

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 170**

51 Int. Cl.:

B24C 3/32 (2006.01)

B24C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07250180 .2**

96 Fecha de presentación: **17.01.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1897657**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.03.2008**

54 Título: **APARATO DE CHORRO ABRASIVO CON SINFÍN DE DOSIFICACIÓN EN LA TRAYECTORIA DEL GAS PORTADOR.**

30 Prioridad:
07.09.2006 GB 0617650

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.11.2011

73 Titular/es:
**Whirlwind Utilities Ltd.
Redwither Works Redwither Road Wrexham Industrial Estate
Wrexham LL13 9RD, GB**

72 Inventor/es:
**Christopher, Richard Talbot y
Roscoe, Keith**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 368 170 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de chorro abrasivo con sinfín de dosificación en la trayectoria del gas portador

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato de distribución. En particular, la presente invención se refiere a un aparato para la distribución de material en partículas abrasivo al interior de un flujo de gas en una tubería con fines de limpieza de las paredes de tubería internas y un procedimiento de limpieza de las paredes de tubería internas usando un aparato de este tipo.

10 Como resultado de la corrosión en el interior de las conducciones de abastecimiento de agua de acero y de acero colado, se forman tubérculos y consisten en capas de productos de corrosión, tales como óxido y similares, que se acumulan con el tiempo para formar bultos y montículos sobre zonas locales de pérdida de metal.

Las incrustaciones pueden reducir severamente el diámetro interno de las tuberías, lo que conduce a un flujo reducido y a un aumento necesario en la presión de bombeo para mantener un suministro de agua a través de la tubería.

15 Los procedimientos actuales de eliminación de incrustaciones implican el uso de cuchillas de acero, que se hacen girar en el interior de la tubería sobre varillas de rotación, impactando sobre la pared de la tubería y desconchando poco a poco los crecimientos de tubérculo. Este procedimiento usa grandes cantidades de agua para arrastrar los residuos de incrustaciones del interior de la tubería y este agua de desecho se vierte a los drenajes de superficie, lo que claramente no es deseable. Además, la acción física de las cuchillas de acero al impactar sobre la pared de la tubería puede desplazar la tubería en los empalmes de la tubería, causando de este modo fugas en el suministro de canalización.

20

Existen varios procedimientos de limpieza de tuberías que usan material tal como arena o rocas impulsadas mediante soplado a través de una tubería para actuar a modo de estropajos para desprender la formación de incrustaciones, limpiando de este modo los residuos de la pared interna de la tubería. Por ejemplo, el documento GB2140337 da a conocer un aparato para la renovación de tuberías en el que el flujo de mezcla usado en el proceso de limpieza se somete a una pulsación con un ciclo predeterminado y a un ritmo de pulsaciones predeterminado. No obstante, tales procedimientos tienen a menudo poco éxito y son incapaces de entregar el material al interior de la tubería de una forma medida y controlada para asegurar que existe una limpieza efectiva a la vez que se minimiza/se evita el daño a las paredes internas de la tubería con respecto a los impactos por parte del material agregado.

25

30 El documento US2005/107005 da a conocer un aparato para descargar unos medios de abrasión en una superficie que va a tratarse. El aparato incluye un transportador presurizado en la forma de unos medios de medición, lo que puede incluir un tornillo transportador, para alimentar unos medios al interior de un conducto de suministro. El tornillo transportador se orienta de forma vertical y en consecuencia hay una influencia gravitatoria en el suministro de los medios de abrasión medidos en el interior del conducto, lo que en consecuencia compromete la precisión de la medición.

35

Existe por lo tanto una necesidad de un procedimiento de suministro de material agregado efectivo y fiable en el interior de una tubería, de forma controlada, con el fin de minimizar/evitar el daño a las paredes internas de la tubería a la vez que se maximiza la limpieza de residuos con respecto a las superficies interiores de la tubería durante el proceso de limpieza.

40 Un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en el documento EP 0 407 197.

Sumario de la invención

La presente invención tiene como objetivo tratar los problemas de la técnica anterior.

En consecuencia, un primer aspecto de la presente invención proporciona un aparato de limpieza de tuberías de acuerdo con la reivindicación 1.

45 El uso de un tornillo transportador tiene la ventaja de permitir un suministro controlado y medido uniforme del material abrasivo al interior del flujo de gas. El material abrasivo se suministra de la tolva al transportador, por ejemplo por medio de la fuerza gravitatoria y/o sometido a presión o mediante cualquier otro medio adecuado conocido por un experto, en el que el material abrasivo rellena los huecos entre el tornillo y la carcasa de transportador antes de moverse a través de la carcasa de transportador durante el funcionamiento del tornillo. De esta forma, hay un suministro constante de material abrasivo al interior del flujo de gas. La velocidad de suministro puede controlarse ajustando la velocidad del tornillo y/o el volumen de los huecos entre el tornillo y la carcasa de transportador.

50

La tolva y el transportador están presurizados por encima de una presión predeterminada que es la misma que la presión en la canalización.

El material en partículas se ajusta preferentemente a una o más de las siguientes condiciones:

1. una dureza de más de o igual a 6,5 en la escala de Mohs;
2. cae dentro de las siguientes definiciones tal como se citan en la Parte 5, Sección 3, subsecciones 3 y 5 del documento BS EN 933 – partícula totalmente aplastada o rota, que tiene más de un 90 % de su superficie aplastada o rota (superficies aplastadas o rotas significarán: caras de una partícula de grava producidas mediante aplastamiento o rotas por fuerzas naturales y limitadas por bordes afilados y opcionalmente por una angularidad de > 90 %);
3. un peso específico de no menos de 2,5 g/cm³ y posee una densidad aparente de entre 1,3 y 1,6 g/cm³;
4. ser de origen ígneo;
5. clasificado a 10 mm, 20 mm y/o 30 mm; y
6. lavado y secado de forma exhaustiva y todas las partículas pequeñas eliminadas.

Aunque pueden usarse muchos materiales en partículas, preferentemente el material en partículas es uno o más de pedernal, cuarzo, granito o cualquier otro agregado adecuado conocido por un experto o cualquier material en partículas adecuado hecho por el hombre, tal como piezas cortadas de acero o similares.

- 15 El material en partículas se coloca en el flujo de aire turbulento y se propulsa al extremo opuesto de la tubería. El flujo de aire turbulento se está moviendo más rápido en el centro de la tubería de lo que lo hace en las paredes y por lo tanto arroja automáticamente el material en partículas a la superficie interior de la tubería. El proceso de limpieza se obtiene cuando la combinación de la velocidad del aire turbulento, el peso y lo afilado del material en partículas es suficiente para hacerlo chocar contra la cubierta exterior cubierta por una costra de los tubérculos, desprendiendo esta costra y exponiendo la capa de corrosión húmeda más blanda debajo, que se elimina fácilmente haciendo chocar posteriormente el material en partículas.

El material en partículas choca constantemente contra la pared de la tubería durante su viaje a través de la sección de la tubería y una distribución no uniforme da como resultado una pérdida de propulsión y obstrucciones.

- 25 Por lo tanto, para que un sistema de este tipo funcione adecuadamente, es importante que el material en partículas se añada al flujo de aire de una manera uniforme y controlada con el fin de proporcionar una distribución uniforme a lo largo de la tubería. Esto se obtiene por medio del tornillo transportador, y en particular, de un tornillo transportador presurizado suministrado con material en partículas a partir de una tolva presurizada, tal como se discute anteriormente. Los transportadores de tornillo proporcionan la ventaja de ser capaces de distribuir el material en partículas de manera uniforme y permitir el inicio y la detención de la distribución y el suministro del material en partículas al interior del flujo de gas sin crear obstrucciones en el sistema.

En una realización, el transportador puede hacerse funcionar para alimentar el material en partículas al interior del flujo de gas a un caudal másico de entre 150 y 500 kg por hora. Más preferentemente, el transportador puede hacerse funcionar para alimentar el material en partículas al interior del flujo de gas a un caudal másico de entre 200 y 400 kg por hora, y en particular a un caudal másico de entre 250 y 350 kg por hora.

- 35 Una cantidad de material en partículas típica que se necesita para limpiar una sección de canalización sería de entre 100 y 500 kg.

La cantidad de contaminación en la canalización tiene una influencia mayor sobre la cantidad de agregado usada, más que la longitud de la canalización, puesto que el agregado funciona a lo largo de toda la longitud de la canalización con poca o ninguna degradación en la acción de limpieza.

- 40 El tornillo puede alimentarse de forma hidráulica. De forma alternativa, el tornillo puede accionarse mecánicamente o puede accionarse mediante cualquier otro medio adecuado conocido por un experto.

En una realización, el transportador puede hacerse funcionar para impulsar el tornillo o bien en un sentido de avance o bien en uno opuesto de retroceso. Esto tiene la ventaja de que el sentido del tornillo puede invertirse cuando se desee para liberar cualquier material en partículas que pueda haber quedado atascado en el interior del aparato antes de alcanzar el flujo de gas.

- 45 El aparato comprende una alimentación de aire que proporciona el flujo de gas al interior del cual se hace pasar el material en partículas durante su uso.

Un aspecto adicional de la presente invención proporciona un procedimiento de limpieza de tuberías de acuerdo con la reivindicación 6.

50 **Breve descripción de los dibujos**

Una realización de la invención se describirá a continuación, únicamente a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una ilustración de una primera realización de un aparato de distribución de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 es una ilustración de un sistema de limpieza que no representa ninguna parte de la invención;
las figuras 3A y 3B son ilustraciones adicionales de parte del sistema de limpieza de la figura 2, que
muestran una parte de la canalización que se está limpiando;
las figuras 2 y 3 así como los pasajes de la descripción que se relacionan con las mismas no representan
ninguna de las realizaciones de la invención y tienen como única finalidad un propósito ilustrativo.

Descripción detallada

El aparato 10 comprende una tolva 20 de agregado, que tiene una carcasa 30 con una entrada 32 a través de la que
el agregado 40 puede alimentarse al interior de la tolva 20. La tolva 20 también tiene una salida 34 que está
enganchada con un tornillo 50 transportador que comprende una carcasa 52 y un tornillo 54 ubicado en el interior de
la carcasa 52 y dispuesto para transportar el agregado a lo largo de al menos una parte de la longitud de la carcasa
52 hasta la salida 56 a través de la que el agregado deja el transportador y se introduce en un flujo de aire
presurizado que viaja a través de la parte de la tubería 60.

Durante su uso, el agregado 100 se alimenta al interior de la tolva 20 a través de la entrada 32 en la carcasa 30. La
tolva 20 se presuriza y el agregado se dirige por gravedad hacia abajo hacia el tornillo 50 transportador a través del
pasaje 36 de conexión. Tras la entrada en el transportador, el agregado rellena cualquier espacio hueco alrededor
del tornillo 54 entre el tornillo 54 y las paredes 56 de carcasa del transportador 52. El agregado 100 se mueve a
continuación a través de la carcasa 52 del transportador 50 a una velocidad controlada con el fin de entregarse de
una forma medida al exterior de la carcasa 52 del transportador 50 y al interior de un flujo de aire presurizado (que
no se muestra en la figura 1).

Tal como puede verse en la figura 2, pueden usarse dos disposiciones de tolva y de transportador en la realización
descrita para limpiar una sección de la tubería 60.

Dos unidades 70 de motor diésel se prevén en un primer extremo de la canalización 110 que va a limpiarse,
accionando cada unidad diésel un soplador 72 helicoidal separado. Los sopladores 72 helicoidales pueden hacerse
funcionar individualmente o en paralelo para producir un flujo de aire turbulento sometido a presión. A pesar de que
la realización descrita emplea dos unidades 70 de motor diésel, accionando cada una un soplador 72 helicoidal
separado, ha de observarse que una unidad 70 de motor diésel puede emplearse para impulsar más de un soplador
72 helicoidal o dos o más unidades 70 de motor diésel pueden usarse para impulsar cualquier número deseado de
sopladores 72 helicoidales.

El sistema 80 de tuberías de salida se conectó a la salida del soplador a través de una manguera de acero
inoxidable flexible y con brida para eliminar la vibración desde el sistema de tuberías de salida. El aire de los
sopladores 72 se descarga al interior del sistema 80 de tuberías de salida a través de la manguera.

El sistema 80 de tuberías de salida se conectó a través de la manguera 85 flexible a la canalización 110 que va a
limpiarse. El sistema 110 de tuberías que va a limpiarse se equipa con un acoplamiento 120 de VJ acoplado a un
codo 122 de pie. El acoplamiento 120 de VJ y el codo 122 se riostran contra la tubería opuesta para evitar que el
acoplamiento se desplace con respecto a la canalización cuando se ve sometido a presión usando una riostra 124 y
un bloque 126 de madera. No obstante, se observará que cualquier disposición adecuada que fije el acoplamiento
del sistema 80 de tuberías de salida y de la canalización 110 puede usarse como una alternativa a, o en
combinación con, la disposición que se describe.

Las propiedades de propulsión del aire a través de la canalización 110 en la realización que se describe son tal
como sigue:

Propulsión

Alto volumen: se consiguen al menos 60 m por segundo y preferentemente 90 m por segundo.

Baja presión: 250 kPa como máximo.

Calidad: libre de aceite al 100 %

Se ha determinado que si se obtiene una velocidad lo bastante alta en el interior de la canalización 110, se obtiene
un flujo de aire turbulento. Esto se produce mediante el efecto de arrastre de la pared interna de la canalización 110
al reducir la velocidad del flujo de aire adyacente a la pared. Cuanto mayor es la velocidad del flujo de aire, más
grande es el diferencial de flujo entre el que está en el centro de la canalización 110 y en la pared de la canalización
110, y en consecuencia mayor es la turbulencia del flujo de aire en la canalización 110.

La turbulencia puede mantenerse alrededor de los codos con el fin de no limitar el uso del sistema sólo a las
canalizaciones rectas. En donde se instalan piezas en T en la canalización 110, el flujo se vuelve ligeramente más
laminar puesto que no hay ninguna pared que reduzca la velocidad del aire y cree una turbulencia, lo que permite
por lo tanto que el agregado continúe a lo largo de la tubería y no se introduzca en la toma de extracción de la pieza
en T.

El tamaño de los sopladores 72 se selecciona con el fin de permitir la generación de flujos suficientes para posibilitar que un caudal de flujo constante y controlado se mantenga a lo largo de todo el sistema, eliminando de este modo cualquier requisito de almacenamiento de energía, y de liberarla en ráfagas, o la necesidad de generar unas presiones mayores para proporcionar la cantidad de aire requerida a través de la canalización 110.

5 La presión generada por los sopladores 72 se controla mediante el uso de un dispositivo de control de presión adecuado que controla una disposición de válvula de descarga de residuos en la línea de descarga principal con respecto a la canalización 110, lo que en consecuencia permite que el operador controle la cantidad de presión en el sistema y posibilita que el aparato del sistema consiga:

- 10
1. una baja presión, es decir < 50 kPa, para la eliminación de agua a granel, manteniendo en consecuencia un control esencial y asegurando un entorno de trabajo seguro durante el funcionamiento del aparato; y
 2. una presión mayor de 250 kPa cuando se requiera para fines de limpieza.

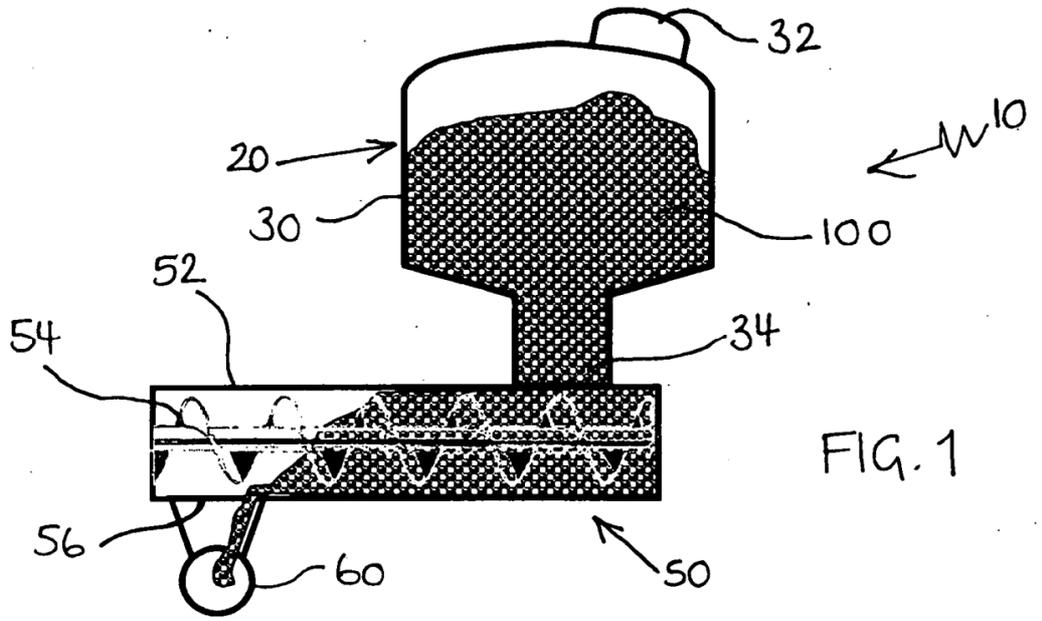
15 Los sopladores 72 producen aire caliente a alrededor de 150 °C lo que es el resultado tanto del funcionamiento mecánico de las unidades 70 de motor diésel como de la energía calorífica convertida durante la presurización del aire. Este calor se usa durante el funcionamiento para secar la pared interior de la canalización 110. Al secar la pared y su contaminación, los contaminantes, es decir, los tubérculos, se secan y se vuelven quebradizos, posibilitando su eliminación.

20 La presente invención es capaz de una limpieza con éxito de tuberías fuertemente contaminadas de un diámetro de entre 80 mm y 150 mm y de hasta 1000 metros de longitud, a pesar de que se observará que pueden limpiarse tuberías de longitudes más largas y de mayor diámetro usando la presente invención. Además, el proceso puede adaptarse para alojar cualquier tamaño de tubería mediante la selección adecuada del equipo para conseguir las presiones de aire deseadas, etc. Es preferible que el aparato que lleve a cabo la operación de limpieza sea sencillo de portar para permitir la sencillez de transporte del aparato a los diferentes sitios en los que las canalizaciones requieren limpieza. No obstante, en donde las dimensiones de la operación demanden que el equipo usado sea demasiado grande como para ser sencillo de portar, se observará que el aparato puede ensamblarse *in situ*, usarse para limpiar la canalización, y a continuación desensamblarse y transportarse a un sitio nuevo antes de volver a ensamblarse para su uso.

25

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) de limpieza de tuberías para el acoplamiento a una tubería que va a limpiarse, y que puede hacerse funcionar para distribuir material en partículas abrasivo en un flujo de gas en el interior de una tubería de este tipo que va a limpiarse, comprendiendo el aparato (10):
- 5 (a) una tolva (20) presurizada para alojar el material abrasivo en partículas;
- (b) un transportador (50) presurizado acoplado a la tolva (20) y que comprende una carcasa (52) que tiene una entrada (34) para alojar el material en partículas desde la tolva (20) en una primera dirección, una salida (56) para el suministro de material en partículas desde la dirección de la carcasa (52) sustancialmente paralela a la primera dirección, y un tornillo (54) ubicado en el interior de la carcasa (52) y que puede hacerse funcionar para transportar material en partículas desde la entrada (34) hasta la salida (56) en una segunda dirección sustancialmente transversal a la primera dirección; caracterizado por, estar la salida (56) adaptada para el acoplamiento a una tubería que va a limpiarse, y adaptado para el suministro de material en partículas a un flujo de gas en una tubería de este tipo que va a limpiarse; y
- 10 (d) una alimentación de aire que puede hacerse funcionar para proporcionar un flujo de gas en el interior de una tubería que va a limpiarse, viajando el flujo de gas a una velocidad suficiente para conseguir un flujo turbulento, al interior del cual el material en partículas se suministra durante su uso.
- 15
2. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la tolva (20) y el transportador (50) están presurizados a una presión predeterminada.
3. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el transportador (50) puede hacerse funcionar para alimentar material particulado al interior del flujo de gas a un caudal másico de entre 200 y 400 kg por hora.
- 20
4. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el tornillo (54) está alimentado de forma hidráulica.
5. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el transportador (50) puede hacerse funcionar para impulsar el tornillo (54) o bien en un sentido de avance o bien en uno opuesto de retroceso.
- 25
6. Un procedimiento de limpieza de tuberías, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
- (a) proporcionar un flujo de gas en el interior de una tubería (110) que va a limpiarse, teniendo el flujo de gas velocidad suficiente para conseguir un flujo de aire turbulento;
- (b) proporcionar un aparato (10) de acuerdo con una cualquier de las reivindicaciones 1 a 5 en comunicación con el flujo de gas; proporcionar material en partículas abrasivo al interior de la tolva (20); y
- 30 (c) presurizar la tolva (20) y el transportador (50); y
- (d) hacer funcionar el transportador (50) con el fin de girar el tornillo (54) y mover el material en partículas a través del transportador (54) y al interior del flujo de gas.



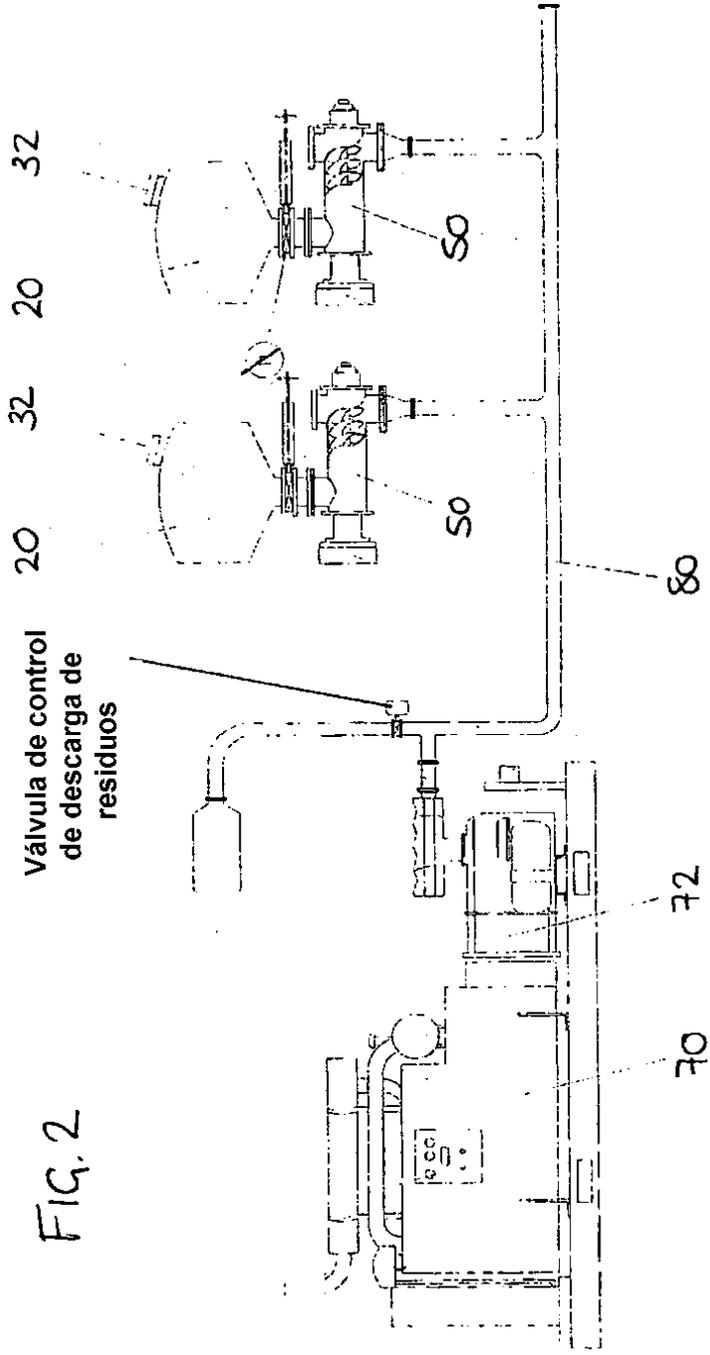


FIG. 2

FIG. 3A

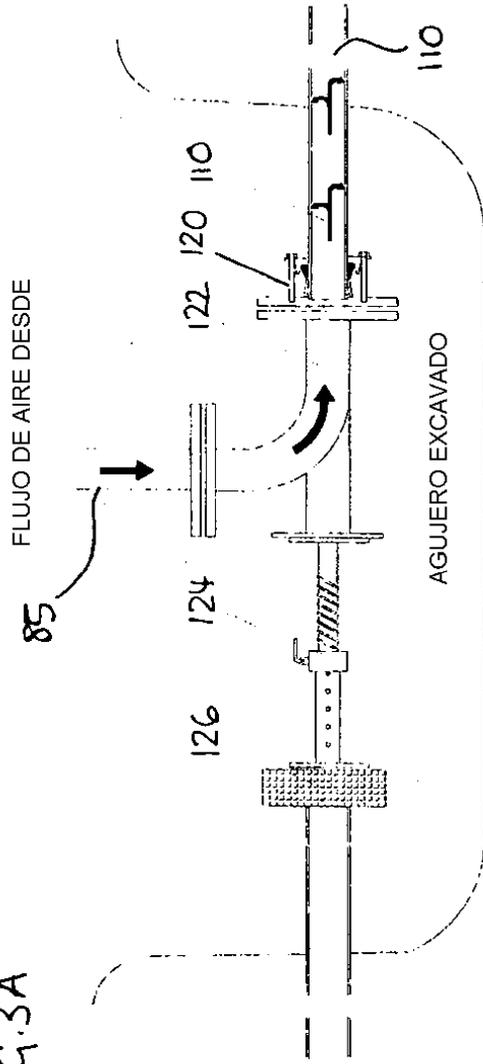


FIG. 3B

