

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 940**

51 Int. Cl.:

G01F 1/36 (2006.01)

F04B 9/10 (2006.01)

F04B 13/02 (2006.01)

F04B 43/067 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2016 PCT/IB2016/054171**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17021801**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2016 E 16742409 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3332118**

54 Título: **Dispositivo de dosificación proporcional supervisada y procedimientos de supervisión de una bomba dosificadora**

30 Prioridad:

06.08.2015 FR 1557578

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.05.2020

73 Titular/es:

**DOSATRON INTERNATIONAL (100.0%)
Rue Pascal
33370 Tresses, FR**

72 Inventor/es:

**LUCAS, GRÉGORY y
CHARRIERE, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 760 940 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

Dispositivo de dosificación proporcional supervisada y procedimientos de supervisión de una bomba dosificadora

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de dosificación proporcional supervisada que comprende una bomba del tipo que incluye un motor hidráulico y un conjunto de medios de detección del funcionamiento de dicha bomba. La invención también se refiere a un conjunto de procedimientos de utilización de dicho dispositivo de dosificación para la supervisión de la bomba dosificadora.
- 10 Se conoce el control del funcionamiento de este tipo de bomba. A modo de ejemplo, el documento FR2965864 A1 describe una bomba dosificadora del tipo que incluye una boquilla de aspiración equipada con una primera válvula de aspiración que comunica con una cámara de trabajo en la que un pistón puede ser desplazado de acuerdo con un movimiento alternativo, produciéndose una aspiración, con apertura de la válvula de aspiración, cuando el pistón se aleja de la boquilla, y produciéndose una impulsión, con cierre de la primera válvula de aspiración y salida de líquido a través de una válvula de salida, cuando el pistón se acerca a la boquilla. Esta bomba comprende, más específicamente, entre la primera válvula de aspiración y la cámara de trabajo, un dispositivo adaptado para detectar las variaciones de presión dentro de la boquilla, comprendiendo este dispositivo, por una parte, un conducto conectado a un extremo de la cámara de trabajo y equipado, en su otro extremo, con la válvula de aspiración y, por otra parte, medios sensibles a la presión dentro del conducto, montados en la pared del conducto. A partir de las variaciones de presión registradas por el dispositivo es, por tanto, posible, mediante el procesamiento informático de los datos, determinar diferentes parámetros de funcionamiento, tales como el cálculo de la dosificación en tiempo real, el tiempo de uso de la bomba dosificadora, el consumo de producto químico y también el número de averías.
- 25 Sin embargo, se ha comprobado que la detección de variaciones de presión no siempre es fiable cuando los caudales que alimentan la boquilla de aspiración son bajos. A esta dificultad, también se añade el hecho de que el dispositivo adaptado para detectar las variaciones de la presión desarrollada en el documento FR2965864 A1 presenta debilidades cuando la dosificación utiliza soluciones farmacológicas cargadas de polvos cuya dilución es aleatoria. Por último, este dispositivo está totalmente enfocado en la fiabilidad de la aspiración de la bomba dosificadora, dejando de lado los problemas de mal funcionamiento del motor hidráulico.
- 30 Por lo tanto, el objeto de la invención es superar todas o algunas de las desventajas mencionadas anteriormente proponiendo un dispositivo y un conjunto de procedimientos que permitan supervisar el funcionamiento de las bombas dosificadoras de manera más completa, en particular en aplicaciones de bajo caudal.
- 35 Más específicamente, la invención tiene por objeto un dispositivo de dosificación proporcional supervisada que comprende una bomba dosificadora de líquido provista de una entrada, una salida, una boquilla de aspiración equipada con una primera válvula de aspiración y que comunica, en uno de sus extremos, con una cámara de mezcla en el interior de la bomba y, en el otro de sus extremos, con un recipiente de, producto que se va a aspirar, y un motor hidráulico que incluye un elemento capaz de efectuar un movimiento alternativo, activando la alimentación de líquido en la entrada de la bomba el movimiento alternativo del elemento, movimiento que provoca de manera alternativa una aspiración a través de la boquilla hasta dentro de la cámara de mezcla con apertura de la primera válvula de aspiración cuando el elemento se aleja de la boquilla seguido por una expulsión en la salida de la bomba con cierre de la primera válvula de aspiración cuando el elemento se acerca a la boquilla, comprendiendo también el dispositivo de dosificación un mecanismo para ajustar el caudal dentro de la boquilla, caracterizado por que el dispositivo de dosificación comprende, además, un conjunto de medios de detección, conteniendo dicho conjunto al menos:
- 40
- unos medios para detectar la variación de presión dentro de la boquilla, dispuestos entre la primera válvula de aspiración y la cámara de mezcla,
 - 50
 - una sonda de medición del nivel del recipiente del producto que se va a aspirar,
 - unos medios para determinar la posición del mecanismo de ajuste del volumen aspirado,
 - 55
 - una interfaz hombre/máquina para procesar, registrar y visualizar los datos procedentes de los medios de detección.

A continuación, se exponen las características opcionales, complementarias o alternativas de la invención.

- 60 El dispositivo de dosificación proporcional supervisada puede comprender un medidor de agua en la entrada.

- Los medios para detectar la variación de presión dentro de la boquilla pueden comprender al menos un primer volumen en comunicación de fluidos con el interior de la boquilla, un segundo volumen cerrado y contiguo al primero mientras está separado por una membrana flexible, un sensor de la presión dentro del segundo volumen, de modo que las variaciones en la alimentación de fluido del primer volumen inducen deformaciones de la membrana y, en consecuencia, variaciones de presión dentro del segundo volumen cerrado.
- 65

El sensor de presión puede ser un sensor de tipo piezoeléctrico o capacitivo.

Se puede disponer una segunda válvula de aspiración en la entrada de la cámara de trabajo.

5

La interfaz hombre/máquina puede incluir una salida adaptada para conectarse a un mecanismo de alarma.

El conjunto de medios de detección puede comprender un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico.

10 La invención también tiene por objeto un primer procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora que utiliza un dispositivo de dosificación proporcional según la invención, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico y un contador de agua en la entrada caracterizado por que comprende:

- 15 - una etapa durante la cual se mide la posición del mecanismo de ajuste del volumen aspirado,
 - una etapa posterior durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se determina durante un periodo de tiempo T0, el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba y la variación de volumen del producto dentro del recipiente,
 - 20 - una etapa posterior en la cual se calcula el valor teórico del producto aspirado durante el periodo de tiempo T0 a partir de la posición medida para el mecanismo de ajuste y del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba,
 - una etapa posterior en la cual se compara el valor teórico del producto aspirado durante el periodo de tiempo T0 con la variación de volumen del producto dentro del recipiente.
- 25

A continuación, se exponen las características opcionales, complementarias o alternativas de la invención.

30 De acuerdo con ciertas características, la determinación durante un periodo de tiempo T0 del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba se efectúa mediante una medición con el contador de agua.

De acuerdo con otras características, la determinación durante un periodo de tiempo T0 del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba se efectúa mediante una estimación a partir de los medios de recuento de los ciclos del motor hidráulico.

35 De acuerdo con otras características, la determinación durante un periodo de tiempo T0, de la variación de volumen del producto dentro del recipiente se efectúa mediante una medición con la sonda de medición del nivel del recipiente.

40 De acuerdo con otras características, la determinación durante un periodo de tiempo T0 de la variación de volumen del producto dentro del recipiente se efectúa mediante una estimación a partir de los medios para detectar la variación de presión dentro de la boquilla.

45 La invención también tiene por objeto un segundo procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora que utiliza un dispositivo de dosificación proporcional según la invención, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico y un contador de agua en la entrada, caracterizado por que comprende:

- 50 - una etapa durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se mide con el contador de agua durante un periodo de tiempo T0 el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba,
 - una etapa durante la cual se estima el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba durante el periodo de tiempo T0 a partir del número de ciclos contados para el motor hidráulico,
 - una etapa posterior en la cual se compara el valor estimado del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba durante el periodo de tiempo T0 con el valor medido.
- 55

La invención también tiene por objeto un tercer procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora que utiliza un dispositivo de dosificación proporcional según la invención, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico, caracterizado por que comprende:

- 60 - una etapa durante la cual se cuenta el número de ciclos del motor hidráulico con la bomba en funcionamiento,
- una etapa durante la cual se determina el número de ciclos de aspiración con los medios de detección de variaciones de presión dentro de la boquilla,
- 65 - una etapa posterior en la que se compara el número de ciclos del motor hidráulico con el número de ciclos de

aspiración.

La invención también tiene por objeto un cuarto procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora que utiliza un dispositivo de dosificación proporcional según la invención, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico, caracterizado por que comprende:

- una etapa durante la cual se mide la posición del mecanismo de ajuste del volumen aspirado,
- una etapa durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se estima durante un periodo de tiempo T0 y con los medios de detección de variaciones de presión dentro de la boquilla, la variación de volumen del producto dentro del recipiente.

A continuación, se exponen las características opcionales, complementarias o alternativas de la invención. De acuerdo con ciertas características, el procedimiento comprende:

- una etapa durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se mide con la sonda durante un periodo de tiempo T0, la variación de volumen del producto dentro del recipiente,
- una etapa posterior en la cual se compara el valor estimado de producto aspirado durante el periodo de tiempo T0 con la variación de volumen del producto dentro del recipiente.

En general, la invención se aplica un amplio rango de caudales de agua en la entrada, pudiendo estos caudales estar comprendidos entre 5 l/h y 30 m³/h, estando comprendido el caudal dentro de la boquilla (16) entre 0,02 l/h y 600 l/h.

De manera ventajosa, los procedimientos de supervisión mencionados anteriormente pueden prever que se active una alarma en caso de no conformidad en las etapas de comparación.

Otras ventajas y características de la invención resultarán evidentes a partir de la lectura de la descripción detallada de implementaciones y realizaciones no limitantes, y de los siguientes dibujos adjuntos:

- la FIGURA 1 es una representación esquemática de un dispositivo de dosificación proporcional supervisada de acuerdo con una realización de la invención,
- la FIGURA 2 es una representación de un detalle de dicho dispositivo de dosificación,
- la FIGURA 3 es una representación de otro detalle de dicho dispositivo de dosificación.

Las realizaciones descritas a continuación no son en modo alguno limitantes.

En aras de la brevedad y la claridad, los elementos tienen las mismas referencias en las diferentes figuras.

La figura 1 representa una realización de un dispositivo de dosificación proporcional supervisada. Este último incluye una bomba dosificadora de líquido 1 provista de una entrada 12, una salida 13 y una boquilla de aspiración 16. Esta boquilla de aspiración está equipada con una primera válvula de aspiración 14 que comunica, en uno de sus extremos, con una cámara de mezcla en el interior de la bomba (no mostrada en la figura) y, en el otro extremo, con un recipiente del producto que se va a aspirar (no mostrado en la figura).

La bomba dosificadora 1 es del tipo que incluye un motor hidráulico provisto de un elemento capaz de efectuar un movimiento alternativo, activando la alimentación de líquido en la entrada de la bomba el movimiento alternativo del elemento, provocando tal movimiento de manera alternativa una aspiración a través de la boquilla hasta dentro de la cámara de mezcla con apertura de la primera válvula de aspiración 14 cuando el elemento se aleja de la boquilla 16 seguido por una expulsión en la salida 13 de la bomba con cierre de la primera válvula de aspiración cuando el elemento se acerca a la boquilla.

El motor hidráulico puede ser del tipo descrito en el documento EP1971776 A1.

Este motor hidráulico comprende una envoltura que incluye un cuerpo y una tapa, un medio de separación capaz de efectuar un movimiento alternativo dentro de la envoltura entre el cuerpo y la tapa, definiendo este medio de separación dos cámaras. El motor hidráulico también comprende medios de conmutación hidráulica para la alimentación de líquido y la evacuación de las cámaras mencionadas anteriormente. Estos medios de conmutación comprenden un elemento de distribución que puede adoptar dos posiciones estables y es controlado por los desplazamientos del medio de separación. El cuerpo de la envoltura también contiene un compartimento conectado a una entrada de líquido a presión y en el que se alojan los medios de conmutación, así como medios de activación que comprenden un empujador unido al medio de separación, capaces de provocar, a final de carrera, un cambio brusco de la posición de los medios de conmutación, bajo la acción de un medio elástico, para la inversión de la carrera. El elemento de distribución comprende una corredera de distribución aplicada contra una placa plana fija con respecto al cuerpo de la envoltura, pudiendo la corredera de distribución deslizarse de forma estanca, sin junta, contra la placa que incluye orificios conectados, respectivamente, a las cámaras de la envoltura y a un orificio de salida del líquido. La corredera está prevista, entonces, para, de acuerdo con su posición, cerrar algunos de los

orificios o ponerlos en comunicación con la entrada de fluido o el escape.

El motor hidráulico también puede ser del tipo descrito en el documento EP1971774 A1.

- 5 En este caso, el motor hidráulico comprende una envoltura, un pistón capaz de deslizarse con movimiento alternativo dentro de la envoltura, separando el pistón la envoltura en dos cámaras, medios de conmutación hidráulica para la alimentación de líquido y la evacuación de las cámaras separadas por el pistón. Estos medios de conmutación están controlados por los desplazamientos del pistón e incluyen al menos una bieleta que actúa sobre un elemento de distribución que puede adoptar dos posiciones estables. Se proporcionan, además, medios de disparo que comprenden un empujador capaz de provocar, al final de la carrera del pistón, un cambio brusco de la posición de los medios de conmutación, bajo la acción de un medio elástico, para la inversión de la carrera. El medio elástico es solidario, en cada uno de sus extremos, con un elemento de articulación albergado, respectivamente, en un alojamiento previsto sobre la bieleta y sobre otra pieza móvil del motor hidráulico, abriéndose cada alojamiento según una dirección sustancialmente opuesta al sentido del esfuerzo ejercido por el medio elástico dentro del alojamiento, de modo que cada elemento de articulación se pueda extraer de su alojamiento abierto por oposición a dicho esfuerzo.

El dispositivo de dosificación también comprende un mecanismo 11 para ajustar el volumen aspirado dentro de la boquilla 16. Este mecanismo se describe en la figura 3 y emplea una tuerca de regulación 112 que impulsa el cuerpo de la bomba dosificadora 110 hacia dentro de su revestimiento 114. Puesto que, en el punto muerto superior del motor hidráulico, el émbolo 113 y la junta 111 de dosificación salen del cuerpo de la bomba dosificadora 110, la carrera de dosificación es, por tanto, más o menos larga. Como resultado, el volumen aspirado es más o menos significativo. Al ser el volumen de agua para un ciclo casi constante, la dosificación es más o menos alta.

El dispositivo de dosificación comprende, además, un conjunto de medios de detección, conteniendo dicho conjunto al menos los elementos enumerados a continuación, a saber:

- unos medios 3 previstos para detectar la variación de presión dentro de la boquilla 16, dispuestos entre la primera válvula de aspiración 14 y la cámara de mezcla,
- una sonda 6 de medición del nivel del recipiente del producto que se va a aspirar,
- unos medios 22 para determinar la posición del mecanismo de ajuste del volumen que se va a aspirar 11,
- una interfaz hombre/máquina 4 para procesar, registrar y visualizar los datos procedentes de los medios de detección.

Con respecto a los medios para detectar las variaciones de presión dentro de la boquilla, se puede emplear una membrana instalada sobre una porción de pared de la boquilla, y medios de detección de los desplazamientos de la membrana como resultado de las variaciones de presión.

Los medios de detección de los desplazamientos de la membrana pueden ser del tipo de los descritos en la solicitud n.º WO20012/046162. Pueden, por tanto, comprender entonces un sensor óptico que observa los desplazamientos de un palpador accionado por un dedo unido a la membrana. Los medios de detección de los desplazamientos de la membrana también pueden comprender un sensor de desplazamiento de naturaleza inductiva, en particular de efecto Hall.

De manera ventajosa, los medios de detección de los desplazamientos de la membrana utilizan materiales insensibles a las posibles agresiones químicas de las soluciones usadas.

De manera ventajosa, los medios para detectar las variaciones de presión pueden comprender, preferiblemente, tal como se muestra en la figura 2, al menos un primer volumen 34 en comunicación de fluidos con el interior de la boquilla, un segundo volumen 31 cerrado y contiguo al primero mientras está separado por una membrana flexible 33, y un sensor de presión 32 dentro del segundo volumen. De esta manera, cuando se verifican variaciones en la alimentación de líquido dentro del primer volumen 34, es decir, cuando se bombea líquido desde el recipiente hasta la cámara de trabajo de la bomba 1, se producen deformaciones de la membrana. En consecuencia, el volumen del segundo volumen cerrado 31 varía y, debido a esto, el gas atrapado dentro de este volumen cerrado ve variar su presión. Son estas variaciones de presión las que registra el sensor 32. Esta configuración presenta la ventaja particular de detectar variaciones de presión muy pequeñas, lo que no siempre es posible con los dispositivos conocidos de la técnica anterior.

De manera ventajosa, se dispone una segunda válvula de aspiración 14' en la entrada de la cámara de trabajo. De esta manera, la variación de líquido dentro de la boquilla está bien asociada al ciclo, y depende de la apertura y el cierre casi síncrono de las válvulas 14 y 14'. En otras palabras, la variación de presión dentro de la boquilla 16 no se ve alterada por fenómenos de reflujo u otros fenómenos procedentes de la cámara de trabajo.

El sensor de presión puede ser un sensor de tipo piezoeléctrico o bien capacitivo.

De manera ventajosa, se puede disponer un contador de agua 7 en la entrada 12 de la bomba dosificadora. De esta manera, la supervisión del dispositivo puede extenderse.

5 Con respecto al contador de agua 7 en la entrada 12, se pueden emplear otros medios igualmente habituales para reemplazar a este último.

10 La sonda 6 adaptada para medir el nivel del recipiente en el que se almacena el líquido que se va a aspirar, puede consistir en un tubo, separado de la boquilla, uno de cuyos extremos está previsto para sumergirse dentro del recipiente, y el otro extremo se mantiene fijo con respecto a la boquilla de aspiración, de manera que quede fuera del recipiente. Este otro extremo está cerrado y equipado con un sensor de la presión de aire dentro del tubo, que emite una señal eléctrica en la salida.

15 Los medios para determinar la posición del mecanismo de ajuste de volumen que se va a aspirar 11 pueden consistir en un sensor de posición 22 montado sobre la parte móvil 21 de un bastidor 2, solidario con el cuerpo de la bomba en su parte fija 20.

20 La interfaz hombre/máquina 4 incluye una pantalla 41 equipada con teclas que permite procesar, registrar y visualizar los datos procedentes de los medios de detección. Las operaciones de procesamiento, registro y visualización son realizadas por un procesador 40.

25 De manera ventajosa, se puede disponer una salida USB 43 para permitir la transferencia de datos, el registro en la memoria y la actualización del software. De manera similar, la interfaz hombre/máquina incluye una salida 42 adaptada para conectarse a un mecanismo de alarma.

30 De manera opcional, el conjunto de medios de detección puede comprender un medio de recuento 5 de los ciclos del motor hidráulico. Este medio puede adoptar la forma de un interruptor de tipo "reed", permitiendo este último contar el número de movimientos alternativos de los medios de separación en el documento EP1971776 A1, o bien del pistón en el documento EP1971774 A1.

El dispositivo de dosificación proporcional tal como se describió anteriormente puede utilizarse para supervisar diferentes puntos de funcionamiento de la bomba dosificadora 1.

35 De acuerdo con las etapas puestas en práctica, es posible controlar si la dosificación real es la que se requirió originalmente durante la regulación del mecanismo de ajuste del volumen que se va a aspirar 11. También es posible controlar que no haya ningún fallo en el motor hidráulico, en la aspiración efectuada por la bomba dosificadora, o bien verificar que el recipiente de aditivo no está, simplemente, vacío.

40 La utilización de un dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con la invención, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico, puede permitir que la dosificación sea controlada como sigue.

45 En una primera etapa, se mide la posición del mecanismo de ajuste del volumen aspirado para definir qué dosificación se ha seleccionado. Esta dosificación se efectúa con los medios 22 para determinar la posición del mecanismo de ajuste del volumen que se va a aspirar 11.

50 En una etapa posterior durante la cual la bomba está en funcionamiento, se determina durante un periodo de tiempo T_0 , el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba y la variación de volumen del producto dentro del recipiente.

De acuerdo con una variante, la determinación durante un periodo de tiempo T_0 del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba se efectúa mediante una medición directa con el contador de agua 7.

55 De manera alternativa, la determinación durante un periodo de tiempo T_0 del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba, se efectúa mediante una estimación a partir del medio de recuento 5 de los ciclos del motor hidráulico.

60 La variación de volumen del producto dentro del recipiente puede estimarse, por su parte, a partir de los medios 3 para detectar la variación de presión dentro de la boquilla.

De manera alternativa, la variación de volumen del producto dentro del recipiente se puede medir directamente con la sonda 6 de medición del nivel del recipiente.

65 A continuación, se calcula el valor teórico del producto aspirado durante el periodo de tiempo T_0 a partir de la posición medida para el mecanismo de ajuste y del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba.

Por último, se compara el valor teórico del producto aspirado durante el periodo de tiempo T0 con la variación de volumen del producto dentro del recipiente, debiendo ser los dos valores idénticos.

- 5 La utilización de un dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con la invención, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico, también puede permitir supervisar el funcionamiento del motor hidráulico de la bomba dosificadora.

10 En una etapa durante la cual la bomba está en funcionamiento, se mide con el contador de agua 7 durante un periodo de tiempo T0, el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba.

A continuación, se estima el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba durante el periodo de tiempo T0 a partir del número de ciclos contados para el motor hidráulico durante el periodo de tiempo T a partir del medio de recuento 5 de los ciclos del motor hidráulico.

15 Por último, se compara el valor estimado del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba durante el periodo de tiempo T0 con el valor medido, debiendo ser los dos valores idénticos.

20 Este tipo de supervisión permite detectar el funcionamiento defectuoso del motor hidráulico (fugas, rotura de piezas, etc.).

La utilización de un dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con la invención, comprendiendo dicho dispositivo, además medios, un medio 5 de recuento de los ciclos del motor hidráulico, también puede permitir supervisar el funcionamiento de la bomba dosificadora.

25 En primer lugar, se cuenta el número de ciclos del motor hidráulico, con la bomba en funcionamiento.

Luego se determina el número de ciclos de aspiración con los medios de detección 3 de las variaciones de presión dentro de la boquilla.

30 Por último, se compara el número de ciclos del motor hidráulico con el número de ciclos de aspiración, debiendo ser los dos valores idénticos.

35 La utilización de un dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con la invención también puede permitir supervisar el funcionamiento de la bomba dosificadora y ello sin tener que recurrir a un medio de recuento de ciclos 5.

Este procedimiento de supervisión comprende:

- 40 - una etapa durante la cual se mide la posición del mecanismo de ajuste del volumen aspirado con los medios 22,
- una etapa durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se estima durante un periodo de tiempo T0 y con los medios 3 de detección de variaciones de presión dentro de la boquilla, la variación de volumen del producto dentro del recipiente,
- 45 - una etapa durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se mide con la sonda 6 durante un periodo de tiempo T0, la variación de volumen del producto dentro del recipiente,
- una etapa posterior en la cual se compara el valor estimado del producto aspirado durante el periodo de tiempo T0 con la variación de volumen del producto dentro del recipiente, debiendo ser estos dos valores idénticos.
- 50

De manera ventajosa, los procedimientos pueden comprender una etapa de alerta en caso de no conformidad en los resultados de la comparación. Esto es posible gracias a la interfaz hombre/máquina que comprende una salida 42 adaptada para conectarse a un mecanismo de alarma.

55 A modo de comparación, el solicitante ha comparado el dispositivo de la invención con un dispositivo que incluye un caudalímetro de paletas y con un dispositivo que comprende un interruptor de flujo. En particular, se trataba de determinar si los medios de detección de variaciones de presión dentro de la boquilla eran operativos para caudales bajos dentro de la boquilla. Por tanto, el rango de pruebas seleccionado fue el rango de caudales comprendido entre 0,1 l/h y 250 l/h dentro de la boquilla.

60

	Invención	Caudalímetro de paletas	Interruptor de flujo
Rango de funcionamiento de la bomba dosificadora proporcional	cubre el rango de caudales comprendidos entre 0,1 l/h y 250 l/h dentro de la boquilla	no cubre el rango de caudales comprendidos entre 0,1 l/h y 250 l/h dentro de la boquilla	no cubre el rango de caudales comprendidos entre 0,1 l/h y 250 l/h dentro de la boquilla
Sensibilidad a los polvos	NO	SÍ	NO
Estimación o medición del volumen	Estimación	Medición	Estimación
Resistencia química	SÍ	SÍ	SÍ

Como se explicó en la tabla anterior, la supervisión de la bomba dosificadora puede tener lugar en el caso de que el caudal de agua en la entrada 12 de la bomba dosificadora esté comprendido entre 5 l/h y 30 m³/h.

5 Al aplicar una dosificación muy baja al 0,2 % para un caudal en la entrada de 5 l/h, es posible supervisar el funcionamiento del dispositivo para un caudal bajo de 0,02 l/h dentro de la boquilla.

10 Al aplicar una dosificación al 1 % para un caudal en la entrada de 30 m³, es posible supervisar el funcionamiento del dispositivo para un caudal alto de 600 l/h dentro de la boquilla.

Este rango particularmente amplio no quedaba cubierto actualmente por ningún otro dispositivo, ya que los caudalímetros de paletas o los de tipo de "interruptor de flujo" funcionan en rangos más pequeños.

15 De la misma manera, a diferencia de algunos dispositivos de medición de caudal sensibles a las partículas (riesgo de abrasión), el dispositivo de la invención permite, gracias a la membrana, tolerar el paso de polvos en solución acuosa sin deteriorarse.

20 Obviamente, la invención no se limita a los ejemplos que se acaban de describir y se pueden llevar a cabo numerosas modificaciones de estos ejemplos sin apartarse del alcance de la invención. Además, las diversas características, formas, variantes y realizaciones de la invención pueden asociarse entre sí en diversas combinaciones siempre que no sean incompatibles entre sí o mutuamente excluyentes.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de dosificación proporcional supervisada que comprende una bomba dosificadora de líquido (1) provista de una entrada (12), una salida (13), una boquilla (16) de aspiración equipada con una primera válvula de aspiración (14) y que comunica, en uno de sus extremos, con una cámara de mezcla en el interior de la bomba y, en el otro de sus extremos, con un recipiente de un producto que se va a aspirar, y un motor hidráulico que incluye un elemento capaz de efectuar un movimiento alternativo, activando la alimentación de líquido en la entrada de la bomba el movimiento alternativo del elemento, movimiento que provoca de manera alternativa una aspiración a través de la boquilla hasta dentro de la cámara de mezcla con apertura de la primera válvula de aspiración (14) cuando el elemento se aleja de la boquilla (16) seguido de una expulsión en la salida (13) de la bomba con cierre de la primera válvula de aspiración cuando el elemento se acerca a la boquilla, comprendiendo también el dispositivo de dosificación un mecanismo (11) para ajustar el caudal dentro de la boquilla (16), comprendiendo el dispositivo de dosificación, además, un conjunto de medios de detección, conteniendo dicho conjunto al menos:
 - unos medios (3) para detectar la variación de presión dentro de la boquilla, dispuestos entre la primera válvula de aspiración (14) y la cámara de mezcla,
 - una interfaz hombre/máquina (4) para procesar, registrar y visualizar los datos procedentes de los medios de detección,
- 20 caracterizado por que el conjunto de medios de detección contiene, además:
 - una sonda (6) de medición del nivel del recipiente del producto que se va a aspirar,
 - unos medios (22) para determinar la posición del mecanismo de ajuste del volumen que se va a aspirar (11).
- 25 2. Dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los medios (3) para detectar la variación de presión dentro de la boquilla comprenden al menos un primer volumen (34) en comunicación de fluidos con el interior de la boquilla, un segundo volumen (31) cerrado y contiguo al primero mientras está separado por una membrana flexible (33), un sensor (32) de la presión dentro del segundo volumen, de modo que las variaciones en la alimentación de fluido del primer volumen inducen deformaciones de la
- 30 membrana y, en consecuencia, variaciones de presión en el segundo volumen cerrado.
3. Dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que incluye un medidor de agua (7) en la entrada (12) de la bomba dosificadora.
- 35 4. Dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que se dispone una segunda válvula de aspiración (14') en la entrada de la cámara de trabajo.
5. Dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la interfaz hombre/máquina comprende una salida (42) adaptada para conectarse a un
- 40 mecanismo de alarma.
6. Dispositivo de dosificación proporcional de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conjunto de medios de detección comprende un medio de recuento (5) de los ciclos del motor hidráulico.
- 45 7. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora que utiliza un dispositivo de dosificación proporcional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico y un contador de agua (7) en la entrada (12) de la bomba dosificadora, caracterizado por que comprende:
 - una etapa durante la cual se mide la posición del mecanismo de ajuste del volumen aspirado,
 - una etapa posterior durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se determina durante un periodo de tiempo T0, el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba y la variación de volumen del producto dentro del recipiente,
- 50 - una etapa posterior en la cual se calcula el valor teórico del producto aspirado durante el periodo de tiempo T0 a partir de la posición medida para el mecanismo de ajuste y del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba,
- 55 - una etapa posterior en la cual se compara el valor teórico del producto aspirado durante el periodo de tiempo T0 con la variación de volumen del producto dentro del recipiente.
- 60 8. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la determinación durante un periodo de tiempo T0 del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba se efectúa mediante una medición con el contador de agua (7).
- 65 9. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que la determinación durante un periodo de tiempo T0 del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba se

efectúa mediante una estimación a partir del medio de recuento (5) de los ciclos del motor hidráulico.

10. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que la determinación durante un periodo de tiempo T0 de la variación de volumen del producto dentro del recipiente se efectúa mediante una medición con la sonda (6) de medición del nivel del recipiente.
11. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que la determinación durante un periodo de tiempo T0 de la variación de volumen del producto dentro del recipiente se efectúa mediante una estimación a partir de los medios (3) para detectar la variación en presión dentro de la boquilla.
12. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora que utiliza un dispositivo de dosificación proporcional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico y un contador de agua (7) en la entrada (12) de la bomba dosificadora, caracterizado por que comprende:
 - una etapa durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se mide con el contador de agua (7) durante un periodo de tiempo T0, el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba,
 - una etapa durante la cual se estima el volumen de agua admitido en la entrada de la bomba durante el periodo de tiempo T0 a partir del número de ciclos contados para el motor hidráulico,
 - una etapa posterior en la cual se compara el valor estimado del volumen de agua admitido en la entrada de la bomba durante el periodo de tiempo T0 con el valor medido.
13. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora que utiliza un dispositivo de dosificación proporcional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo dicho dispositivo un medio de recuento de los ciclos del motor hidráulico, caracterizado por que comprende:
 - una etapa durante la cual se cuenta el número de ciclos del motor hidráulico con la bomba en funcionamiento,
 - una etapa durante la cual se determina el número de ciclos de aspiración con los medios (3) de detección de variaciones de presión dentro de la boquilla,
 - una etapa posterior en la cual se compara el número de ciclos del motor hidráulico con el número de ciclos de aspiración.
14. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora que utiliza un dispositivo de dosificación proporcional según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que comprende:
 - una etapa durante la cual se mide la posición del mecanismo de ajuste del volumen aspirado,
 - una etapa durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se estima, durante un periodo de tiempo T0 y con los medios (3) de detección de variaciones de presión dentro de la boquilla, la variación de volumen del producto dentro del recipiente.
15. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que comprende:
 - una etapa durante la cual, con la bomba en funcionamiento, se mide con la sonda (16) durante un periodo de tiempo T0, la variación de volumen del producto dentro del recipiente,
 - una etapa posterior en la cual se compara el valor estimado del producto aspirado durante el periodo de tiempo T0 con la variación de volumen del producto dentro del recipiente.
16. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 15, caracterizado por que el caudal de agua en la entrada (12) de la bomba dosificadora está comprendido entre 5 l/h y 30 m³/h, estando comprendido el caudal dentro de la boquilla (16) entre 0,02 l/h y 600 l/h.
17. Procedimiento de supervisión de una bomba dosificadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 16, caracterizado por que se activa una alarma en caso de no conformidad en las etapas de comparación.

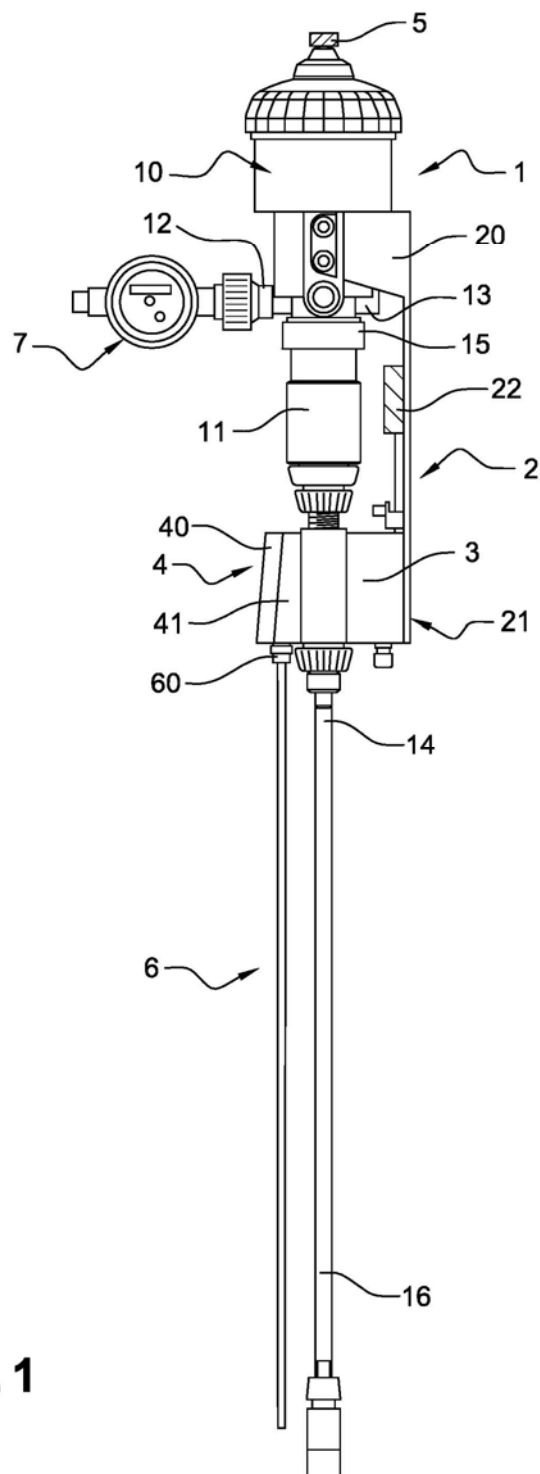


Fig. 1

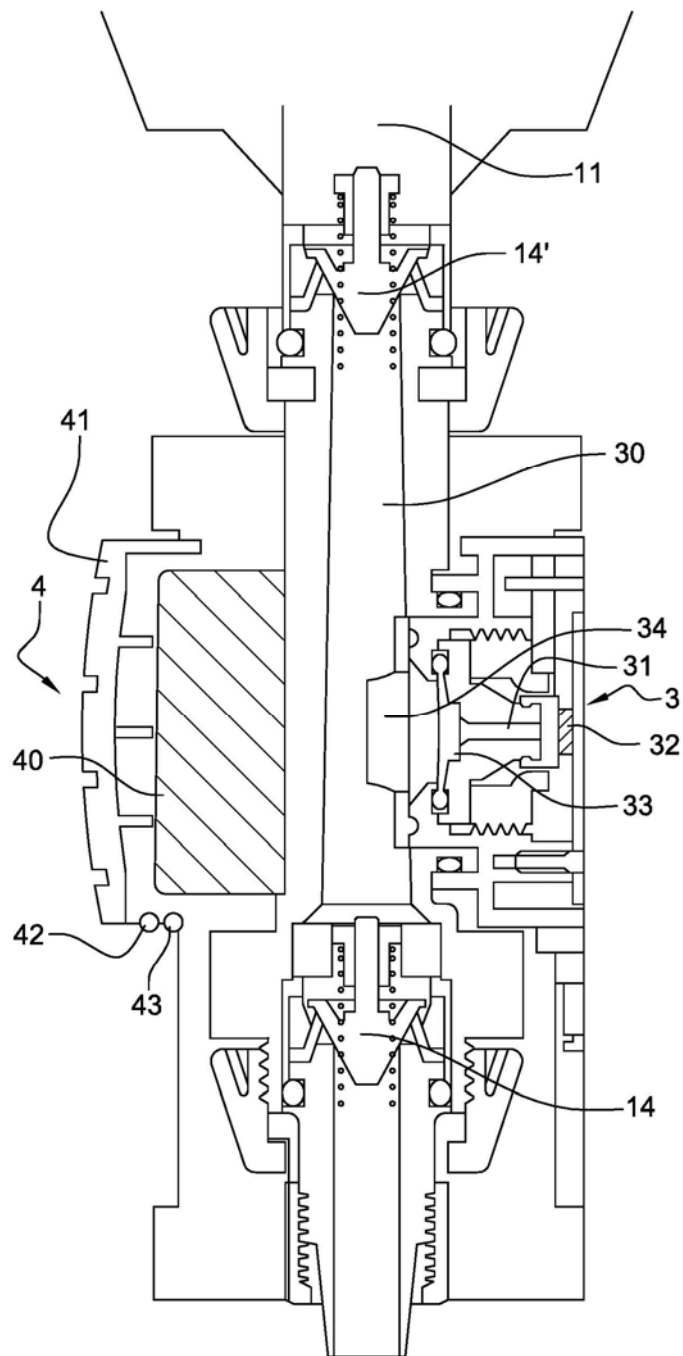


Fig. 2

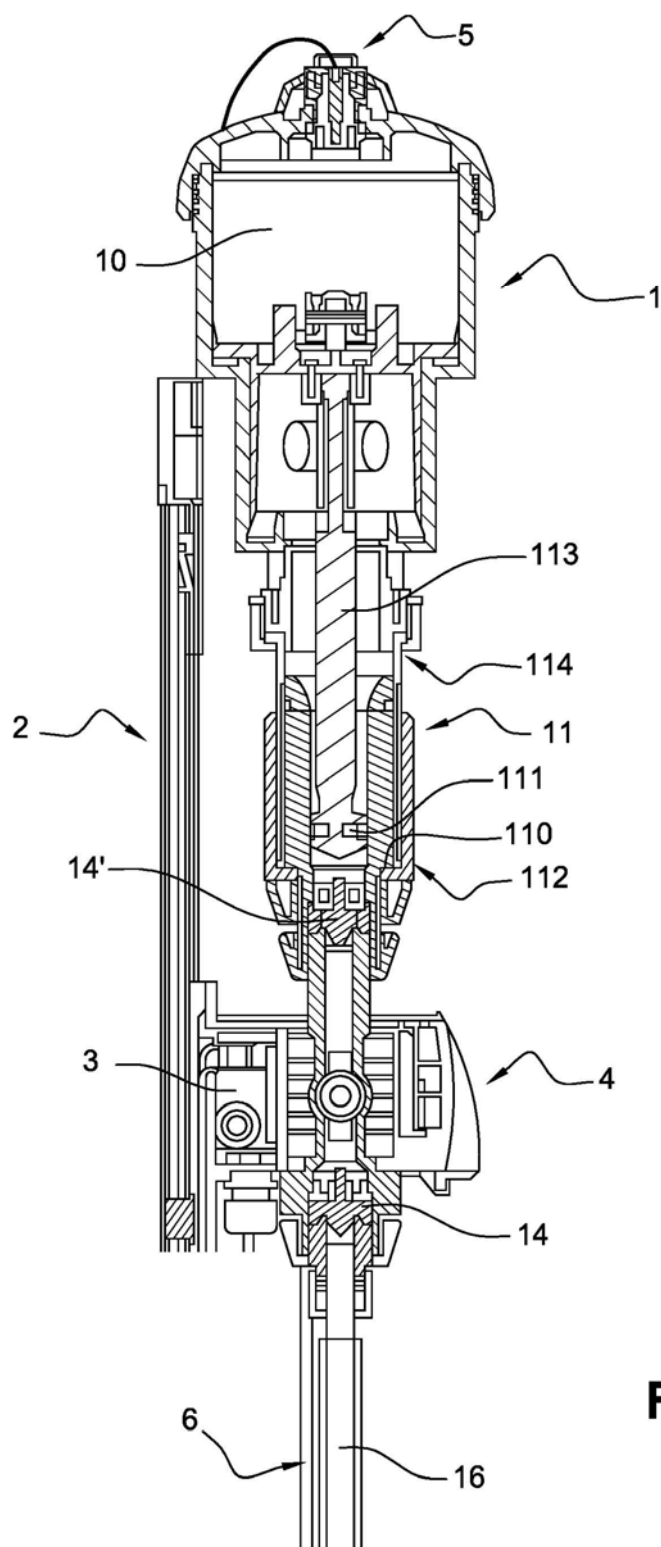


Fig. 3