

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 761**

51 Int. Cl.:

B05B 1/08 (2006.01)

B05B 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.03.2011 PCT/IL2011/000201**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO11111037**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2011 E 11713875 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2544826**

54 Título: **Un dispositivo de pulverización pulsante**

30 Prioridad:

07.03.2010 US 311334 P

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

02.12.2019

73 Titular/es:

NETAFIM LTD. (100.0%)

10 Derech Hashalom

67892 Tel Aviv, IL

72 Inventor/es:

KEREN, RON

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 733 761 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

Un dispositivo de pulverización pulsante

5 CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones de la presente invención se refieren a dispositivos pulsantes y, en particular, a dispositivos pulsantes que transforman un flujo de fluido entrante en un flujo de fluido expulsado pulsante intermitente.

ANTECEDENTES

10 En tales dispositivos, el flujo de fluido entrante puede ser de flujo relativamente bajo y los pulsos expulsados pueden transformarse para que sean de un flujo relativamente alto.

15 La patente de los EE.UU. nº 5.727.733 describe un dispositivo de pulsación con un tubo elástico que puede expandirse y contraerse en un inserto de púas. El fluido que entra en el dispositivo rellena un espacio entre el tubo elástico y el inserto aumentando, de este modo, su volumen hasta formar una abertura entre el tubo y una púa del inserto que permite que el fluido fluya fuera del espacio y hacia adelante hasta que se expulsa finalmente del dispositivo como un pulso de fluido.

20 El documento GB 2 334 071 A describe un aparato para la distribución de un líquido a presión según el preámbulo de la reivindicación 1.

COMPENDIO

25 La siguiente realización y aspectos de la misma se describen e ilustran junto con sistemas, herramientas y métodos que están pensados para ser ejemplares e ilustrativos, sin limitar su alcance. El alcance de la invención se define por las reivindicaciones independientes.

30 En una realización de la presente invención se proporciona un dispositivo pulsante para transformar un flujo de fluido que entra en el dispositivo desde una fuente de fluido aguas arriba en un flujo de fluido pulsante intermitente expulsado desde el dispositivo aguas abajo, comprendiendo el dispositivo una cámara para recibir el flujo de fluido que entra en el dispositivo desde una fuente de fluido y, al menos, un miembro comprimible en comunicación fluida con la cámara para ayudar en la formación del flujo de fluido pulsante expulsado desde el dispositivo, en donde el flujo de fluido recibido dentro de la cámara está sustancialmente sellado de comunicación con un interior del miembro comprimible.

35 El fluido que entra en la cámara aumenta la presión en el interior de la cámara y el dispositivo comprende adicionalmente una válvula que está adaptada para abrirse por encima de un primer umbral de presión P_o en el interior de la cámara para que un pulso del fluido salga de la cámara y después de ser abierta, se cierre por debajo de un segundo umbral de presión P_c en el interior de la cámara para terminar el pulso de fluido que sale de la cámara.

40 El miembro comprimible está emplazado en el interior de la cámara.

Opcionalmente, el interior del miembro comprimible comprende un material comprimible.

45 Si se desea, el material comprimible es fluido.

Opcionalmente, el fluido es gas o aire.

50 Normalmente, el interior del fluido comprimible tiene una presión P_g cuando no se aplica presión externa sobre el mismo y en donde $P_g < P_o$ y opcionalmente $P_g < P_c$.

El primer umbral de presión P_o es más grande que el segundo umbral de presión P_c .

55 Opcionalmente, el fluido tiene una presión P_s en la fuente de presión y el dispositivo comprende un medio de control de flujo mediante el cual pasa el fluido que entra en la cámara desde la fuente de fluido, formando el medio de control de flujo una caída de presión P_d al fluido que entra en la cámara, en donde $P_s - P_o \geq P_d$.

60 Si se desea, el fluido que entra en la cámara tiene un caudal F_{in} y el caudal de fluido que sale de la cámara justo antes de que se alcance el segundo umbral de presión P_c en la cámara y de que se cierre la válvula es F_t , en donde $F_{in} < F_t$.

Además de los aspectos ejemplares y la realización descrita anteriormente, otros aspectos y realizaciones serán evidentes por referencia a las figuras y por el estudio de las descripciones detalladas que siguen.

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Realizaciones ejemplares se ilustran en las figuras referenciadas. Se pretende que las realizaciones y figuras que se describen en la presente memoria se consideren ilustrativas, en lugar de restrictivas. La invención, sin embargo, tanto en cuanto a organización y método de funcionamiento, junto con objetos, características y ventajas de la misma, se puede entender mejor haciendo referencia a la descripción detallada que sigue cuando se lee con las figuras que se acompañan, en las cuales:

La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista lateral de un dispositivo pulsante de acuerdo con una realización de la presente invención; y
 Las Figura 2 a 5 muestran esquemáticamente vistas en sección transversal parcial del dispositivo pulsante de la Figura 1 en varias etapas de su funcionamiento pulsante.

Se apreciará que, por simplicidad y claridad de la ilustración, los elementos que se muestran en las figuras no necesariamente han sido dibujados a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden estar exageradas con relación a otros elementos para mayor claridad. Además, cuando se considera apropiado, los números de referencia pueden estar repetidos dentro de las figuras para indicar elementos similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se llama la atención, en primer lugar, a la Figura 1. Un dispositivo pulsante 10 de acuerdo con realizaciones de la presente invención está adaptado para transformar un flujo de fluido entrante procedente de una fuente 12 de fluido aguas arriba en un pulso de salida de fluido que se expulsa aguas abajo. El fluido puede ser un líquido tal como agua, que puede contener sustancias utilizadas en aplicaciones agrícolas en las que se puede utilizar el dispositivo, tales como nutrientes para las plantas, pesticidas y/o medicamentos; y la fuente de fluido aguas arriba puede ser opcionalmente un tubo tal como un tubo de riego y el pulso de fluido expulsado que fluye aguas abajo puede opcionalmente ser emitido al entorno exterior mediante un emisor 14.

Se hace notar que el flujo de fluido expulsado que sale del dispositivo puede ser, en algunas realizaciones, de una naturaleza no regulada y, en otras realizaciones, puede ser de una naturaleza regulada que muestra un flujo o pulso de fluido emitido sustancialmente constante para un intervalo de presión dado para el que está diseñado que funcione. Esta naturaleza no regulada o regulada puede definirse, por ejemplo, por el emisor 14 que se está utilizando si es, respectivamente, del tipo no regulado o del tipo regulado. Además, el dispositivo 10 de acuerdo con diversas realizaciones puede utilizarse en aplicaciones agrícolas y no agrícolas tales como riego, protección contra heladas, enfriamiento en alojamientos tales como invernaderos (etc.). Debe observarse que las expresiones direccionales que aparecen en toda la memoria descriptiva y en las reivindicaciones, por ejemplo, "aguas arriba", "aguas abajo", etc. (y sus derivados) son con fines ilustrativos solamente, y no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Se llama la atención, adicionalmente, a la Figura 2. En una realización, el dispositivo pulsante 10 tiene una cámara 16, al menos un miembro comprimible 18 emplazado opcionalmente en la cámara 16, un medio 20 de control de flujo emplazado aguas arriba de la cámara y una válvula 22 emplazada aguas abajo de la cámara 16. El miembro comprimible 18 tiene un límite exterior 24 opcional que encapsula opcionalmente un interior 26 del mismo que en un estado no comprimido inicial del miembro comprimible 18 tiene un volumen inicial 261. Al inicio y, a continuación, aumento de presión externa en el interior de la cámara 16 que se aplica sobre la misma, el miembro comprimible 18 está adaptado para contraerse para que tenga un volumen interior reducido que sea inferior al volumen inicial 261 y tras la reducción de tal presión externa, el miembro comprimible 18 está adaptado para expandirse de nuevo hacia su volumen inicial 261.

La válvula 22 puede estar adaptada para abrirse y permitir que el fluido fluya aguas abajo fuera de la cámara 16 por encima de un primer umbral de presión P_o en la cámara 16 y después de estar abierta, puede cerrarse para cerrar la trayectoria fuera de la cámara 16 cuando la presión en el interior de la cámara 16 cae a un nivel por debajo de un segundo umbral de presión P_c del fluido que es inferior al primer umbral de presión P_o .

Se llama la atención, adicionalmente, a la Figura 3. En una realización, el fluido que tiene una presión P_s en la fuente de fluido 12 que entra en el dispositivo 10 fluye a través del medio 20 de control de flujo donde se le obliga a pasar a través un pasaje limitado que reduce el caudal de fluido que entra en la cámara 16 a una tasa de fluido entrante Fin relativamente baja. La cámara 16 que recibe el fluido desde la fuente de fluido 12 puede, en algunos casos, incluir aire tal como cuando se empieza a usar por primera vez el dispositivo 10 o puede estar sustancialmente rellena de fluido tal como fluido que ya ha sido recibido opcionalmente desde la fuente de fluido 12. Tal aire que puede estar presente en la cámara 16 puede salir de la cámara 16, por ejemplo, mediante el emisor 14 durante el uso del dispositivo 10 o puede permanecer, al menos, parcialmente atrapado en el interior de la cámara 16. El fluido que es recibido en la cámara 16 aumenta la presión en la cámara 16 y ocupa, al menos, un parte del volumen inicialmente ocupado por el miembro comprimible 18 apretando el miembro comprimible 18 lejos de su volumen inicial 261 que se indica en la Figura 3 por una línea discontinua hacia un estado terminal apretado donde tiene un volumen terminal reducido 262. El volumen terminal reducido 262 se indica en la Figura 3 mediante una

línea continua y se asocia con un aumento de presión en el interior de la cámara 16 con respecto al primer umbral de presión P_o .

El fluido que pasa a través del pasaje limitado en el medio 20 de control de flujo muestra una caída de presión P_d ; y P_s , P_d y P_o deben cumplir una relación de $P_s - P_o \geq P_d$ para que la válvula 22 sea capaz de abrirse y permitir la salida del fluido de la cámara 16. Opcionalmente, el medio 20 de control flujo es de un tipo regulador tal como un emisor de gota regulador que está adaptado para regular el caudal de fluido que entra en la cámara 16 a una tasa de fluido entrante F_{in} nominal sustancialmente constante que es sustancialmente independiente de la presión P_s de entrada en la fuente de presión 12 para un intervalo de presión dado para el cual está diseñado que funcione. El intervalo de presión P_{min} a P_{max} define el intervalo dado para el cual el medio 20 de control de flujo regulador está diseñado para regular; y P_{min} , P_{max} y P_d deben cumplir la relación de $P_{max} \geq P_d \geq P_{min}$ para la tasa de flujo entrante F_{in} para que se regule.

Se llama la atención, adicionalmente, a la Figura 4. Cuando aumenta la presión en el interior de la cámara 16 y alcanza el primer umbral de presión P_o , la válvula 22 se abre y se forma una trayectoria mediante la cual puede empezar a formarse un pulso de fluido dado indicada en la Figura 4 mediante flechas 28. El pulso fluye aguas abajo fuera de la cámara 16 y, opcionalmente, al emisor 14 donde puede ser expulsado fuera al entorno exterior. Cuando sale el pulso de la cámara 16, la presión en el interior de la cámara 16 cae y el miembro comprimible 18 se expande de nuevo hacia su volumen inicial 261 para ayudar en la formación del pulso que se está expulsando fuera del dispositivo 10 recapturando un volumen parcial en la cámara 16 que estaba previamente ocupada por fluido obligando, de este modo, a que una cantidad de fluido en la cámara 16 sustancialmente igual a dicho volumen parcial salga de la cámara 16. Tanto el volumen inicial como terminal 261, 262 del miembro comprimible 18 se indican en la Figura 4 mediante líneas discontinuas mientras que el miembro comprimible 18 en su expansión desde el volumen terminal 262 hacia el volumen inicial 261 se indica en la Figura 4 mediante una línea continua.

Se llama la atención, adicionalmente, a la Figura 5. Cuando el nivel de presión en el interior de la cámara 16 disminuye hacia el segundo umbral de presión P_c , el caudal de fluido que sale de la cámara 16 puede disminuir demasiado si es de la naturaleza no regulada hacia una tasa de fluido terminal F_t que está presente justo antes de que la presión en la cámara 16 alcance el segundo umbral de presión P_c y la válvula 22 se cierre para finalizar el pulso de fluido dado que está siendo expulsada fuera del dispositivo 10. El caudal de fluido que sale de la cámara 16 si es de la naturaleza regulada puede ser sustancialmente igual a F_t para un intervalo de presión dado para el cual está diseñado que esté regulado. La válvula de cierre 22 detiene la expansión del miembro comprimible 18 a un volumen inflado que opcionalmente puede ser similar a o inferior al volumen inicial 261. La tasa de fluido entrante F_{in} continua que entra en la cámara 16 en el medio 20 de control de flujo sigue aumentando la presión en la cámara 16 que lleva a la formación de un pulso de fluido consecutivo a que es expulsado desde el dispositivo 10. El volumen inicial y terminal 261, 262 del miembro comprimible 18 se indican en la Figura 5 mediante líneas discontinuas y el volumen inflado del miembro comprimible 18 se indica en la Figura 5 mediante una línea continua. En una realización, la tasa de fluido terminal F_t y la tasa de fluido entrante F_{in} cumplen una relación de $F_{in} < F_t$ para que la válvula 22 sea capaz de cerrar la salida de fluido fuera de la cámara 16 cuando cae la presión en la cámara 16 al segundo umbral de presión P_c .

En una realización, el interior 26 del miembro comprimible 18 puede consistir de diversos tipos de materiales comprimibles tales como gas o aire y el límite exterior 24 del miembro comprimible 18 puede ser sustancialmente impermeable para sellar sustancialmente el interior 26 del miembro comprimible 18 de contacto con fluido en la cámara 16. En el caso opcional en el que el material comprimible es cualquier fluido tal como gas o aire, tal fluido tiene una presión P_g que se mide cuando no se aplica ninguna presión externa sobre el mismo. En realizaciones de la presente invención, P_g cumple una relación de $P_f > P_o$ de modo que el miembro comprimible 18 puede mostrar compresión durante el uso del dispositivo 10 y, preferentemente, P_g cumple una relación de $0 \geq P_g \geq P_c$ de modo que el miembro comprimible 18 puede empezar inmediatamente a comprimirse cuando la presión en la cámara aumenta por encima del segundo umbral de presión P_c .

El límite exterior 24 del miembro comprimible 18 puede formarse opcionalmente a partir de materiales que aumentan las propiedades barrera del límite exterior 24 tales como polímeros como cloruro de polivinilideno o copolímeros como EVOH o películas estratificadas metalizadas como la película de poliéster estratificada metalizada fabricada por Shanghai Radix Vacuum Metallising Co. Ltd. o la película estratificada VIP fabricada por Hanita Coatings RCA Ltd.

A modo de ejemplo no vinculante, un dispositivo pulsante 10 de acuerdo con una realización de la presente invención puede comunicar con una fuente de fluido aguas arriba que tiene una presión P_s de 2,5 a 5 bar, la válvula 22 puede tener un primer umbral de presión P_o de 2 bar y un segundo umbral de presión P_c de 1 bar, el medio 20 de control de flujo cuando es del tipo regulado puede crear una caída de presión de entre 0,5 a 4 bar en el fluido que pasa a través del mismo y la tasa de fluido entrante F_{in} formada por tal medio 20 de control de flujo regulado puede ser de 12 L/h y la tasa de fluido que sale de la cámara 16 justo antes de que la válvula 22 se cierre puede tener una tasa de fluido terminal F_t de 20 L/h.

En la descripción y reivindicaciones de la presente solicitud, cada uno de los verbos "comprender", "incluir" y "tener" y conjugaciones de los mismos, se utilizan para indicar que el objeto u objetos del verbo no son necesariamente un listado completo de miembros, componentes, elementos o partes del sujeto o sujetos del verbo.

- 5 Aunque la presente realización se ha descrito con un determinado grado de particularidad, se debe entender que se podrían realizar diversas alteraciones y modificaciones sin alejarse del alcance de la invención como se reivindica a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo pulsante (10) para transformar un flujo de fluido que entra en el dispositivo desde una fuente de fluido aguas arriba a un flujo de fluido pulsante intermitente expulsado desde el dispositivo aguas abajo, comprendiendo el dispositivo una cámara (16) para recibir el flujo de fluido que entra en el dispositivo desde la fuente de fluido, aumentando el fluido que entra en la cámara la presión en el interior de la cámara, comprendiendo el dispositivo adicionalmente una válvula (22), **caracterizado por que** hay al menos un miembro comprimible (18) emplazado en el interior de la cámara para ayudar en la formación del flujo de fluido pulsante expulsado desde el dispositivo, en donde el flujo de fluido recibido en el interior de la cámara está sustancialmente sellado de comunicación con un interior (26) del miembro comprimible, y **por que** la válvula (22) está adaptada para abrirse por encima de un primer umbral de presión P_o en el interior de la cámara para permitir que un pulso del fluido salga de la cámara y después de estar abierta, para cerrarse por debajo de un segundo umbral de presión P_c en el interior de la cámara para terminar el pulso de fluido que sale de la cámara, en donde el primer umbral de presión P_o es más grande que el segundo umbral de presión P_c .
2. El dispositivo pulsante según la reivindicación 1, en donde el interior del miembro comprimible comprende un material comprimible.
3. El dispositivo pulsante según la reivindicación 2, en donde el material comprimible es fluido.
4. El dispositivo pulsante según la reivindicación 3, en donde el fluido es gas o aire.
5. El dispositivo pulsante según cualquiera una de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el interior del material comprimible tiene una presión P_g cuando no se aplica presión externa sobre el mismo, y en donde $P_g < P_o$.
6. El dispositivo pulsante según la reivindicación 5, en donde $P_g > P_c$.
7. El dispositivo pulsante según la reivindicación 1, en donde el fluido tiene una presión P_s en la fuente de fluido y el dispositivo comprende un medio de control de flujo mediante el cual pasa el fluido que entra en la cámara desde la fuente de fluido, formando el medio de control de flujo una caída de presión P_d al fluido que entra en la cámara, en donde $P_s - P_s \geq P_d$.
8. El dispositivo pulsante según la reivindicación 1, en donde el fluido que entra en la cámara tiene un caudal F_{in} y se alcanza el caudal de fluido que sale de la cámara justo antes del segundo umbral de presión P_c en el cierre de cámara es F_t , en donde $F_{in} < F_t$.
9. Un método para formar un flujo de fluido pulsante intermitente que comprende:
proporcionar un dispositivo (10) que comprende una cámara (16) para recibir un flujo de fluido entrante desde una fuente de fluido aguas arriba y, al menos, un miembro comprimible (18) emplazado en el interior de la cámara para ayudar en la formación del flujo de fluido pulsante intermitente expulsado desde el dispositivo aguas abajo, estando el flujo de fluido recibido en el interior de la cámara sustancialmente sellado de comunicación con un interior (26) del miembro comprimible, en donde el dispositivo comprende adicionalmente una válvula (22) que está adaptada para abrirse por encima de un primer umbral de presión P_o en el interior de la cámara para que un pulso del fluido salga de la cámara y después de estar abierta, para cerrarse por debajo de un segundo umbral de presión P_c en el interior de la cámara para terminar el pulso de fluido que sale de la cámara, en donde el primer umbral de presión P_o es más grande que el segundo umbral de presión P_c .
10. El método según la reivindicación 9, en donde el fluido tiene una presión P_s en la fuente de fluido y el dispositivo comprende un medio de control de flujo mediante el cual pasa el fluido que entra en la cámara desde la fuente de fluido, formando el medio de control de flujo una caída de presión P_d al fluido que entra en la cámara, en donde $P_s - P_s \geq P_d$.
11. El método según la reivindicación 9, en donde el fluido que entra en la cámara tiene un caudal F_{in} y el caudal de fluido que sale de la cámara justo antes de que se alcance el segundo umbral de presión P_c en la cámara y se cierre la válvula es F_t , en donde $F_{in} < F_t$.

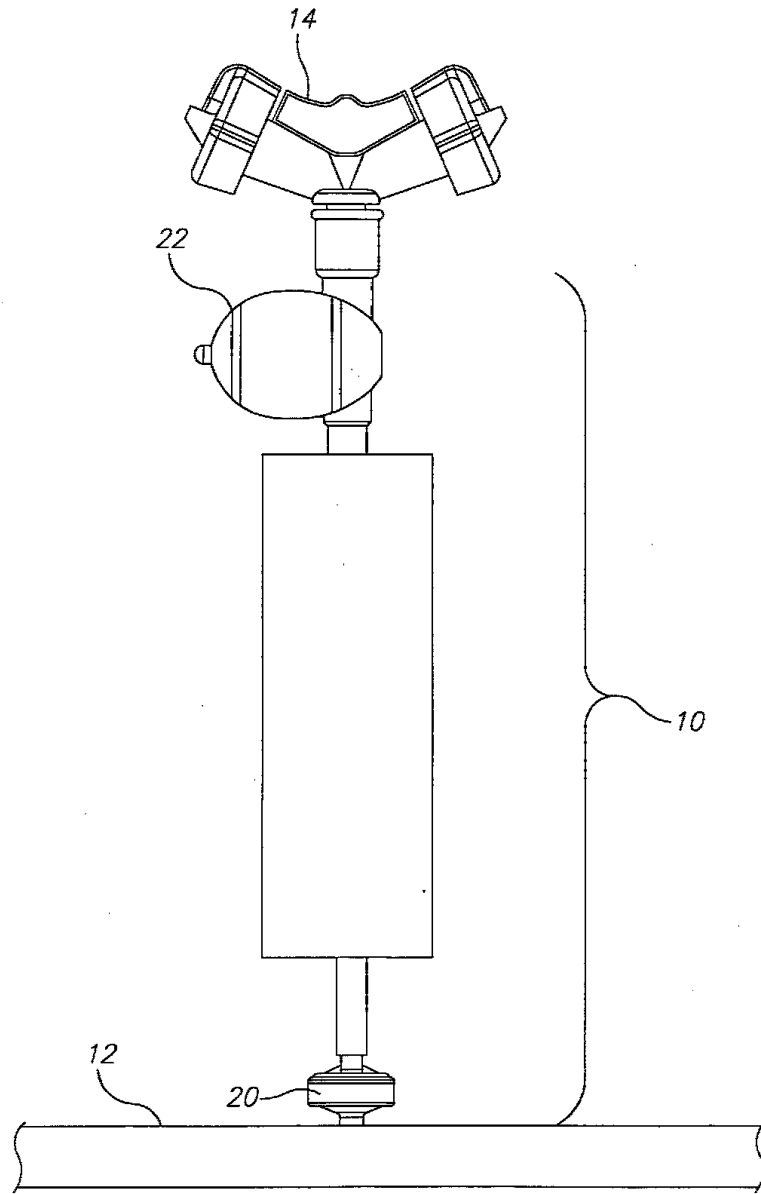


FIG.1

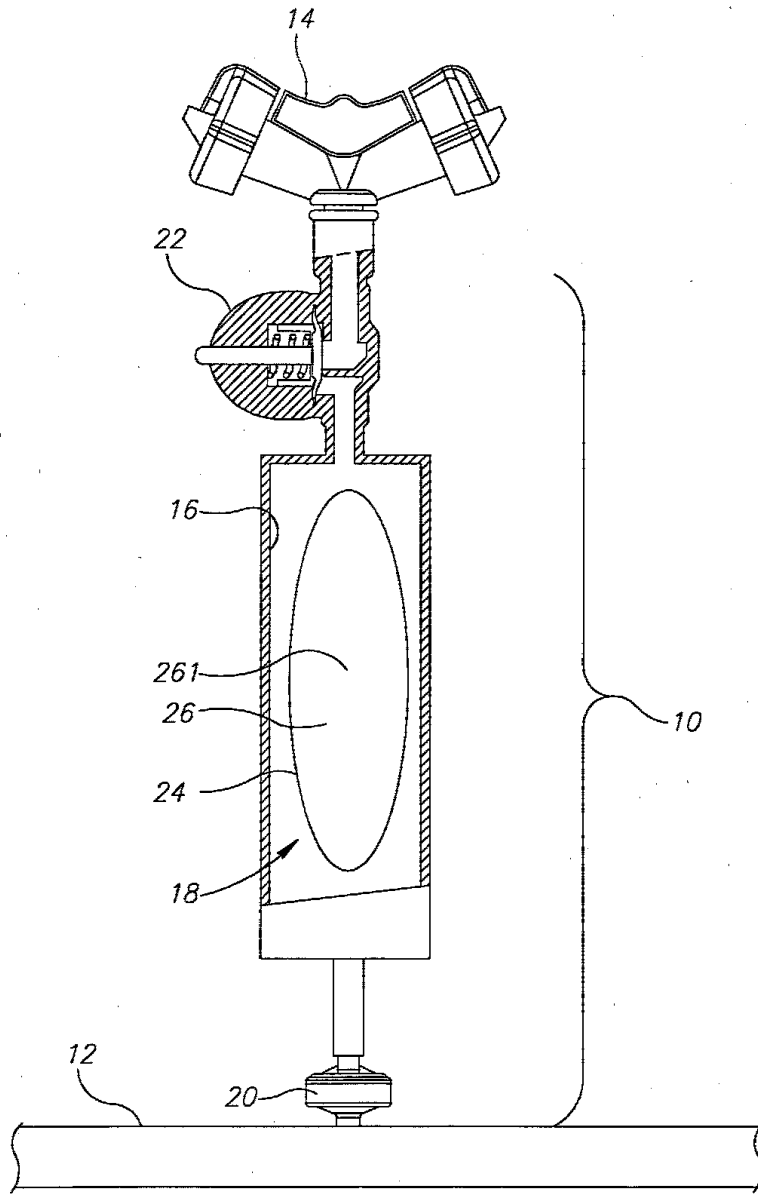


FIG.2

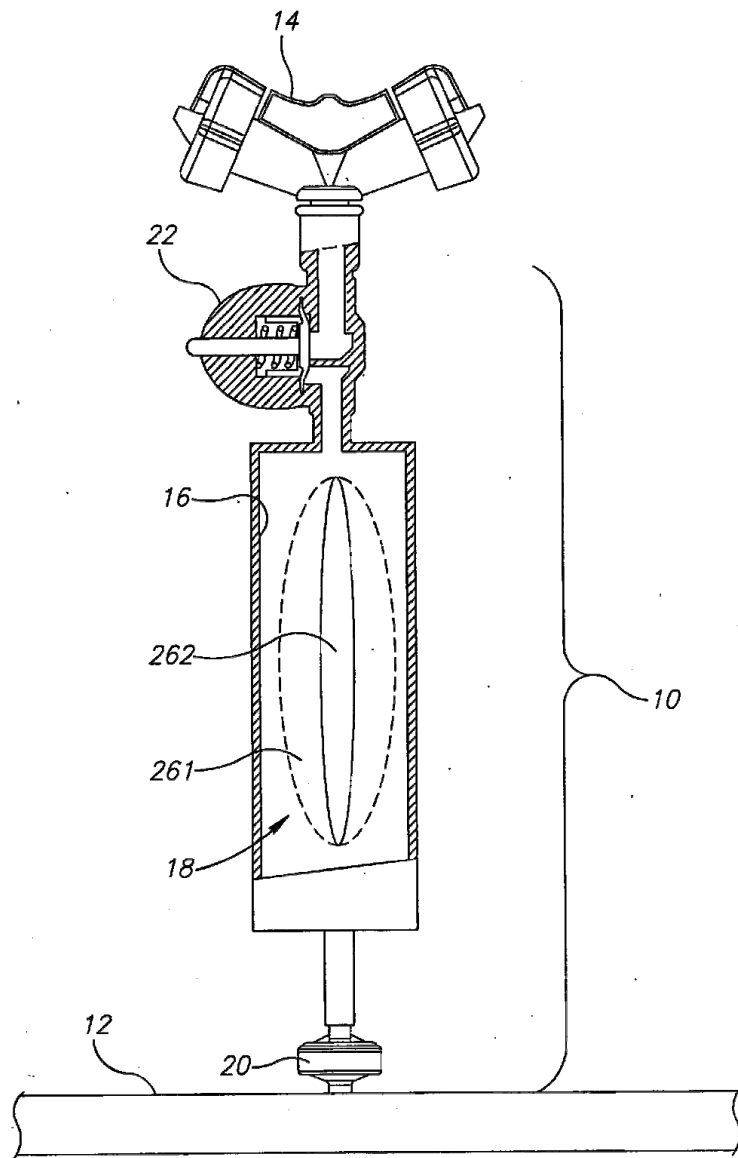


FIG.3

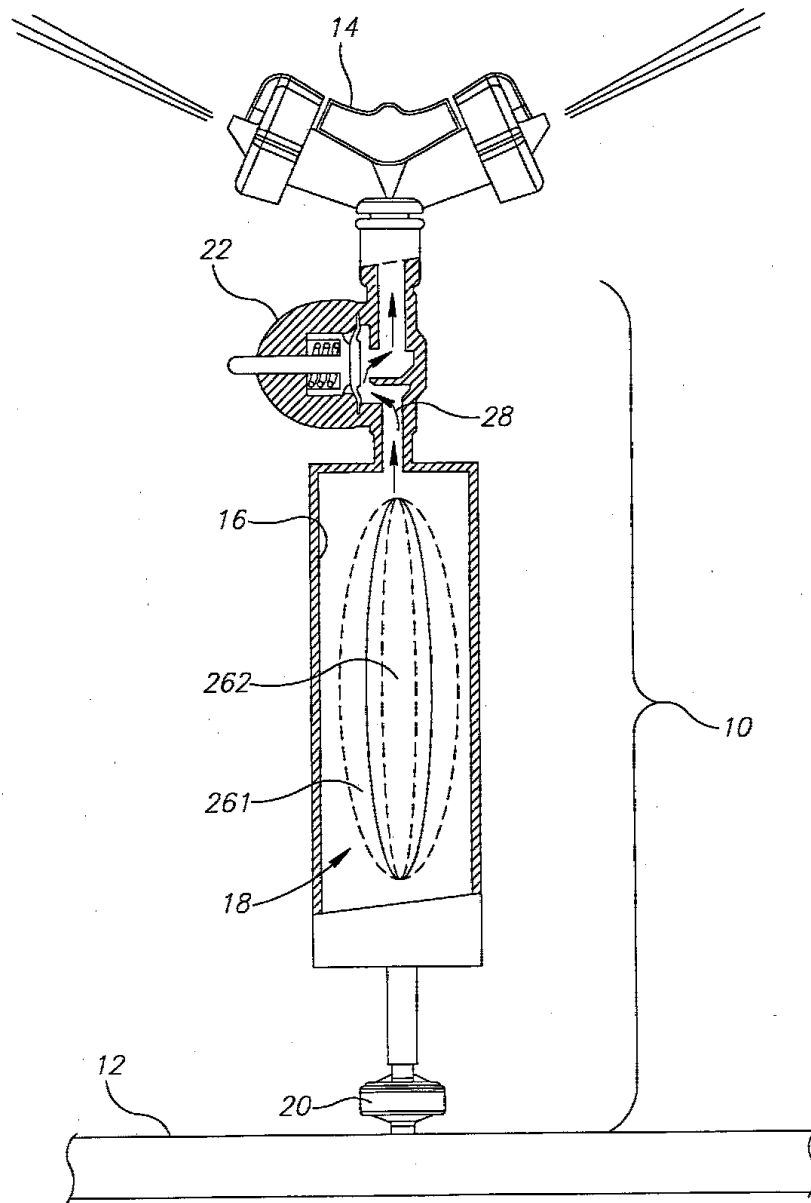


FIG. 4

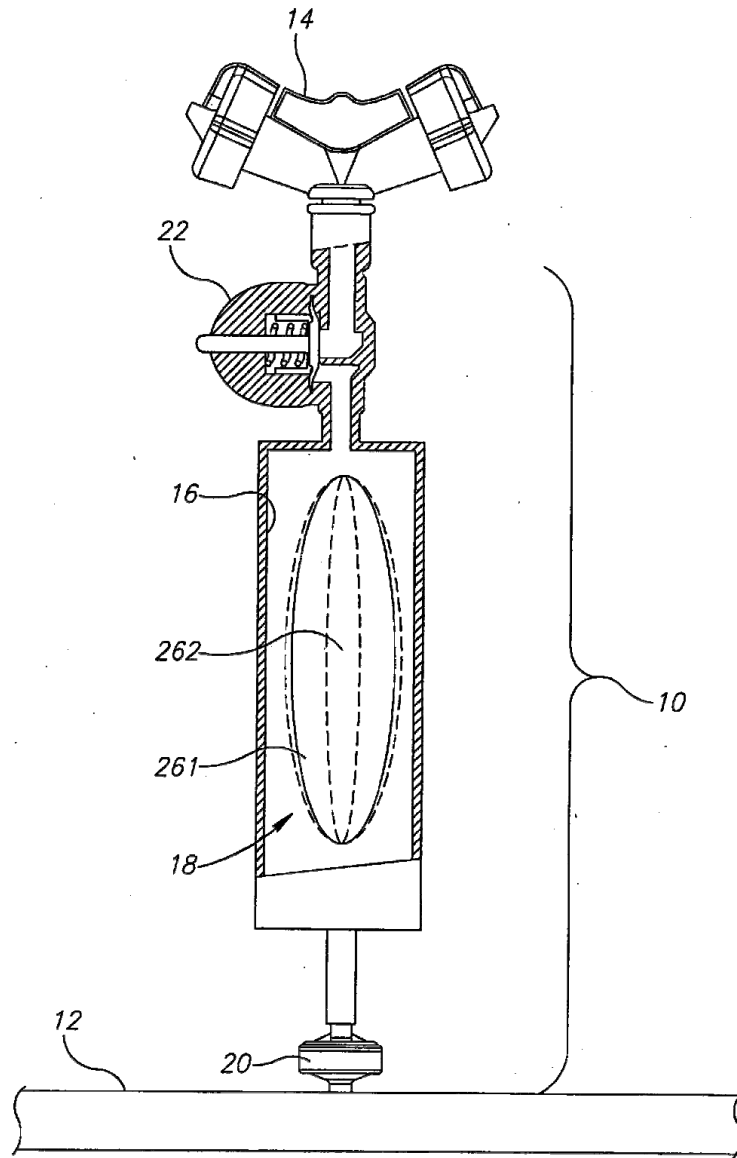


FIG.5