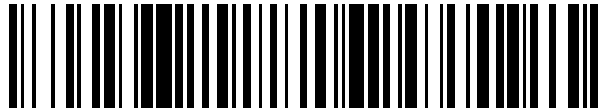


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 183**

21 Número de solicitud: 201131868

51 Int. Cl.:

B08B 9/032 (2006.01)

F28G 9/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

21.11.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.06.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

11.10.2013

Fecha de la concesión:

24.06.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

01.07.2014

73 Titular/es:

**KEIR DEVELOPS, S.L. (100.0%)
C/ Brusi nº 39 local, 56
08006 Barcelona (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

PRIU PONT, Jordi

74 Agente/Representante:

MORGADES MANONELLES, Juan Antonio

54 Título: **MÁQUINA Y PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DE TUBOS.**

57 Resumen:

Máquina y procedimiento para limpieza de tubos. Se refiere a una máquina especialmente diseñada para la limpieza de todo tipo de tubos para fluidos, tales como tubos de aire, de inyección de combustible, de refrigeración, de lubricación, o de freno, mediante la combinación de aplicación de líquidos, aire y opcionalmente vibraciones, de forma totalmente automatizada; así como el procedimiento por el cual trabaja dicha máquina.

Dicha máquina comprende como mínimo: (a) unos medios para suministrar y aplicar al menos un tipo de líquido limpiador a través del tubo a limpiar en ambos sentidos; (b) unos medios para suministrar y aplicar al menos un fluido en fase gaseosa a presión a través del tubo a limpiar en ambos sentidos; y (c) unos medios para el control y regulación de los parámetros de trabajo de los medios de suministro de líquido limpiador y de fluido en fase gaseosa a presión.

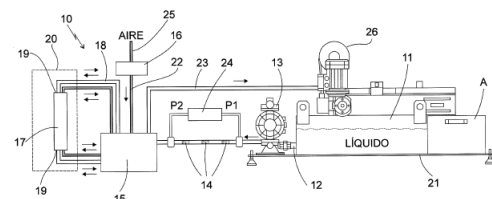


Fig. 1

ES 2 406 183 B1

DESCRIPCIÓN

"MAQUINA Y PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DE TUBOS"

Objeto de la Invención:

5 Más concretamente la invención se refiere a una máquina especialmente diseñada para la limpieza de todo tipo de tubos mediante la combinación de aplicación de líquidos, aire y opcionalmente vibraciones de forma totalmente automatizada.

10 Otro de los fines de la invención es el procedimiento por el cual trabaja la máquina para dicha limpieza y controla el criterio de limpieza predeterminado.

15 Estado de la Técnica:

Existen en el mercado, y por tanto pueden considerarse como estado de la técnica, una pluralidad de máquinas especialmente destinadas a la limpieza de todo tipo de piezas, entre ellas tubos, básicamente
20 mediante el procedimiento de proceder a su inmersión en un cubeto llenado parcialmente de un líquido en movimiento, en circuito cerrado y con los correspondientes filtros y/o mecanismos de separación para la retención de partículas, con el fin de utilizar
25 el mismo líquido y evitar el tener que sustituirlo, y generar residuos.

Así mismo se conocen máquinas y equipos que basan su funcionamiento en la impulsión a presión haciendo circular fluido por el interior de las piezas, siendo su
30 rendimiento función de la mayor o menor presión de impulsión. Finalmente también existen máquinas que utilizan procedimientos de limpieza con líquidos y con

aire, este último simultanea la función de limpiado con la de secado de las piezas.

También se conocen los equipos asistidos mediante el empleo de ultrasonidos (ondas de alta frecuencia) que
5 provocan en el seno del líquido burbujas. La frecuencia de los ultrasonidos se emplea para modelar el tamaño de las burbujas. Frecuencias altas generan burbujas de pequeño tamaño y poca energía capaces de acceder a zonas de pequeño tamaño pero con densidad energética pequeña y
10 frecuencias de alta frecuencia capaces de generar burbujas de gran tamaño y también alta energía para la limpieza (mucha eficacia de arrastre y poca precisión en su localización).

Sin embargo, las máquinas y equipos que se
15 encuentran en el mercado no combinan la limpieza mediante líquidos y aire con el empleo de vibraciones de baja frecuencia aplicadas sobre la pieza (o a través de su utillaje de soportación), destinadas a provocar un desprendimiento mecánico de las partículas de las
20 paredes o elementos que las soportan.

Tampoco se conocen procesos donde la variable que regula el proceso de limpieza sea la misma característica que se desea obtener (densidad de polución o tamaño de las partículas que se extraen en el
25 proceso) es decir trabajar con un proceso mediante una regulación del ciclo por control de limpieza, donde el ciclo máquina se realiza hasta que el líquido del interior sale con un criterio de limpieza predeterminado, siendo el tiempo de proceso variable.

30

Finalidad de la Invención:

La exigencia de los fabricantes en cuanto a la

calidad de los diversos de tubos abarca en la actualidad la limpieza de los mismos. No es aceptable por dichos fabricantes el utilizar tubos, los cuales pueden contener restos de partículas, básicamente resultantes o bien del propio proceso de fabricación del tubo y su acabado, como de las pequeñas partículas de suciedad que se puedan depositar tanto en el interior como en el exterior del mismo.

Adicionalmente, el concepto de limpieza se ha desarrollado según la invención de manera que la máquina objeto de la misma asegura una limpieza determinada, no cualquier limpieza, lo cual se traduce en que el procedimiento por el cual funciona la misma determina que hasta un tamaño de partículas, por ejemplo aproximadamente 250 micras son totalmente eliminadas, garantizando una densidad gravimetría de 0,002 mg/cm² aproximadamente.

Descripción de la Invención:

La presente invención concibe una máquina para la limpieza de todo tipo y configuración de tubos para fluidos, y más concretamente aunque no exclusivamente tubos de aire, de inyección de combustible, de refrigeración, de lubricación, de freno, de transmisiones hidráulicas, y tubos de aire acondicionado, comprendiendo dicha máquina como mínimo:

- unos medios para suministrar y aplicar al menos un tipo de líquido limpiador a través de dicho tubo a limpiar, pudiendo aplicarse dicho líquido limpiador atravesando el tubo en un sentido y también en el sentido inverso;

- unos medios para suministrar y aplicar al menos

un fluido en fase gaseosa a presión a través de dicho tubo a limpiar, pudiendo aplicarse dicho fluido en fase gaseosa atravesando el tubo en un sentido y también en el sentido inverso; y

- 5 - unos medios para el control y regulación de los parámetros de trabajo de los medios de suministro de líquido limpiador y de los medios de suministro de fluido en fase gaseosa a presión y del sentido de aplicación de los mismos, adaptados para controlar los
- 10 ciclos de trabajo de aplicación del/ de los líquido/s limpiador/es y del fluido en fase gaseosa a presión.

El líquido limpiador utilizado en los medios para suministrar y aplicar líquido limpiador puede ser de naturaleza muy distinta, en función del elemento que se pretenda eliminar. Tras efectuar numerosos ensayos de

15 numerosos tipos de líquidos limpiadores el solicitante ha hallado los siguientes tipos de líquidos que proporcionan unas sorprendentes prestaciones limpiadoras:

- 20 (a) un líquido de naturaleza orgánica, preferentemente del tipo de los hidrocarburos alifáticos; y/o

(b) un fluido de naturaleza acuosa.

Aunque también se han probado otro tipo de líquidos

25 distintos de los grupos (a) y (b) anteriormente mencionados con propiedades similares o equivalentes a los citados anteriormente, que también ofrecen unas características limpiadoras adecuadas.

Se ha constatado mediante pruebas empíricas que los

30 tubos con presencia de elementos grasos son eficazmente limpiados al ser tratados preferentemente mediante líquidos de naturaleza orgánica, en preferencia

hidrocarburos alifáticos, bajo una presión de trabajo de entre 2 a 5 bares, y a una temperatura de trabajo de entre 20 a 40°C, siendo posible la utilización de líquidos de características similares; mientras que la presencia de las partículas sólidas en los tubos son eficazmente arrastradas preferentemente mediante fluidos de naturaleza acuosa que toleran la utilización de presiones mayores de las citadas (es decir mayor a 5 bares), mejorando así la densidad de energía disponible para realizar el proceso de arrastre de partículas sólidas. Estos fluidos acuosos pueden trabajar a presiones mayores.

Opcionalmente, los mencionados medios para suministrar y aplicar líquido limpiador aplicarán una mezcla de más de un tipo de líquido limpiador, tal como una mezcla de un hidrocarburo alifático, combinado con un fluido acuoso.

El uso combinado de ambos tipos de fluidos líquidos citados en el mismo equipamiento puede llegar a ser integrado mediante la duplicación de los tanques y circuitos de vehiculación siendo necesario un proceso de separación de ambos fluidos después del contacto con la pieza debido a procesos de miscibilidad parcial. Estos procesos de separación, para el aprovechamiento del líquido resultante del proceso de mezcla, pueden ser mediante técnicas conocidas de destilación, decantación, etc.

Por su parte, el fluido en fase gaseosa utilizado por los medios para suministrar y aplicar presurizado a través de dicho tubo es preferentemente el aire, aunque también se podrían utilizar otros fluidos tales como gases "reactivos" por ejemplo gases con fases

halogenadas u ozono.

Preferentemente el aire empleado es aire filtrado, preferentemente en seco, pudiendo presentar un grado de ionización que mejore la adhesión de partículas pequeñas
5 mediante el fenómeno de atracción electrostática.

Tal y como se ha mencionado, el fluido en fase gaseosa puede presentar características reactivas de cara a poder llegar a esterilizar biológicamente el interior del tubo. Esta reacción puede ser realizada
10 mediante el uso de gases con fases halogenadas, ó ozono ó cualquier elemento oxidante capaz de eliminar, virus, bacterias, hongos o cadenas de ADN.

A su vez, los medios para suministrar líquido limpiador comprenden preferentemente un dispositivo de almacenamiento y suministro de líquido limpiador, tal
15 como un tanque o similar, del que sale como mínimo un conducto por el cual el líquido limpiador es impulsado unos medios de impulsión, tal como una o más electrobomba/s hacia los medios de control y regulación, un
20 circuito cerrado en el que se incluye en serie la pieza a limpiar, y opcionalmente unos medios de filtrado del líquido limpiador, que pueden ubicarse antes de la pieza o después de ella.

Preferentemente dichos medios de filtrado están formados por uno o varios filtros de limpieza del fluido
25 utilizado con distinto tamaño de partícula cada uno, dispuestos preferentemente en serie, aunque se pueden diseñar otras configuraciones posibles.

Preferentemente, dichos medios de filtrado se disponen tras la pieza y antes del retorno al dispositivo de almacenamiento se ubican unos medios de
30 post-filtrado (es decir filtros aguas abajo de la

pieza). Esta ingeniosa ubicación de los medios de filtrado permite maximizar la presión obtenible de los medios de impulsión, mejorando por tanto la eficiencia del proceso de limpieza por arrastre.

5 Los filtros, preferentemente de distinto tamaño de partícula cada uno y dispuestos en serie uno detrás de otro, se han proyectado para que filtren distintos tamaños de partículas de suciedad presentes en el líquido limpiador, de manera que las partículas que no
10 sean atrapadas por el primero, lo sean por el segundo, y así sucesivamente. Opcionalmente, se puede proveer un sensor en paralelo con dichos filtros, que por diferencia de presión, mide el grado de colmatación de los mismos. El tamaño de partículas a retener será del
15 orden de 10 a 150 micras.

Anteriormente al sistema de filtrado se ubica la zona donde se puede realizar la medida de las partículas que están siendo extraídas de la pieza. Esta detección de partículas en el flujo fluido puede ser realizada por
20 medios ya conocidos como la visión artificial, la detección ultrasónica, la difracción de haces onda o la perturbación magnética de un campo electromagnético. Pueden igualmente adoptarse estrategias de concentración mediante el uso de tecnología magnética, fuerza
25 centrífuga o similar para mejorar la resolución del proceso de detección / conteo.

Por su parte, los medios para el control y regulación de los ciclos de trabajo de los medios para suministrar y aplicar líquido limpiador y los medios
30 para suministrar y aplicar aire a presión son de modo automatizado, ya que incorporan el correspondiente hardware y/o software con los parámetros predefinidos.

Dichos medios para el control y regulación preferentemente incorporan, además, correspondientes válvulas que de forma programada y selectiva, controlan la abertura y cierre de los medios de circulación del líquido de limpieza y también de la abertura y cierre de los medios de circulación del aire a presión. Es decir que dejan abierto el paso de líquido de limpieza, o no, o bien permiten el paso de aire a presión, o no, para de forma selectiva dejar pasar o bien el líquido o el aire en cualquiera de los dos sentidos, en circuito cerrado por el interior de la pieza, que está colocada en serie con los tubos que trasladan el líquido, o bien el aire comandados por dicho sistema de control.

La pieza a limpiar, uno cualquiera de los tipos de tubos enunciados anteriormente, se coloca en serie en dicho circuito cerrado, formado dicho circuito por simples conductos tubulares que penetran por los extremos de los tubos a limpiar, y que nacen y mueren en el sistema de control descrito anteriormente. Mientras el líquido circula por el interior de la pieza y del circuito cerrado, se puede someter de modo opcional la pieza a una ligera vibración de unos medios de vibración del tubo o pieza a limpiar.

Dichos medios de vibración del tubo o pieza a limpiar, actúan preferentemente de modo simultáneo con el paso del líquido limpiador, y/o con el aire a presión. Según es una realización preferente, se dispone de una pequeña plataforma soporte de la pieza, que se somete a dicha vibración.

Dicha vibración preferentemente será de baja frecuencia entre 50 y 400 hz. durante un tiempo de unos 10-30 segundos aproximadamente, ubicada en la parte

inferior del tubo a limpiar, en los dos sentidos de circulación posibles.

Finalmente se dispone de un conducto que une el sistema de control con el dispositivo de almacenamiento, que llamaremos conducto de retorno, que puede intercalar una bomba secundaria que impele el líquido sucio que sale del tubo a limpiar y lo lleva de nuevo hasta el dispositivo de almacenamiento del mismo.

Otro de los objetos de la invención es el procedimiento de limpieza de tubos que ejecuta la máquina descrita anteriormente, que se inicia con el llenado del tanque de líquido limpiador, la selección del programa o ciclo de trabajo de limpieza del procedimiento, que actúa sobre el sistema o medios de control, de manera que se selecciona el tipo de limpieza y su duración, en el bien entendido que el procedimiento está diseñado para que se pueda efectuar la circulación de fluidos por el interior limpiador contenido en el tanque es impulsado por la correspondiente bomba o dispositivo similar, a continuación el sistema de control actúa sobre las válvulas de control, las cuales son abiertas y/o cerradas en función de los parámetros de trabajo del programa de limpieza elegido (tales como: tiempo de limpieza del líquido limpiador en un sentido, tiempo de limpieza del líquido limpiador en el otro sentido, tiempo de limpieza del fluido en fase gaseosa en un sentido, tiempo de limpieza del fluido en fase gaseosa en el otro sentido, presiones de trabajo, etc.), y también del tipo de fluido seleccionado: hidrocarburo alifático, acuoso o gases (preferentemente aire), produciéndose una limpieza del interior del tubo al quedar el mismo en serie en un circuito, por el que

circula el citado líquido limpiador o aire a presión, para finalmente volver el líquido con partículas con suciedad al tanque, atravesando el sistema de control de limpieza y los filtros de retención.

5 El procedimiento de funcionamiento del circuito de limpieza de la pieza comprende como mínimo las siguientes etapas:

- Etapa 1ª: Durante un determinado tiempo t_1 circula el líquido en el circuito del líquido limpiador en un sentido, atravesando todo el interior de la pieza.

10 - Etapa 2ª: Durante un determinado tiempo t_2 circula el líquido limpiador en el circuito de líquido en el sentido opuesto al anterior, atravesando todo el interior de la pieza.

15 Las etapas 1 y 2 pueden ser repetidas con al menos otro líquido mas de naturaleza diferente al anterior.

- Etapa 3ª: Durante un determinado tiempo t_3 circula gas (preferentemente aire) en el circuito de gas en un sentido atravesando todo el interior de la pieza y secando el interior de la pieza del líquido.

20 - Etapa 4ª: Durante un determinado tiempo t_4 circula el gas (preferentemente aire) en el circuito de gas en el sentido opuesto al anterior atravesando todo el interior de la pieza y secando el interior de la pieza del líquido.

25 Otros detalles y características se irán poniendo de manifiesto en el transcurso de la descripción que a continuación se da, en los que se hace referencia a los dibujos que esta memoria se acompañan, en los que muestra a título ilustrativo pero no limitativo una representación gráfica de la invención.

La máquina y procedimiento de la invención es aplicable a todo tipo de piezas o tubos con orientaciones distintas (es decir con distintas curvaturas) destinados al transporte de fluidos (no limitativa), tales como:

- tubos de aire,
- tubos de inyección combustible,
- tubos refrigeraron,
- tubos de lubricación,
- 10 - tubos de freno,
- tubos de transmisiones hidráulicas,
- tubos de aire acondicionado, o
- tubos de aplicación en entornos estériles.

15 y siendo el rango de geometrías del tubo a limpiar cuyos diámetros hidráulicos están entre 2 y 80 mm.

Descripción de las figuras:

La figura n° 1 muestra un esquema de los elementos o partes que conforman la máquina para la limpieza de 20 todo tipo de tubos (10) objeto de la presente invención.

Sigue a continuación una relación de las distintas partes de la invención que se encuentran en la figura anterior y que identifican con los números que siguen; 25 (10) máquina de limpieza de tubos, (11) tanque o depósito de líquido, (12) conducto de entrada de líquido, (13) bomba de impulsión, (14) filtros, (15) sistema de control, (16) depósito de aire, (17) pieza o tubo, (18) circuito de líquido, (19) extremos de la 30 pieza (17), (20) mesa vibrante, (21) chasis, (22) conducto de entrada de aire, (23) conducto de salida del líquido, (24) dispositivo de control de las presiones P1

y P2, (25) circuito de aire, (26) bomba de retorno.

Descripción de una realización de la invención:

En una de las realizaciones preferidas de la
5 invención, y tal y como puede verse en la figura nº 1,
la máquina de limpieza de tubos (10) objeto de la
presente invención comprende principalmente un chasis o
bancada (21) que se apoya en el suelo mediante los
apoyos oportunos, descansando sobre dicho chasis (21) un
10 tanque o depósito (11), en el que se almacena el líquido
limpiador, que se utiliza junto con el aire almacenado
en otro tanque (16) para la limpieza de tubos genéricos
o piezas (17).

Para el movimiento del líquido limpiador se ha
15 previsto unos medios de impulsión del líquido, tal como
una bomba de impulsión (13), que se abastece a partir
del conducto de entrada de líquido (12) enviando el
líquido del tanque (11) hacia el circuito de líquido
cerrado (18), atravesando unos filtros sucesivos (14).

20 Se entiende por circuito de líquido cerrado (18)
unos conductos que reciben el líquido limpiador y lo
obligan a circular por el interior de la pieza o tubo
(17) a limpiar, al estar la misma (17) conectada por sus
respectivos extremos (19) a dicho circuito de líquido
25 (18).

Además del circuito de líquido limpiador (18),
existe también un circuito de aire (25), que también
pasa por el interior de la pieza o tubo (17), y que se
abastece de un depósito de aire (16).

30 Existen unos medios de control (15), adaptados para
controlar los tiempos y la programación de los circuitos
de líquido y de aire, en función del tipo y

configuración de cada pieza a limpiar. Dichos medios de control (15) comprenden, además de la programación, sendas electro-válvulas adaptadas para abrir y cerrar los circuitos de líquido y aire para dejar pasar el líquido, o no, así como el aire que desde el depósito de
 5 aire (16) abastece el circuito cerrado (18) a través del conducto (22), pasando por el citado sistema de control (15).

El líquido limpiador una vez ha atravesado el interior de la pieza (17), vuelve al tanque (11) por los
 10 medios de control (15) y por el conducto (23), ayudado por la bomba de retorno (26).

Para ayudar a la limpieza de las piezas (17), en su parte inferior se incorpora una mesa vibrante (20), la cual actúa cuando el líquido y/o el aire atraviesa el interior de dicha pieza (17) haciéndola vibrar a la vez que pasa el líquido o el aire.
 15

Otro de los objetos de la invención es el procedimiento que ejecuta la máquina (10) para la limpieza de las piezas (17) que comprende al menos las
 20 siguientes operaciones:

- Llenado del tanque (11) mediante líquido limpiador.
- Impulsión del líquido limpiador desde el tanque (11) al circuito de líquido (18).
- 25 - Impulsión de aire a presión desde el depósito (16) al circuito (18), en los dos sentidos.
- Filtrado del líquido limpiador en los filtros (14).
- Control de limpieza de los filtros (14) y consecuentemente su colmatación, mediante el sensor de presión (24).
- 30 - Control del líquido limpiador mediante dispositivo de concentración y análisis de partículas o masa

extraída.

- Apertura y cierre de válvulas en el sistema de control (15).
- 5 - Circulación del líquido limpiador por el circuito (18) y pieza (17), en los dos sentidos.
- Circulación del aire a presión por el circuito en los dos sentidos.
- Opcionalmente, vibración de la pieza (17).
- 10 - Retorno del líquido limpiador del circuito cerrado (18) al tanque (11) merced a la bomba o a la presión de impulsión (22) y conducto (23).

Según es uno de las realizaciones del procedimiento objeto de la presente invención, la secuencia de los circuitos del líquido y del aire irá conmutado las siguientes etapas de modo consecutivo, siendo las etapas las siguientes:

- Etapa 1^a: Durante un determinado tiempo t_1 circula el líquido en el circuito del líquido limpiador en un sentido, atravesando todo el interior de la pieza.
- 20 - Etapa 2^a: Durante un determinado tiempo t_2 circula el líquido limpiador en el circuito de líquido en el sentido opuesto al anterior, atravesando todo el interior de la pieza.
- Etapa 3^a (etapa opcional): Durante un determinado tiempo t_2 bis, circula una mezcla de líquidos en el 25 circuito de líquidos en un sentido o bien en el opuesto atravesando todo el interior de la pieza.
- Etapa 4^a: Durante un determinado tiempo t_3 circula el aire en el circuito de aire en un sentido 30 atravesando todo el interior de la pieza y secando el interior de la pieza del líquido.
- Etapa 5^a: Durante un determinado tiempo t_4

circula el aire en el circuito de aire en el sentido opuesto al anterior atravesando todo el interior de la pieza y secando el interior de la pieza del líquido.

Dichos tiempos del proceso: t_1 , t_2 , t_3 y t_4
5 dependerán de la morfología de la pieza a limpiar. Otro de los parámetros de control de los dos circuitos de líquido y aire respectivamente es las presiones de trabajo del líquido y aire, en cada una de las citadas etapas 1^a, 2^a, 3^a y 4^a, que también estarán definidas
10 por el tipo de pieza a limpiar.

El tipo de líquido limpiador utilizado en la máquina y procedimiento de la invención puede ser agua, o bien otro tipo de líquido limpiador, según lo que ya se ha descrito anteriormente.

15 Descrita suficientemente la presente invención en correspondencia con la figura anexa, fácil es comprender que podrán realizarse en la misma cualesquiera modificaciones de detalle que se estimen convenientes, siempre y cuando no se altere la esencia de la invención
20 que queda resumido en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1^a - "MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS" de las que utilizan al menos un líquido disolvente o "arrastrante" de la suciedad, para crear una circulación artificial en el interior de un tubo para fluidos, **caracterizada** en que la máquina comprende como mínimo:
- 5 - medios para suministrar y aplicar al menos un tipo de líquido limpiador a través de dicho tubo, pudiendo aplicarse dicho líquido limpiador en un sentido, y también en el sentido inverso, comprendiendo dichos medios un dispositivo de almacenamiento y suministro de líquido limpiador, tal como un tanque o similar, del que sale como mínimo un conducto por el cual el líquido limpiador es impulsado mediante unos medios de impulsión, tal como una o más electro-bomba/s, hacia los medios de control y regulación, un circuito cerrado en el que se incluye en serie la pieza a limpiar, y unos medios de filtrado que comprenden uno o varios filtros de limpieza del fluido utilizado con distinto tamaño de partícula cada uno, dispuestos preferentemente en serie;
 - 10 - medios para suministrar y aplicar al menos un fluido en fase gaseosa a presión a través de dicho tubo, pudiendo aplicarse dicho fluido en fase gaseosa en un sentido y también en el sentido inverso, siendo dicho fluido aire filtrado y seco;
 - 15 - medios para el control y regulación de los medios de suministro de líquido limpiador, y de los medios de suministro de fluido en fase gaseosa a presión, y del sentido de aplicación de los mismos,
 - 20
 - 25
 - 30

comprendiendo dichos medios unas válvulas que de forma programada y selectiva, controlan la abertura y cierre de los medios de circulación del líquido de limpieza, y también de la abertura y cierre de los medios de circulación del aire a presión, de modo que dejan abierto el paso de líquido de limpieza, o no, o bien permiten el paso, de aire a presión, o no, para de forma selectiva dejar pasar o bien el líquido o el aire en cualquiera de los dos sentidos en circuito cerrado por el interior de la pieza, que está colocada en serie con los tubos que trasladan el líquido.

2ª - **"MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que los medios de filtrado comprenden un sensor de presión dispuesto en paralelo con dichos filtros, que mide la diferencia de presión entre la entrada y salida de líquido limpiador por los mismos.

3ª - **"MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que el líquido limpiador utilizado en los medios para suministrar y aplicar líquido limpiador, es un líquido de naturaleza orgánica, preferentemente del tipo de los hidrocarburos alifáticos.

4ª - **"MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que los tubos con presencia de elementos grasos son limpiados preferentemente con líquidos de naturaleza orgánica, y bajo una presión de trabajo de entre 2 a 5 bares, y a una temperatura de trabajo de entre 20 a 40°C.

5ª - **"MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que los tubos con

presencia de partículas sólidas son limpiados preferentemente con fluidos de naturaleza acuosa.

5 **6ª - "MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que el líquido limpiador utilizado en los medios para suministrar y aplicar líquido limpiador es una mezcla de un hidrocarburo alifático, combinado con un fluido de naturaleza acuosa.

10 **7ª - "MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que el aire utilizado será ionizado.

15 **8ª - "MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que el fluido en fase gaseosa a presión utilizado en los medios para suministrar y aplicar fluido en fase gaseosa a presión a través de dicho tubo, es un gas "reactivo" con fases halogenadas o ozono.

20 **9ª - "MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que se prevén unos medios de vibración del tubo o pieza a limpiar, que actúan preferentemente de modo simultaneo con el paso del líquido limpiador y/o con el paso del gas a presión.

25 **10ª - "MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 9ª reivindicación, **caracterizada** en que dicha vibración es de baja frecuencia comprendida entre 50 y 400 hz. durante un tiempo de unos 10-30 segundos aproximadamente.

30 **11ª - "MAQUINA PARA LIMPIEZA DE TUBOS"** según la 1ª reivindicación, **caracterizada** en que se dispone de un conducto de retorno que une el sistema de control con el dispositivo de almacenamiento, que puede intercalar una bomba secundaria que impele el líquido sucio que sale

del tubo a limpiar y lo lleva de nuevo hasta el dispositivo de almacenamiento del mismo.

5 **12^a - "PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DE TUBOS"**, que se ejecuta mediante la máquina reivindicada en la 1^a reivindicación, **caracterizado** en que comprende las siguientes etapas:

- Etapa 1^a: Durante un determinado tiempo t_1 circula el líquido en el circuito del líquido limpiador en un sentido, atravesando todo el interior de la pieza.

10 - Etapa 2^a: Durante un determinado tiempo t_2 circula el líquido limpiador en el circuito de líquido en el sentido opuesto al anterior, atravesando todo el interior de la pieza.

15 - Etapa 3^a: Durante un determinado tiempo t_3 circula el aire en el circuito de aire en un sentido atravesando todo el interior de la pieza y secando el interior de la pieza del líquido.

20 - Etapa 4^a: Durante un determinado tiempo t_4 circula el aire en el circuito de aire en el sentido opuesto al anterior atravesando todo el interior de la pieza y secando el interior de la pieza del líquido.

25 **13^a - "PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA DE TUBOS"**, según la 12^a reivindicación, **caracterizado** en que entre la etapa 2^a y la etapa 3^a se incluye una etapa intermedia (etapa 2b^a), en la cual durante un determinado tiempo t_2 bis, circula una mezcla de líquidos en el circuito de líquidos en un sentido o bien en el opuesto atravesando todo el interior de la pieza.

30 **14^a - "PROGRAMA DE ORDENADOR"** caracterizado porque lleva a cabo el procedimiento para la limpieza de tubos reivindicado en las reivindicaciones 12 y 13.

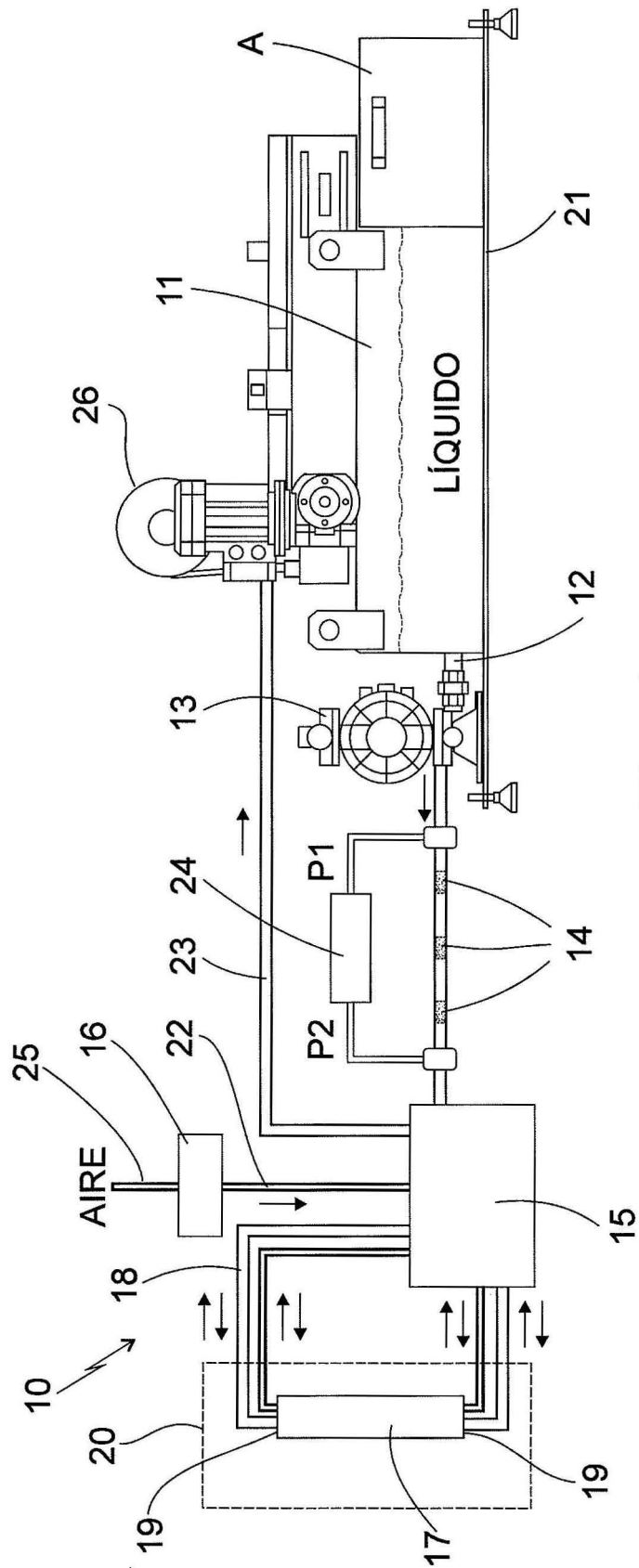


Fig. 1



- ②① N.º solicitud: 201131868
②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.11.2011
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B08B9/032** (2006.01)
F28G9/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5007444 A (SUNDHOLM GOERAN) 16.04.1991, descripción; figuras.	1
A	WO 2009002080 A1 (KU YOUNG UK) 31.12.2008, párrafos [62-70]; figuras.	1,9
A	US 3667487 A (SCHOENBECK DELBERT L et al.) 06.06.1972, resumen; figuras.	1
A	US 5800629 A (LUDWIG JEROME H et al.) 01.09.1998, descripción; figuras.	1
A	US 2003221701 A1 (HARDWICKE CANAN U et al.) 04.12.2003, resumen; reivindicación 32.	9,10
X	US 5076856 A (SCHWEIGER DELANO) 31.12.1991, reivindicación 1.	12-14

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
25.09.2013

Examinador
D. Herrera Alados

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B08B, F28G

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.09.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-14	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5007444 A (SUNDHOLM GOERAN)	16.04.1991
D02	WO 2009002080 A1 (KU YOUNG UK)	31.12.2008
D03	US 3667487 A (SCHOENBECK DELBERT L et al.)	06.06.1972
D04	US 5800629 A (LUDWIG JEROME H et al.)	01.09.1998
D05	US 2003221701 A1 (HARDWICKE CANAN U et al.)	04.12.2003
D06	US 5076856 A (SCHWEIGER DELANO)	31.12.1991

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto principal de la invención es una máquina para la limpieza de tubos que comprende unos medios para implicar al menos un líquido limpiador conectados a unos medios de control y regulación, unos medios de filtrado de forma que con la pieza a limpiar se forme un circuito cerrado. Además, dispone de unos medios para suministrar un fluido en fase gaseosa a presión, unos medios de control y regulación del suministro de líquido y gas, y medios para aplicar tanto el líquido como el gas en sentido inverso.

El documento D01, considerado el más cercano del estado de la técnica divulga un aparato para la limpieza de tuberías de pequeño diámetro que dispone de unos medios de impulsión de un líquido conectados a unos medios de filtrado y a su vez a la tubería a limpiar de tal forma de que sea un circuito cerrado, en donde además, existen unos medios de impulsión de gas y unos medios de control y regulación para la impulsión de líquido o gas de forma selectiva (ver descripción y figuras).

La diferencia entre el objeto inventivo de la reivindicación 1 y el documento D01 es el hecho de que el objeto inventivo dispone de unos medios para impulsar el fluido y gas en sentido inverso.

El problema se puede plantear como dotar a un circuito de una máquina de limpieza de tubos de unos medios de inversión de flujo. Sin embargo, la solución a ese problema es sobradamente conocida en el estado de la técnica, ya sea bien mediante válvulas en el circuito o actuando sobre bombas rotativas con inversores, máquinas de desplazamiento positivo de doble efecto, etc. Los documentos citados D03 y D04, por ejemplo, muestran soluciones a este problema. Por lo tanto, no se considera que la reivindicación 1 tenga actividad inventiva en base al documento D01 (Art. 8.1 de LP11/86).

En cuanto a las reivindicaciones 2 y 11 se consideran como meras ejecuciones particulares obvias que no confieren al equipo ningún efecto técnico sorprendente y por lo tanto, carecen de actividad inventiva.

Las reivindicaciones 3 a 8 divulgan diferentes tipos de fluidos de trabajo que no confieren a la máquina objeto de invención nada particular que no esté ya divulgado ya que los fluidos son conocidos y no se ha descrito en la solicitud ninguna característica técnica específica de la máquina para trabajar con dichos fluidos.

La reivindicación 9 y 10 reivindican unos medios de vibración de la pieza a limpiar y un rango de frecuencias de actuación, respectivamente. El añadir dichos medios de vibración es una opción de diseño sobradamente conocida en el estado de la técnica como se divulga en los documentos D02 y D05. Por lo tanto, no se considera que dichas reivindicaciones tengan actividad inventiva.

La reivindicación 12 reivindica un método para la limpieza de tubos que comprende las siguientes etapas:

- 1.- Circula un fluido limpiador durante un cierto tiempo en un sentido por el interior de la pieza.
- 2.- Circula un fluido limpiador durante un cierto tiempo en un sentido contrario por el interior de la pieza.
- 3.- Circula aire durante un cierto tiempo en un sentido por el interior de la pieza.
- 4.- Circula aire durante un cierto tiempo en un sentido contrario por el interior de la pieza.

El documento D06, considerado como el más cercano del estado de la técnica, divulga un procedimiento para la limpieza de un intercambiador de calor en el que primero circula un fluido limpiador durante un tiempo en un sentido, después circula aire en la misma dirección. Después, circula otro fluido en sentido contrario al primer fluido y seguidamente circula aire en este último sentido (ver reivindicación 1). El hecho de se alternen las etapas 2 y 3 no parece que confiera al método objeto de invención ningún efecto inesperado o sorprendente respecto del método divulgado en el documento D06. Por tanto, no se considera que la reivindicación independiente 12 tenga actividad inventiva (Art. 8.1 de LP11/86).

Las reivindicación 13 ya ha sido divulgada en el documento D06 al utilizar dos tipos de fluidos y por tanto, carece de actividad inventiva.

En referencia a la reivindicación 14, el método de las reivindicaciones 12 y 13 no tiene actividad inventiva, por consiguiente, el programa que lo ejecuta tampoco.