

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 559 820**

(51) Int. Cl.:

F04B 9/105 (2006.01)
F04B 13/02 (2006.01)
F04B 49/02 (2006.01)
G01L 7/08 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2011 E 11773884 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2625424**

(54) Título: **Bomba dosificadora de líquido, y dispositivo detector de la variación de presión para tal bomba**

(30) Prioridad:

08.10.2010 FR 1058175

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

16.02.2016

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

LUCAS, GREGORY;
VACHER, DAVID y
CHARRIERE, CHRISTOPHE

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 559 820 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

Bomba dosificadora de líquido, y dispositivo detector de la variación de presión para tal bomba

El invento se refiere a una bomba dosificadora de líquido, del género de las que incluyen una boquilla de aspiración provista de una válvula de aspiración que comunica con una cámara de trabajo en la que un pistón puede ser desplazado según 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 válvula de aspiración y la salida de líquido a través de una válvula de salida, cuando el pistón se acerca a la boquilla.

Se conocen bombas dosificadoras de este género, especialmente a partir del documento FR 2 847 950 a nombre de la sociedad solicitante.

10 El documento FR 2 707 350 divulga una bomba dosificadora que comprende un cuerpo de bomba en el que un émbolo buzo, que forma el pistón, está montado deslizante. El cuerpo de bomba está provisto de una válvula anti-retorno. El émbolo buzo está unido a un pistón diferencial cuyos desplazamientos alternativos son asegurados por un dispositivo de control previsto para que los frotamientos parásitos sean reducidos. Las variaciones de presión en el cuerpo de bomba no son tenidas en consideración.

15 Tales bombas proporcionan satisfacción, pero es deseable obtener informaciones mejoradas sobre su funcionamiento, especialmente para permitir diagnosticar problemas, tales como el fallo de un elemento de la bomba, y recopilar datos que precisan el comportamiento de la bomba, tales como cálculo de dosificación en tiempo real, tiempo de utilización del dosificador, consumo de productos químicos, número de averías.

20 El documento EP 2 228 635 describe un dispositivo de medición de al menos un valor físico, temperatura o presión, de un fluido en circulación continua en un conducto, sin contacto con el fluido.

El documento DE 39 24 740 describe un dispositivo detector de presión que incluye medios sensibles a una presión de fluido en un conducto, montados de manera que no interfieran con una circulación de fluido en el conducto.

25 Los dispositivos detectores de estos documentos permiten obtener una información sobre al menos una magnitud física, presión y/o temperatura, lo que en el caso de las bombas según el invento no es suficiente, en particular para un cálculo de dosificación en tiempo real.

30 Para resolver el problema antes citado, según el invento, una bomba dosificadora de líquido, del género definido precedentemente, está caracterizada por que incluye, entre la válvula de aspiración y la cámara de trabajo, un dispositivo detector de la variación de presión que comprende por una parte un conducto conectado a una extremidad de la cámara de trabajo y provisto en su otra extremidad de la válvula de aspiración, y por otra parte un medio sensible a la presión en el conducto, montado en la pared del conducto,

y por que el medio sensible a la presión en el conducto está conectado a medios de explotación de las variaciones de presión que comprenden medios de cálculo electrónico programados para determinar diferentes parámetros de funcionamiento, tales como: cálculo de dosificación en tiempo real, tiempo de utilización del dosificador, consumo de producto químico, número de averías.

35 El medio sensible a la presión en el conducto puede comprender una membrana instalada sobre una parte de pared del conducto y sometida a la presión que proviene de la cámara de trabajo, y un medio de detección de los desplazamientos de la membrana a consecuencia de las variaciones de presión.

Ventajosamente, la membrana está dispuesta en una cavidad, rebajada de la superficie interna del conducto, comunicando la cavidad por un orificio transversal con el conducto.

40 El medio de detección de los desplazamientos de la membrana puede ser un medio mecánico, en particular constituido por un palpador, un sensor óptico, accionado por un dedo unido a la membrana.

Alternativamente, el medio de detección de los desplazamientos de la membrana puede comprender un sensor de desplazamiento de naturaleza inductiva, en particular de efecto Hall.

45 El medio sensible a la presión en el conducto puede comprender un transductor, en particular un indicador de tensión montado en la pared del conducto, para proporcionar señales eléctricas representativas de las variaciones de presión en la cámara de trabajo.

Los medios de explotación están previstos además ventajosamente para visualizar los ciclos de la bomba dosificadora, emitir una alerta en caso de una parada del bombeo, detectar un fallo del sistema de aspiración y, opcionalmente, detectar el final de un depósito de líquido en el que tiene lugar la aspiración.

50 Preferiblemente, el dispositivo detector de la variación de presión está conectado de manera desmontable a la cámara de trabajo.

- El invento también se refiere a un dispositivo detector de la variación de presión para una bomba que incluye una cámara de trabajo en la que un pistón puede ser desplazado según un movimiento alternativo, tal como se ha definido precedentemente, caracterizado por que comprende por una parte un conducto apropiado para ser conectado de manera desmontable a una extremidad de la cámara de trabajo de la bomba, y provisto en su otra extremidad de una válvula de aspiración, y por otra parte de un medio sensible a la presión en el conducto, montado en la pared del conducto, y por que el medio sensible a la presión en el conducto está conectado a medios de explotación de las variaciones de presión que comprenden medios de cálculo electrónico programados para determinar diferentes parámetros de funcionamiento, tales como: cálculo de la dosificación en tiempo real, tiempo de utilización del dosificador, consumo de producto químico, número de averías.
- 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
- El invento consta, a parte de las disposiciones expuestas anteriormente, de un cierto número de otras disposiciones de las que se tratará explícitamente más adelante a propósito de ejemplos de realización descritos con referencia a los dibujos adjuntos pero que no son de ninguna manera limitativos. En estos dibujos:
- La fig. 1 es una representación parcial con partes en el exterior de una bomba dosificadora conforme al invento, cuya parte inferior está equipada con un dispositivo detector de presión y está representada en corte axial vertical.
- La fig. 2 es una representación en perspectiva en corte axial, a una escala más grande, de una variante del dispositivo detector con su eje geométrico sensiblemente horizontal y
- La fig. 3 es una vista de conjunto en alzado, a una escala más pequeña, de una bomba dosificadora equipada con un dispositivo detector según la fig. 2, con un medio de explotación formado por un ordenador electrónico.
- Haciendo referencia a los dibujos, especialmente a la fig. 1, se puede ver una bomba dosificadora 1 de líquido que incluye una boquilla de aspiración 2 con una válvula de aspiración 3 que comunica con una cámara de trabajo 4 de la que sólo la parte inferior es visible en la fig. 1. Un pistón 5, representando sumariamente, puede ser desplazado según un movimiento de traslación alternativo en la cámara de trabajo; una aspiración se produce con apertura de la válvula 3 cuando el pistón 5 se aleja de la boquilla 2, mientras que una impulsión, con cierre de la válvula de aspiración 3 y salida de líquido a través de una válvula de salida 6, se produce cuando el pistón 5 se acerca a la boquilla 2.
- El desplazamiento en traslación alternativo del pistón 5 es ventajosamente asegurado por un motor hidráulico (no representado) incluido en la bomba 1 y accionado por un líquido a presión admitido en la bomba 1 por un orificio de entrada 7 previsto en el cuerpo 1a de la bomba. El cuerpo 1a está generalmente realizado de material plástico, con una tapa o cubierta 1b (fig. 3) fijada de manera desmontable, en particular roscada, en este cuerpo.
- Un aditivo líquido, contenido en un recipiente no representado, puede ser aspirado con la ayuda de un tubo (no representado) sumergido por una extremidad en el recipiente de aditivo líquido y unido en su otra extremidad a la boquilla de aspiración 2. El aditivo líquido es mezclado en el cuerpo de bomba 1a con el líquido principal que entra por el orificio 7, y la mezcla dosificada sale por el orificio de salida 8, diametralmente opuesto al orificio 7.
- Según el estado de la técnica, la boquilla de aspiración 2 está prevista en la extremidad inferior de la cámara de trabajo 4, la cual está equipada con medios de conexión 9, en particular por roscado, permitiendo instalar de manera desmontable la boquilla en la extremidad de la cámara 4.
- Según el invento, la bomba dosificadora 1 está equipada con un dispositivo D detector de la variación de presión en la cámara de trabajo 4. Este dispositivo D está instalado entre la válvula de aspiración 3 y la cámara 4. El dispositivo D incluye, un conducto 10 conectado en una extremidad a la cámara 4 por un manguito M y por los medios de conexión 9. El conducto 10 está provisto en su otra extremidad de la válvula de aspiración 3 y de la boquilla 2.
- El dispositivo D incluye además un medio 11 sensible a la presión en el conducto 10, y por lo tanto a la presión de la cámara 4 conectada a este conducto. Unos medios 12 (fig. 3) de explotación de las variaciones de presión detectadas están ventajosamente previstos y unidos al medio 11 sensible a la presión, para analizar el funcionamiento de la bomba.
- Según el modo de realización representado en la fig. 1, el medio 11 sensible a la presión comprende una membrana flexible 13 dispuesta de manera estanca contra la pared de fondo 14 de una cavidad prevista en la pared exterior cilíndrica del conducto 10. La membrana 13 constituye un tabique deformable de una cámara 15 prevista en la pared del conducto 10. La cámara 15 comunica por un orificio transversal 16 con el espacio interior 10a del conducto 10 en una zona comprendida entre la válvula de aspiración 3 y los medios de conexión 9 a la cámara 4. La presión que reina al nivel del orificio 16 es sensiblemente la misma que la que reina en la cámara 4.
- La membrana 13 está hecha de un material flexible, en particular de un material elastómero, y es mantenida contra el fondo 14 por una tapa 17 cuyo perfil interno se adapta al perfil externo de la membrana que presenta un engrosamiento periférico. Según la realización representada, la membrana 13 incluye además, en el lado opuesto al espacio interior 10a, una nervadura circular situada radialmente en el interior del burlete periférico.
- La tapa 17 incluye una abertura central para el paso y el guiado de un dedo 18 de eje geométrico ortogonal al eje geométrico del conducto 10. La extremidad del dedo 18 vuelta hacia el orificio 16 es realizada en forma de una válvula de

aguja 18a recubierta por la membrana y apropiada para aplicarse en el orificio 16 bajo el efecto de una depresión. En la fig. 1, la membrana 13 se ha representado aplicada contra la tapa 17, lo que corresponde al volumen máximo de la cámara 15 y a una fase de presión en la cámara 4 y en el conducto 10.

5 El dedo 18, en su extremidad opuesta a la aguja de válvula 18a, es apropiado para actuar sobre un palpador 19, en particular constituido por la palanca giratoria 19a de un sensor óptico 20. La unión entre el dedo 18 y el palpador 19 está asegurada por una articulación. El montaje giratorio de la palanca 19a es asegurado con la ayuda de un eje 19b ortogonal al plano de la fig. 1, situado sensiblemente en mitad de la longitud de la palanca 19a y soportado por un cojinete previsto en el sensor óptico. La extremidad 19c de la palanca alejada del dedo 18 puede cortar un haz óptico del sensor 20, según la posición controlada por el dedo 18, y así disparar una señal eléctrica representativa de la posición de la membrana 13.

10 El conjunto de la tapa 17, del dedo 18 y del sensor óptico 20 es mantenido en una caja 21 fijada a su vez contra el conducto 10. La caja 21 incluye una boca 22 para la salida de uno o varios cables (no representados en la fig. 1) unidos al contacto 20.

15 Haciendo referencia a la fig. 2, se puede ver, representada sensiblemente en la horizontal, en corte axial, una variante de realización del dispositivo detector D para una bomba dosificadora según el invento. Los elementos de la fig. 2, idénticos a elementos ya descritos a propósito de la fig. 1 están designados por las mismas referencias numéricas, eventualmente seguidas de un apóstrofe ' cuando se ha aportado una modificación a este elemento. La descripción de los elementos idénticos no se ha repetido.

20 La membrana 13' incluye, en el lado opuesto a la cámara 15, una parte cilíndrica 13'a en saliente que sigue la dirección radial, que rodea de manera estanca una parte del dedo 18'. La aguja de válvula 18'a forma la extremidad de este dedo vuelta hacia el conducto 10a y sobresale en la cámara 15. La aguja de válvula 18'a permanece aplicada en parte en el orificio 16 cuando la membrana 13', como se ha ilustrado en la fig. 2, es aplicada contra la tapa 17'. Durante una fase de aspiración, la membrana 13' se aleja de la tapa 17' y viene a aplicarse contra la otra pared de la cámara 15.

25 El dedo 18', por su extremidad opuesta a la aguja de válvula 18'a, puede actuar sobre el palpador de un contacto eléctrico 20' alojado en una caja 21'. Dos cables 23a, 23b parten del contacto 20' para transmitir las informaciones en forma de señales eléctricas a medios de explotación constituidos en particular por un ordenador electrónico 12, como se ha ilustrado en la fig. 3.

30 Una pared 24 sensiblemente en forma de elipsoide, de eje geométrico longitudinal confundido con el del conducto 10', rodea este conducto y es hecho solidario del mismo por tabiques transversales 25. La tapa 17' es insertada en un alojamiento de la pared 24 mientras que la caja 21' corona la tapa 17' y está fijada, de manera desmontable, a la pared 24. Esta pared incluye, en su extremidad alejada de la boquilla 2, un manguito 24a roscado interiormente que viene a roscarse sobre una boca fileteada exteriormente de los medios de conexión 9.

35 Es decir, el funcionamiento de una bomba dosificadora según el invento, es el siguiente. Este funcionamiento está descrito con referencia a la fig. 1, pero la descripción se aplica inmediatamente a la variante de la fig. 2.

35 Durante una fase de aspiración en la cámara de trabajo 4, una depresión es creada en el conducto 10, lo que provoca la apertura de la válvula 3 y la aspiración de líquido en el conducto 10 y en la cámara 4.

40 Durante esta fase de aspiración, la membrana 13 es sometida a una depresión y se desplaza hacia la derecha, según la disposición de la fig. 1, aproximándose al fondo de la cavidad 15, o aplicándose contra este fondo, según el valor de la depresión. El dedo 18 se desplaza hacia la derecha con la membrana 13 y arrastra al palpador 19 del sensor óptico 20 que proporciona una información en forma de señal eléctrica para una fase de aspiración.

45 Cuando el pistón 5 desciende e impulsa el líquido, la válvula 3 se cierra mientras que la válvula de salida 6 se abre. La presión en la cámara de trabajo 4 aumenta, así como en el conducto 10, y la membrana 13 es aplicada contra la tapa 17 empujando el dedo 18 hacia la izquierda, como se ha representado en la fig. 1. El palpador 19 del sensor 20 es desplazado en consecuencia y una señal eléctrica correspondiente es transmitida por medio de análisis del funcionamiento.

50 El sensor óptico 20 puede funcionar en todo o nada. Alternativamente, el sensor óptico 20, o un medio de detección equivalente, podría proporcionar una señal, en particular analógica, cuya amplitud dependería del desplazamiento del palpador 19, y sería en particular proporcional al desplazamiento de la aguja de válvula 18.

50 El sistema de detección de variación de presión de la bomba, según el invento, conectado a la cámara de trabajo 4 y por encima de la válvula de aspiración 2 del dosificador permite aprovecharse de los siguientes fenómenos:

- fase de depresión durante la aspiración;
- fase de presión durante la impulsión.

El invento permite explotar las dos fases sucesivas en el ciclo de funcionamiento de la bomba dosificadora para generar un movimiento mecánico de traslación del dedo pulsador 18, 18'.

Este resultado es obtenido intercalando una membrana 13, 13' suficientemente sensible que se desplaza bajo la acción de la depresión y de la presión y que genera el movimiento de traslación alternativo del dedo 18, 18'. Este movimiento es recuperado para crear el contacto eléctrico que será de naturaleza mecánica, en el ejemplo considerado con los contactos eléctricos 20, 20' o que puede ser alternativamente de naturaleza inductiva (efecto Hall).

Alternativamente, el detector de la variación de presión podría estar constituido por un indicador de tensión dispuesto contra la pared externa del conducto 10.

El funcionamiento del sistema de detección es asegurado incluso para caudales bajos de la bomba dosificadora, para frecuencias de aproximadamente 0,003 Hz.

El funcionamiento del sistema de detección es poco sensible a la naturaleza física de los productos dosificados gracias al sistema de membrana (viscosidad/productos cargados).

La elección de los materiales puestos en práctica está adaptada a la aplicación química y a la naturaleza del líquido de adición bombeado por el dosificador.

La región de presión del líquido principal que llega por la entrada 7 y que sale por el orificio 8 puede ser de 0,05 a 6 bares.

La frecuencia de funcionamiento de la bomba puede ser de 0,003 Hz a 1,5 Hz.

La duración de vida puede alcanzar cinco millones de ciclos.

El invento permite aportar informaciones de diagnóstico de funcionamiento de las bombas asegurando las funciones siguientes:

- visualización de los ciclos de la bomba dosificadora;
- alerta durante una parada del motor de arrastre de la bomba;
- detección de un fallo del sistema de aspiración;
- opcionalmente, detección del final de un depósito que contiene el líquido de adición bombeado a través de la válvula de aspiración.

Gracias al acoplamiento a un ordenador electrónico 12, las señales proporcionadas por el detector pueden ser interpretadas de diversas formas y pueden permitir acceder a un cierto número de informaciones:

- cálculo de dosificación en tiempo real;
- tiempo de utilización del dosificador;
- consumo del producto químico aspirado a través de la válvula de aspiración;
- número de averías eventuales, u otras informaciones sobre el funcionamiento.

El dispositivo D detector de la variación de presión puede equipar una bomba nueva de origen, o ser colocado fácilmente sobre una bomba ya en servicio.

REIVINDICACIONES

5 1. Bomba dosificadora de líquido que incluye una boquilla de aspiración provista de una válvula de aspiración que comunica con una cámara de trabajo en la que un pistón puede ser desplazado según un movimiento alternativo, produciéndose una aspiración, con la apertura de la válvula de aspiración, cuando el pistón se aleja de la boquilla, y produciéndose una impulsión, con el cierre de la válvula de aspiración y la salida de líquido a través de una válvula de salida, cuando el pistón se acerca a la boquilla,

10 caracterizada por que incluye entre la válvula de aspiración (3) y la cámara de trabajo (4) un dispositivo detector (D) de la variación de presión que comprende por una parte un conducto (10, 10') conectado a una extremidad de la cámara de trabajo (4) y provisto en su otra extremidad de la válvula de aspiración (3), y por otra parte un medio (11) sensible a la presión en el conducto, montado en la pared del conducto,

y por que el medio (11) sensible a la presión en el conducto está conectado a medios de explotación de las variaciones de presión que comprenden medios de cálculo electrónico (12) programados para determinar diferentes parámetros de funcionamiento, tales como: cálculo de la dosificación en tiempo real, tiempo de utilización del dosificador, consumo de producto químico, número de averías.

15 2. Bomba según la reivindicación 1, caracterizada por que el medio (11) sensible a la presión en el conducto comprende una membrana (13, 13') instalada sobre una parte de pared del conducto (10, 10') y sometida a la presión que proviene de la cámara de trabajo (4), y un medio de detección (18, 19, 20, 18', 20') de los desplazamientos de la membrana a consecuencia de las variaciones de presión.

20 3. Bomba según la reivindicación 2, caracterizada por que la membrana (13, 13') está dispuesta en una cavidad rebajada de la superficie interna del conducto (10, 10'), comunicando la cavidad por un orificio transversal (16) con el conducto.

4. Bomba según la reivindicación 2 ó 3, caracterizada por que el medio de detección de los desplazamientos de la membrana es un medio mecánico, en particular constituido por un palpador (19), un sensor óptico (20), accionado por un dedo (18) unido a la membrana.

25 5. Bomba según la reivindicación 2 ó 3, caracterizada por que el medio de detección de los desplazamientos de la membrana comprende un sensor de desplazamiento de naturaleza inductiva, en particular de efecto Hall.

6. Bomba según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el dispositivo detector (D) comprende un transductor (20, 20') para proporcionar señales eléctricas representativas de las variaciones de presión en la cámara de trabajo.

30 7. Bomba según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el dispositivo detector (D) de la variación de presión está conectado de manera desmontable a la cámara de trabajo (4).

8. Dispositivo detector de la variación de presión para una bomba que incluye una cámara de trabajo en la que un pistón puede ser desplazado según un movimiento alternativo, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende por una parte un conducto (10, 10') apropiado para ser conectado de manera desmontable a una extremidad de la cámara de trabajo (4) de la bomba, y provisto en su otra extremidad de una válvula de aspiración (3), y por otra parte un medio (11) sensible a la presión en el conducto, montado en la pared del conducto (10, 10'), y por que el medio (11) sensible a la presión en el conducto está conectado a medios de explotación de las variaciones de presión que comprenden medios de cálculo electrónico (12) programados para determinar diferentes parámetros de funcionamiento, tales como: cálculo de la dosificación en tiempo real, tiempo de utilización del dosificador, consumo de producto químico, número de averías.

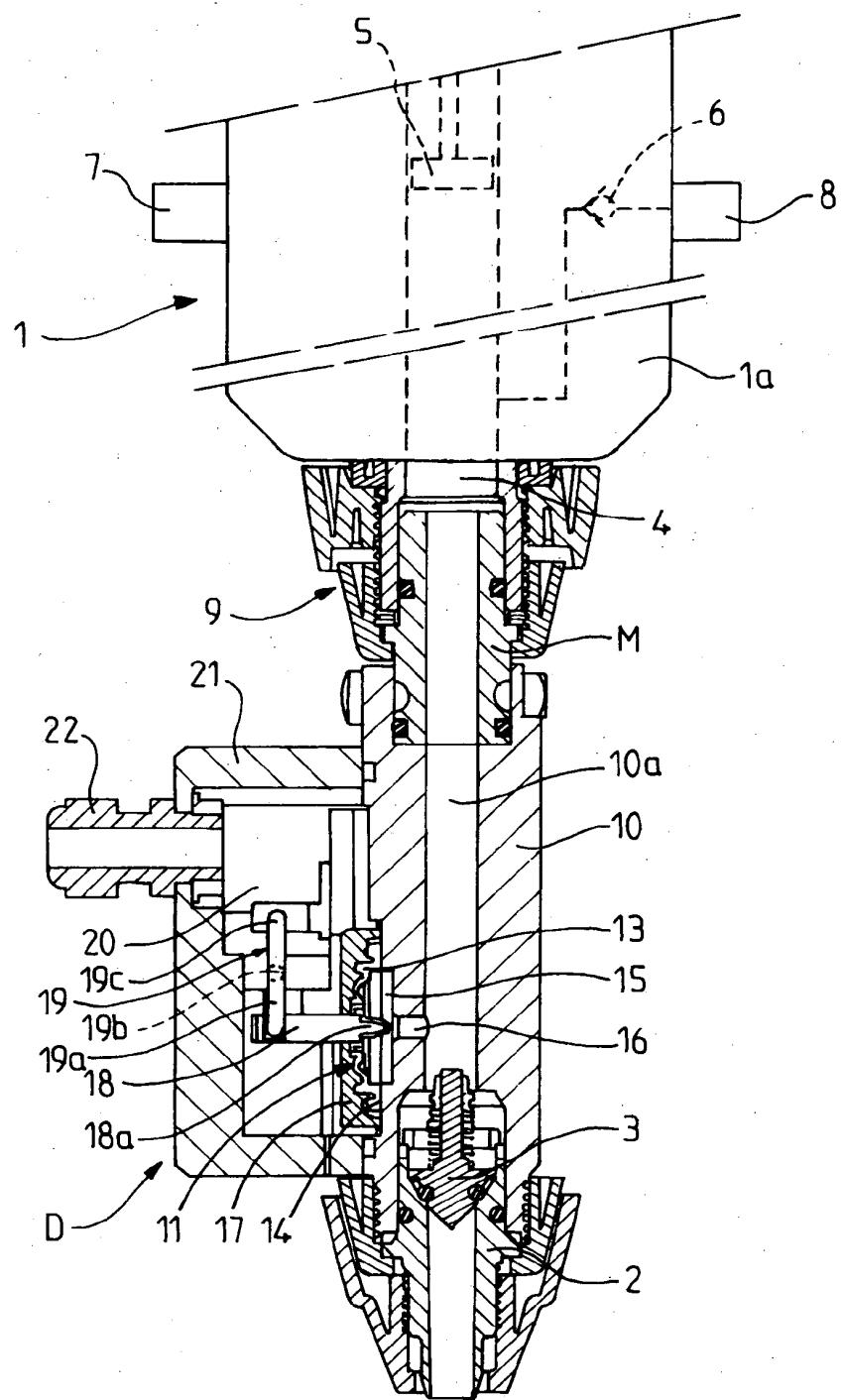


FIG.1

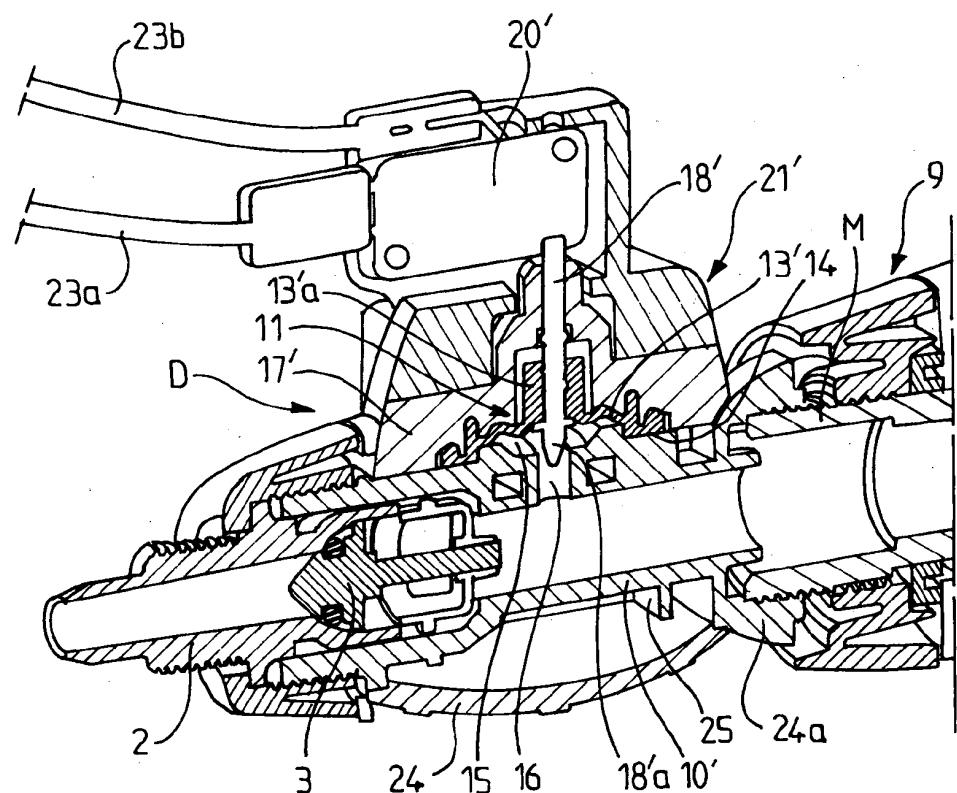


FIG. 2

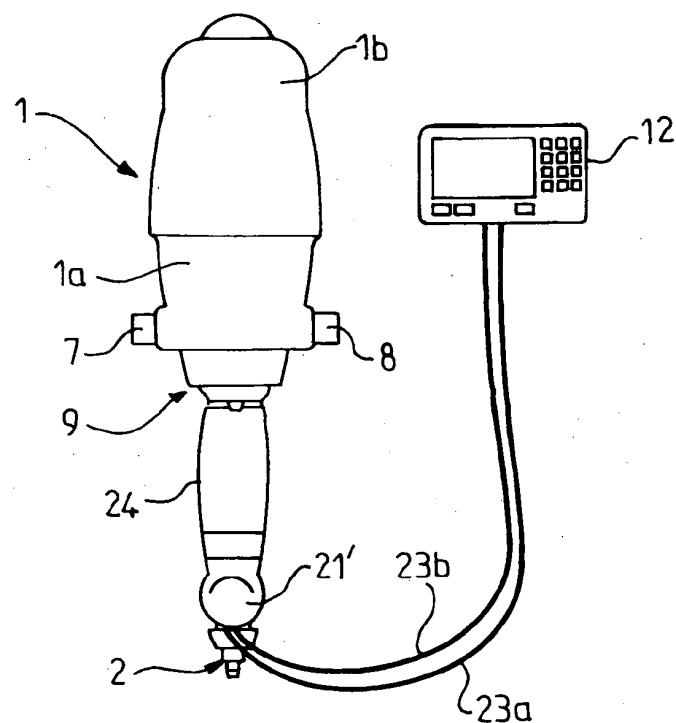


FIG. 3