para llevarse/transportarse con el fluido de limpieza, por ejemplo, al bombearse a través de un aparato de transporte de fluido.

60 En una modalidad específica, el fluido de limpieza puede tomar la forma de una mezcla de papel maché, en donde el volumen de líquido comprende agua y las partículas de fibra comprenden partículas de fibras derivadas de papel y/o periódico, en mezcla.

El aparato de transporte de fluido puede incluir bombas, tanques, contenedores, tubos, tuberías o similares.

65 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método de uso de un fluido de limpieza de

acuerdo con el primer aspecto de la invención en la limpieza de un aparato de transporte de fluido, como se reivindicó en la reivindicación 1 y las reivindicaciones dependientes.

5 El método puede comprender la etapa de añadir partículas abrasivas a la mezcla.

El aparato de transporte de fluido puede incluir una bomba, un tanque, una cañería o similares.

10 El método puede comprender la etapa de mezclar constituyentes para formar un fluido de limpieza de baja viscosidad. De esa forma, las partículas adicionales, tales como contaminantes, del aparato de transporte de fluido se mezclan eficazmente y pueden transportarse con el volumen del fluido de limpieza.

15 El método puede comprender la etapa de bombear el fluido de limpieza a presión para forzar el fluido de limpieza a través del aparato de transporte de fluido para recoger las partículas adicionales tales como depósitos de residuos o sólidos. El método puede comprender la etapa de bombear el fluido de limpieza en contacto con superficies interiores del aparato de transporte de fluido para raspar residuos de las superficies y/o recoger y transportar residuos sueltos.

El fluido de limpieza puede ser un fluido de limpieza de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

20 En una modalidad, se proporciona un fluido de tratamiento que comprende un líquido y suficientes partículas en mezcla con este para tratar un aparato de transporte de fluido, en donde las partículas de fibra se dispersan en un volumen del líquido en una cantidad que no excede la capacidad de transporte de partículas de ese volumen de líquido.

25 El fluido puede comprender un agente de tratamiento para aplicar un recubrimiento protector a una superficie de un aparato de transporte de fluido. El agente de tratamiento puede incluir un inhibidor de corrosión.

30 El líquido y las partículas en mezcla pueden iniciar una acción de limpieza dentro de un aparato de transporte de fluido. El aparato de transporte de fluido puede incluir una bomba.

Otras características de este aspecto adicional de la invención pueden definirse con referencia a una cualquiera, o más, de las características y etapas del método correspondiente según el caso del primer al segundo aspecto de la invención.

Se describirán ahora, a manera de ejemplo solamente, modalidades de la invención con referencia a los dibujos siguientes, en los cuales:

35 La Figura 1 es una representación en sección transversal de una tubería con un fluido de limpieza, que se bombea a través de la misma para eliminar partículas sólidas sueltas de la tubería de acuerdo con una modalidad de la invención. La Figura 2 es una representación en sección transversal de una tubería con un fluido de limpieza que se bombea a través de la misma para eliminar residuos sólidos formados en las paredes internas de la tubería de acuerdo con una modalidad adicional; y

40 La Figura 3 es una representación en primer plano de partículas de arena de diferentes tamaños del fluido de limpieza de la Figura 2.

45 Con referencia primero a la Figura 1, se representa generalmente una tubería de transporte de fluido 10. En la Figura 1 se muestra un fluido de limpieza 12 introducido a la tubería 10 durante el uso, mientras se suministra una presión a través de la tubería 10 en la dirección de la flecha 11 para eliminar partículas sólidas sueltas 18 y limpiar la tubería 10.

En este ejemplo, el fluido de limpieza 12 comprende agua 14 (que constituye un "líquido") y partículas de periódico 16 (que constituyen "partículas de fibra") en mezcla.

50 Las partículas de periódico 16 se dispersan en el agua 14, y se presentan generalmente en todo su volumen. En este caso, el fluido de limpieza se prepara a partir de 1 % p/p de partículas de periódico, y 99% p/p de agua. Las partículas de periódico aparecen como "suspendidas" en el volumen. La distribución resultante de las partículas de periódico permite que las partículas sólidas sueltas 18 (que constituyen "partículas adicionales"), se eleven en el volumen cuando el fluido de limpieza se mueve a través de la tubería, para suspenderse o transportarse junto con el fluido de limpieza, en el volumen.

60 El fluido de limpieza 12 actúa como un líquido espeso o "suspensión" en la tubería 10. Sin embargo, su viscosidad total es baja y suficiente, de manera que las partículas sueltas 18 se recogen, se extraen y se mezclan en el volumen del fluido 12 a medida que este se mueve a lo largo de la tubería 10. Así, el fluido de limpieza 12 cambia su composición y adquiere partículas constituyentes adicionales a medida que avanza a través de la tubería; las propias partículas adicionales 18 y las partículas de periódico 16 se mezclan en el agua 14. Las partículas de periódico ayudan a transportar o suspender las partículas sueltas de la tubería en el fluido de limpieza.

65 En la Figura 2, se muestra generalmente una tubería 100 con un fluido de limpieza que se bombea a través de manera similar a la que se describió con referencia a la Figura 1. Sin embargo, en este ejemplo, el fluido de limpieza 112 se prepara en su constitución inicial para comprender partículas de periódico y adicionalmente partículas abrasivas 122 en

mezcla en el volumen de agua 114. Más específicamente, el fluido de limpieza 112 se forma de un primer volumen que comprende 99% p/p de agua 114 mezclado con 1% p/p de partículas de periódico 124 (idéntico al fluido de limpieza 12 descrito anteriormente), y un segundo volumen de partículas de arena 122 (que constituyen las "partículas abrasivas") que es igual al primer volumen.

5 Las partículas de periódico 116 ayudan a transportar o suspender las partículas de arena 122 de la tubería en el volumen de agua, y el fluido de limpieza 112 en su conjunto actúa como una suspensión y funciona durante el uso de una manera similar a como se describió en el ejemplo de la Figura 1.

10 Además, el fluido de limpieza 112 en este ejemplo funciona durante el uso para raspar las cubiertas de sarro 126 o residuos no deseados o incrustados sobre una pared interior 120 de la tubería 100. Como el fluido de limpieza 112 se bombea a presión a través de la tubería, las partículas de arena 122 raspan y erosionan los residuos para eliminarlos de la pared de la tubería.

15 El material de residuo o incrustación que se elimina de la pared de la tubería también se mezcla en el volumen de agua y se transporta a través de la tubería en el volumen junto con el fluido. Las partículas sólidas sueltas adquiridas en el volumen, junto con las partículas de arena, y partículas de periódico están presente de nuevo en la mezcla en el volumen de agua.

20 Con referencia además a la Figura 3, las partículas de arena 122 se muestran en más detalle. Las partículas tienen diferentes tamaños de manera que la composición puede limpiar eficazmente las cavidades y hoyuelos 130 formados en paredes internas de la tubería 120. Esta Figura demuestra que partículas de arena 128 más grandes no son adecuadas para la limpieza aunque las mismas tienen una fuerte acción abrasiva. Sin embargo, las partículas abrasivas más pequeñas 129 pueden acceder a cavidades y hoyuelos más pequeños 130 para limpiarlos más eficazmente.

25 El fluido de limpieza como se describió en los presentes ejemplos se prepara manualmente mediante la medición de cantidades adecuadas de las partículas de fibra, agua y partículas abrasivas si es necesario, estos constituyentes se localizan juntos en un receptáculo, y se mezclan por agitación manual. Por supuesto, se apreciará que un arreglo mecánico podría usarse para automatizar estas tareas y preparar suficientes cantidades del fluido de limpieza. Los ingredientes no necesitan añadirse en ningún orden particular.

30 En otras modalidades, se debe entender que en lugar de agua, se usa un líquido a base de aceite. Además, se debe entender que pueden usarse otros tipos de fibras o partículas abrasivas en lugar de las descritas en los ejemplos específicos. En particular, se debe entender que aunque los ejemplos describen el uso del fluido de limpieza en relación con las tuberías, podría igualmente aplicarse para limpiar otro aparato de transporte de fluido, tales como tanques, bombas, contenedores, u otro aparato.

35 En otro ejemplo, la mezcla de líquido y partícula de fibra de la Figura 1 incluye un inhibidor de corrosión en el líquido. El inhibidor de corrosión tiene un constituyente "pegajoso" que le permite separarse del fluido y adherirse de manera natural a una superficie de la tubería cuando entra en contacto con la superficie de la tubería. Así, como el fluido se empuja a lo largo de la tubería a cierta presión de manera que el fluido hace contacto con los laterales, se aplica un recubrimiento de un inhibidor de corrosión protector de manera uniforme sobre la superficie.

40 Se apreciará que el inhibidor de corrosión podría introducirse típicamente en el fluido hacia el final de un proceso de limpieza, particularmente después de que los abrasivos usados para eliminar los residuos no deseados se han introducido y aplicado al fluido. Así, se apreciará de manera más general que los constituyentes de los fluidos descritos en la presente descripción pueden introducirse en diferentes momentos siempre y cuando se necesiten para lograr efectos de limpieza o tratamiento particulares.

45 En otra variante ilustrativa que no es de la invención como se reivindica actualmente, una mezcla de líquido y partículas de fibra que constituyen el fluido 12, como se indicó anteriormente con referencia a la Figura 1, se usa como un medio de transporte para transportar agregados de carretera de un lugar a otro. En este ejemplo, un tanque de almacenamiento que contiene materiales agregados se proporciona en un lugar al borde de la carretera, y la mezcla se suministra al tanque y se mezcla con los materiales agregados de manera que los materiales se transportan en el volumen del líquido. Después, se bombea el fluido que incluye el agregado para mover los agregados típicamente de manera más fácil que la posible anteriormente, desde el tanque a la carretera donde el material agregado puede igualarse para formar un lecho de la carretera.

50 La presente invención proporciona un número de ventajas. El fluido de limpieza que tiene partículas de fibra y agua en mezcla proporciona una mezcla tipo suspensión capaz de recoger y transportar sólidos sueltos a lo largo de la tubería para eliminarlos y limpiar la tubería. Además, proporcionar el fluido de limpieza con partículas abrasivas que se transportan en un volumen de fluido y dispersas en el volumen, permite raspar las incrustaciones acumuladas en las superficies interiores de la tubería, y también arrastrarse en el volumen para eliminarlas de la tubería.

60 Además, las partículas y residuos no deseados se mezclan fácilmente en y se dispersan en el volumen del fluido debido a su baja viscosidad (facilitado por el uso de agua), así el fluido de limpieza es un medio de transporte eficaz para las

5 partículas y eficiente para separar la suciedad de las superficies laterales de la tubería, y fuera de la parte frontal del flujo. A su vez, esto ayuda a limpiar la tubería en un solo proceso de bombeo, potencialmente mediante el uso de un solo lote de fluido de limpieza, y evitar obstrucciones. Además, los componentes del fluido de limpieza se encuentran disponibles fácilmente y por lo tanto la técnica es rentable, de manera que pueden limpiarse las tuberías a largas distancias.

10 En los ejemplos donde el aparato de transporte de fluido incluye una bomba, el fluido de limpieza descrito anteriormente es particularmente eficaz para transportar partículas sólidas de manera que se evita la sedimentación en la bomba, y de esta manera se evita que la bomba se atore.

15 En otros ejemplos, el fluido de limpieza incluye un disolvente que ayuda a eliminar los sólidos de la superficie de la tubería. Los sólidos que se eliminan se suspenden en el fluido debido a la presencia de las partículas de fibra, y de esta manera el fluido forma una suspensión "disolvente". Esta suspensión es ventajosa porque garantiza una aplicación relativamente uniforme del disolvente en la superficie de la tubería, disminuye la cantidad y el volumen de uso del disolvente costoso, facilita la recuperación del disolvente en comparación con las técnicas de disolventes tradicionales en la técnica anterior.

20 Además, la capacidad del fluido de limpieza para soportar partículas abrasivas de diversos tamaños diferentes, junto con su fluidez general como se describió anteriormente, permite el acceso a cavidades, arrugas, esquinas, hoyuelos y las áreas alrededor de otras irregularidades en el aparato de transporte de fluido, para limpiarlo, y tratarlo eficazmente.

25 Diversas mejoras y modificaciones pueden realizarse dentro del alcance de la invención descrita en la presente descripción. En particular, se apreciará que en otras modalidades las relaciones de partícula de agua a la fibra (por ejemplo, partícula de periódico) indicadas podrían diferir de la relación ilustrativa específica referida en la presente descripción. Por ejemplo, el fluido de limpieza puede contener 5% p/p de partículas de periódico y 95% de agua. En otros casos, el fluido de limpieza puede contener 50% p/p de partículas de periódico. La composición de fibra y agua usada para una aplicación particular será, típicamente dependiente del peso, tamaño y capacidad de suspensión de las fibras seleccionadas, y la viscosidad requerida del fluido.

30

Reivindicaciones

1. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) para limpiar un aparato de transporte de fluido (10) en el cual, fuera o a través de este puede fluir un fluido, el fluido de limpieza (12, 112) comprende:  
 5 un volumen de líquido (14, 114) y partículas de fibras (16, 124) que comprenden fibras de papel, o partículas de fibras derivadas de periódico y/o papel,  
 el fluido de limpieza (12, 112) tiene baja viscosidad y comprende partículas de fibras distribuidas en el volumen  
 10 de líquido (14, 114) en una cantidad que no excede la capacidad de transporte de las partículas de ese volumen de líquido y tiene suficientes partículas de fibra (16, 124) distribuidas en el volumen para proporcionar una acción de limpieza durante el uso, la acción de limpieza comprende partículas adicionales (18, 118) recogidas y transportadas junto con el fluido de limpieza en el volumen cuando el fluido de limpieza (12, 112) fluye a través del aparato de transporte de fluido (10).
- 15 2. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en la reivindicación 1 en donde el fluido de limpieza (12) está en forma de una suspensión para bombear a través del aparato de transporte de fluido (10) para interactuar con las superficies interiores de dicho aparato de transporte de fluido.
- 20 3. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en la reivindicación 1 o 2 en donde el fluido de limpieza (12) cambia su composición, adquiriendo las partículas adicionales (18, 118) como partículas adicionales constituyentes a medida que fluye a través del aparato de transporte de fluido (10).
- 25 4. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el fluido de limpieza comprende:  
 0.5-10% p/p en partículas de fibra (16, 124); y  
 90-99.5% p/p de líquido (14, 114)  
 opcionalmente, el fluido de limpieza (12, 112) comprende: 5% p/p de partículas de fibra 16, 124; y 95% p/p de líquido (14, 114),  
 30 opcionalmente, el fluido de limpieza (12, 112) comprende: 1% p/p de partículas de fibra (16, 124); y 99% p/p de líquido (14, 114).
- 35 5. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior en el que el líquido comprende agua o agua salada o el líquido (14, 114) comprende un líquido a base de aceite.
- 40 6. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde, el líquido (14, 114) comprende agua o agua salada, y el fluido de limpieza está en forma de una mezcla de papel maché.
- 45 7. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el fluido de limpieza (12, 112) incluye un agente de tratamiento para tratar una superficie del aparato de transporte de fluido, o el fluido de limpieza (12, 112) incluye un agente de tratamiento para aplicar un recubrimiento de protección al aparato de transporte de fluido.
- 50 8. Uso de un fluido de limpieza como se reivindicó en la reivindicación 7 en donde el agente de tratamiento comprende un lubricante o inhibidor de corrosión, y/o en donde el agente de tratamiento comprende un disolvente para tratar las superficies interiores del aparato de transporte de fluido.
- 55 9. Uso de un fluido de limpieza (112) como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior en donde el fluido de limpieza (112) comprende partículas abrasivas (122) y partículas de fibra (124) en mezcla en el líquido (114), y en donde las partículas abrasivas (122) se dispersan y/o suspenden en el volumen del líquido (114) con las partículas de fibra (124) dispersas en el volumen del líquido (114) que proporciona soporte para permitir a las partículas abrasivas suspenderse en el volumen.
- 60 10. Uso de un fluido de limpieza como se reivindicó en la reivindicación 9 en donde el fluido de limpieza comprende:  
 0.5-10% p/p de partículas de fibra (124);  
 0.5-10% p/p de partículas abrasivas (122); y  
 80-99% p/p de líquido.
11. Uso de un fluido de limpieza (112) como se reivindicó en la reivindicación 9 a 10 en donde las partículas abrasivas (122, 128, 129) comprenden gravilla, arena, arcilla, cuarzo, diamante, y/o partículas de carburo de tungsteno y/o en donde las partículas abrasivas (122, 128, 129) comprenden partículas de diferentes dimensiones, formas, y/o tamaños para facilitar la limpieza de hoyuelos o cavidades (130) formadas en una pared de un aparato de transporte de fluido (10) y puede ser de diferentes escalas.

12. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior que comprende la etapa de bombear el fluido de limpieza a presión para forzar el fluido de limpieza a través del aparato de transporte de fluido (10).
- 5 13. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en cualquier reivindicación anterior que comprende:  
- introducir un fluido de limpieza que comprende los primeros constituyentes en un primer momento,  
- introducir otros constituyente(s) al fluido de limpieza en momento(s) diferentes.
- 10 14. Uso de un fluido de limpieza (12, 112) como se reivindicó en la reivindicación 13, en donde el fluido de limpieza comprende partículas abrasivas como un primer constituyente, y en donde se introduce un inhibidor de corrosión como un constituyente adicional al final del proceso de limpieza.
- 15 15. Un fluido de limpieza (12, 112) para fluir a través de un aparato de transporte de fluido (10) en uso de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 que comprende:  
- un volumen de líquido (14, 114); y  
- partículas de fibras (16, 124) que comprenden fibras de papel, o partículas de fibras derivadas de periódico y/o papel,  
- el fluido de limpieza (12, 112) tiene baja viscosidad y comprende partículas de fibra (16, 124) distribuidas en el volumen de líquido (14, 114) en una cantidad que no excede la capacidad de transporte de partículas de ese volumen de líquido y tienen suficientes partículas de fibra distribuidas en el volumen de líquido para proporcionar una acción de limpieza durante el uso;  
la acción de limpieza comprende partículas adicionales (18, 118) que se recogen y se transportan junto con el fluido de limpieza en el volumen mientras el fluido de limpieza fluye a través de un aparato de transporte de fluido.
- 20
- 25 16. Fluido de limpieza de acuerdo con la reivindicación 15 que comprende cualquiera de las características del fluido de las reivindicaciones 2 a 14.

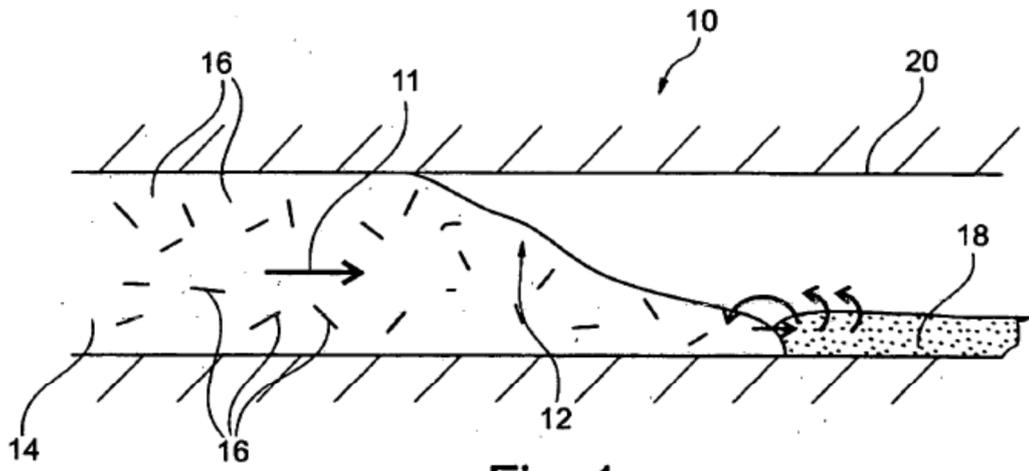


Fig. 1

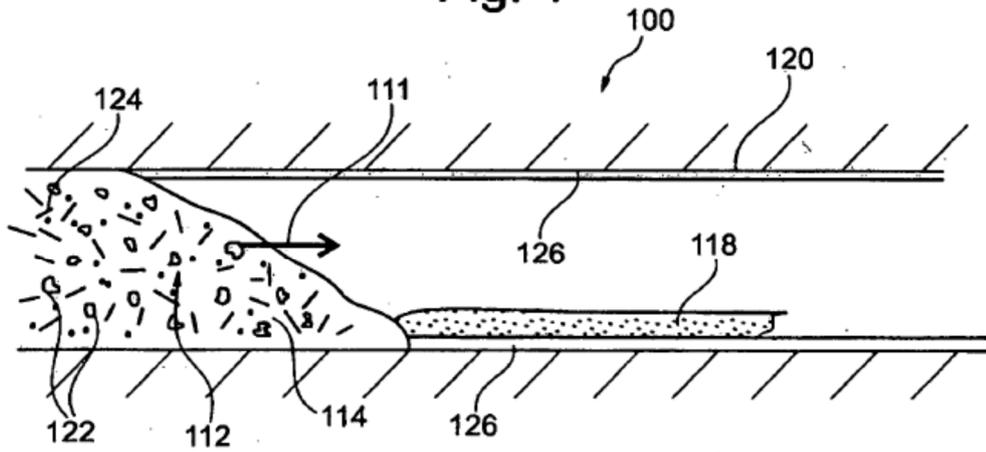


Fig. 2

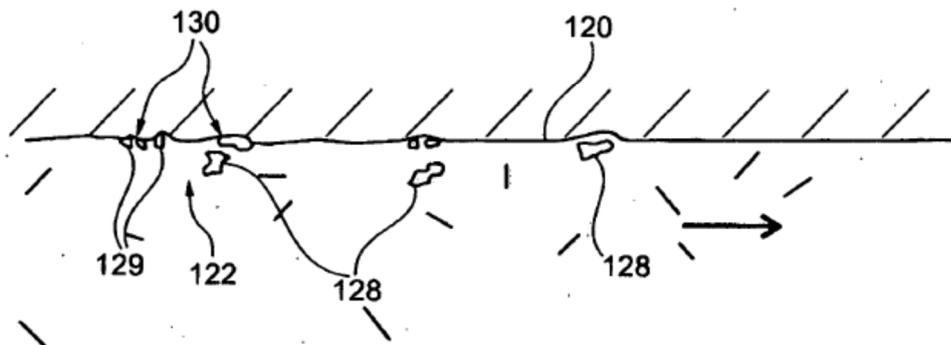


Fig. 3