

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 491 290**

51 Int. Cl.:

B05B 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2009 E 09786700 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2321059**

54 Título: **Dispositivo difusor de líquido**

30 Prioridad:

24.07.2008 IT VI20080174

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

05.09.2014

73 Titular/es:

**DRECHSEL, ARNO (100.0%)
Marcherstrasse 5A
9900 Lienz, AT**

72 Inventor/es:

DRECHSEL, ARNO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 491 290 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 difusor de líquido

Campo de la invención

5 La presente invención es aplicable de forma general en el campo de sistemas de irrigación para aplicaciones de agricultura e industriales y, de forma específica, se refiere a un dispositivo difusor de líquido.

El dispositivo resultará especialmente adecuado para la irrigación de terrenos cultivados y puede ser usado únicamente o en combinación con uno o más dispositivos similares.

Técnica anterior

10 Es conocido el uso de difusores de líquidos, especialmente del tipo conocido comúnmente como “aspersores”, en sistemas de irrigación para distribuir agua u otros fluidos, especialmente en terrenos extensos.

De forma típica, los dispositivos difusores tienen un bastidor de soporte que está diseñado para su conexión al sistema hidráulico y una boquilla para dirigir el chorro de líquido hacia una placa de difusión con una forma especial.

Esta última está montada a su vez en un vástago giratorio que está conectado a la parte estacionaria del bastidor y gira bajo la presión del chorro.

15 Un inconveniente reconocido comúnmente de los dispositivos de la técnica anterior consiste en la dificultad de controlar la velocidad de giro de la placa para obtener un chorro lo más amplio y uniforme posible.

Además, en estos dispositivos, una parte considerable del líquido proyectado periféricamente se atomiza debido al movimiento del difusor y se evapora antes de alcanzar el suelo. La pérdida por evaporación puede incluso alcanzar el 30% en entornos especialmente secos.

20 En un intento de superar estos inconvenientes, se han desarrollado diversas soluciones de difusores de líquido que solucionan parte de estos problemas.

US 5.439.174 describe un dispositivo difusor que tiene un elemento de desviación giratorio colocado en el interior de un cuerpo hueco y soportado por el mismo mediante una articulación universal.

25 El elemento giratorio es accionado para girar mediante una unidad de engranajes compuesta por un par de engranajes enfrentados integrales con el elemento giratorio y el cuerpo hueco, respectivamente.

Aunque esta solución asegura el giro del difusor a cualquier velocidad, la misma no permite controlar y limitar la velocidad de giro del elemento giratorio y, de este modo, ajustar instantáneamente el chorro de agua.

Además, la presencia de una unidad de engranajes aumenta la complejidad y los costes de producción y montaje.

30 Asimismo, debido a que el cuerpo hueco está totalmente abierto, es posible la infiltración de cuerpos extraños, tal como arena o polvo, en las áreas que soportan el elemento giratorio y que entran en contacto con el mismo, provocando un funcionamiento irregular que conduce posiblemente a un bloqueo total.

US 5.588.595 también describe un dispositivo difusor en el que la articulación para conectar el elemento giratorio al elemento contenedor fijo es una unidad de cojinete de bolas.

35 Aunque estas soluciones de la técnica anterior dan a conocer un difusor más sencillo, las mismas siguen sin permitir ajustar la velocidad de giro y no permiten evitar que se produzca un funcionamiento anormal y un bloqueo como resultado de la penetración de cuerpos extraños en las áreas que soportan las partes en contacto mutuo o que deslizan contra las mismas.

40 WO 97/22414, US 2006/108445, US 4 660 766 describen dispositivos aspersores que presentan todas las características mencionadas en el preámbulo de la reivindicación 1, aunque no medios de ajuste automático para ajustar automáticamente la velocidad de giro del vástago en respuesta a un aumento en la presión del chorro generado por la boquilla.

Descripción de la invención

45 El objetivo principal de la presente invención consiste en evitar los inconvenientes anteriores, dando a conocer un dispositivo difusor que permite un control optimizado del giro de la placa difusora en las distintas condiciones de funcionamiento y que también permite ajustar la posición de la superficie de aspersión con respecto al chorro de agua.

Otro objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un dispositivo difusor que permite obtener un chorro más ancho y más uniforme que los difusores de la técnica anterior.

Otro objetivo consiste en dar a conocer un dispositivo difusor que reduce la atomización de líquido para aumentar su eficacia.

Otro objetivo adicional consiste en dar a conocer un dispositivo difusor que puede soportar entornos especialmente polvorientos y contaminantes y funcionar normalmente en los mismos.

- 5 Otro objetivo importante de la invención consiste en dar a conocer un dispositivo difusor que tiene una estructura relativamente simple, asegurando fiabilidad y costes relativamente bajos.

Estos y otros objetivos explicados de forma más detallada a continuación se consiguen mediante un dispositivo difusor de líquido según la reivindicación 1.

- 10 Con esta configuración, el dispositivo adaptará la velocidad de giro de la placa de desviación a la velocidad impuesta por el chorro de líquido.

De forma ventajosa, el elemento de freno puede tener forma sustancialmente anular, con una superficie lateral que permite el deslizamiento relativo de la placa o escalón y el cuerpo hueco inferior del bastidor.

Esto evitará el uso de medios de ajuste automático complejos, tales como engranajes, y permitirá obtener un giro más amplio de la placa, dando como resultado un chorro más largo, sin ningún efecto de atomización real.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Otras características y ventajas de la invención resultarán más claras con la lectura de la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones preferidas no exclusivas de un dispositivo difusor de líquido de la invención, descritas a título de ejemplo no limitativo con la ayuda de los dibujos que se acompañan, en los que:

la FIG. 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo difusor de líquido de la invención;

- 20 la FIG. 2 es una vista en sección del dispositivo de la Fig. 1, mostrando una primera configuración preferida;

la FIG. 3 es una vista ampliada de un detalle de la Fig. 2;

la FIG. 4 es una vista en sección lateral del dispositivo difusor de la invención, que muestra una segunda realización preferida;

la FIG. 5 es una vista ampliada de un detalle del dispositivo de la Fig. 4.

25 **Descripción detallada de una realización preferida**

Haciendo referencia a las figuras anteriores, el dispositivo difusor de la invención, indicado generalmente mediante el número 1, puede ser usado para distribuir líquido, p. ej., agua, sobre superficies, posiblemente con un área superficial muy grande, tal como en la irrigación de áreas de cultivo.

- 30 Con este objetivo, el dispositivo 1 puede conectarse a un sistema hidráulico, no mostrado, para el suministro de líquido y puede estar montado, únicamente o en combinación con otros dispositivos similares, en un brazo de soporte estacionario o giratorio, que tampoco se muestra, para su disposición a una altura predeterminada según la longitud deseada del chorro.

- 35 Según la invención, un dispositivo difusor de líquido comprende un bastidor 2 de soporte que puede conectarse a un tubo de suministro de líquido de un sistema de irrigación y que tiene un paso 3 tubular superior y un cuerpo 4 hueco inferior que definen ambos un primer eje longitudinal L.

El paso superior 3 del bastidor 2 está asociado a una boquilla 5 para dirigir un chorro de líquido longitudinalmente hacia abajo con una presión y un caudal predeterminados, pudiendo extenderse en una dirección sustancialmente axial.

- 40 El cuerpo 4 hueco inferior está asociado a un elemento 6 de desviación que tiene un vástago 7 inferior sustancialmente alargado que define un segundo eje longitudinal X y está soportado en el interior del cuerpo hueco 4 y una placa 8 de desviación superior integral con el vástago 7 y enfrentada hacia la boquilla 5 para desviar el chorro periféricamente hacia fuera y causar el giro ω_1 del vástago 7 alrededor del primer eje longitudinal L a una velocidad de giro predeterminada.

También se disponen unos medios 9 de ajuste automático para ajustar la velocidad de giro del vástago 7.

- 45 Según una característica específica de la invención, los medios 9 de ajuste automático comprenden al menos un elemento 10 de freno elastomérico dispuesto entre el vástago 7 y el cuerpo 4 hueco inferior para ajustar automáticamente la velocidad de giro del vástago 7 en respuesta a la variación de la presión y el caudal del chorro generado por la boquilla 5 para obtener una distribución uniforme del líquido desviado.

En la primera configuración, tal como se muestra en las Figs. 1 a 3, la placa 8 de desviación puede tener una parte 11 tubular inferior coaxial con el vástago 7 y alojada al menos parcialmente en el cuerpo hueco 4 y dispuesta entre este último y el vástago 7.

5 En este caso, el elemento 10 de freno puede estar situado en una posición colocada entre la parte 11 tubular inferior de la placa 8 y el cuerpo hueco 4.

Este último puede tener una pared inferior 12 sustancialmente transversal y una pared lateral 13 sustancialmente cilíndrica que forma una pista 14 de rodadura para la parte tubular 11 de la placa 8 o el vástago 7.

10 La forma cilíndrica del cuerpo hueco 4 y la parte tubular 11 de la placa 8, que no tienen ningún corte, evitan cualquier acumulación de impurezas que pueden provocar irregularidades en el movimiento giratorio complejo del elemento 6 de desviación.

El paso superior 3 y el cuerpo hueco 4 pueden unirse entre sí a través de un par de anillos superior e inferior 18 y 19, que están unidos a su vez entre sí por una pluralidad de brazos 20.

El paso 3 tubular superior y el anillo superior 18 pueden conectarse de forma amovible para facilitar la retirada y la sustitución de la boquilla 5.

15 La boquilla 8 de desviación puede estar unida al vástago 7 o formar una única pieza con el mismo y puede estar conformada tal como resulta conocido.

20 Su superficie superior 21 puede estar conformada con una pluralidad de canales 22 de difusión radiales que están diseñados para dotar la placa 8 de una forma asimétrica, con sectores angulares con diferentes inclinaciones con respecto al chorro de líquido proyectado por la boquilla 5, transmitiendo de este modo un par al vástago 7 para provocar su giro ω_1 durante un instante inicial.

En un aspecto ventajoso específico de la invención, el elemento 10 de freno puede tener una forma sustancialmente anular y estar hecho de un material elastomérico, tal como un caucho natural o sintético, con un coeficiente de fricción relativamente alto.

25 Su dimensión longitudinal puede seleccionarse para cubrir la totalidad de la parte de contacto entre la parte tubular 11 de la placa 8 y el cuerpo hueco 4 o entre el vástago 7 y el cuerpo hueco 4.

Además, el elemento anular 10 puede estar soportado en el cuerpo hueco 4 por el extremo 23 longitudinal superior para definir una superficie de deslizamiento relativo entre la parte tubular 11 de la placa y la pared lateral 13 del cuerpo hueco 4.

30 Según una primera realización de la invención, tal como se muestra en las Figuras 1 a 3, el elemento 10 de freno anular puede tener una pared fija 24 sustancialmente cilíndrica y una pared móvil 25 sustancialmente troncocónica coaxial con respecto a la pared fija 24.

El elemento anular 10 puede estar diseñado como un precinto de labio con las dos paredes 24, 25 unidas entre sí por sus bordes superiores 26, 27, mientras que los bordes inferiores 28, 29 pueden estar separados radialmente entre sí.

35 De forma específica, la pared fija 24 puede contactar con la pared lateral 13 del cuerpo hueco 4, mientras que la pared móvil 25 puede estar enfrentada hacia la parte tubular 11 de la placa 8.

Además, las dos paredes anulares 24, 25 pueden formar una pieza y estar unidas por sus bordes superiores 26, 27 por un anillo 30 sustancialmente radial para definir una sección axial sustancialmente en forma de U.

40 Por lo tanto, durante su movimiento giratorio ω_1 alrededor del primer eje longitudinal L, la parte tubular 11 de la placa 8 puede contactar la pared móvil 25 y provocar su deformación radial con una desviación directamente proporcional al empuje de dicho chorro.

45 No obstante, se entenderá que las dos paredes 24, 25 del elemento 10 de freno pueden tener posiciones inversas en comparación con las mostradas en las figuras, con la pared estacionaria 24 montada en la parte tubular 11 de la placa 8, en su periferia, y con la pared móvil 25 enfrentada hacia la pared lateral 13 del cuerpo hueco 4, siguiendo obteniéndose el mismo efecto de regulación de velocidad que el descrito anteriormente.

En la configuración mostrada en la Fig. 4, el elemento 10 de freno anular puede ser un anillo sencillo con una única pared relativamente delgada montado en el vástago 7 coaxialmente con el mismo.

En este caso, la superficie exterior 31 del elemento anular 10 definirá la superficie de rodadura del vástago 7, mientras que la pared lateral 13 del cuerpo hueco 4 definirá la pista de rodadura.

50 En ambos casos, la dimensión axial del elemento 10 de freno y su posición a lo largo del primer eje L o del segundo

eje X pueden ser diferentes a las descritas anteriormente, sin limitar el alcance de la presente invención.

Tal como se muestra en las figuras, en ambas configuraciones, el vástago 7 tiene una forma sustancialmente cilíndrica, con el segundo eje longitudinal X definiendo también su eje de simetría.

5 Además, el vástago 7 tiene su extremo inferior 32 articulado en la pared inferior 12 del cuerpo hueco 4 para transformar el movimiento giratorio ω_1 del segundo eje X alrededor del primer eje longitudinal L en un movimiento de precesión y permitir además el giro ω_2 del vástago 7 y, de este modo, de la placa 8, alrededor del segundo eje X.

En una realización, el extremo inferior 32 del vástago 7 puede estar conformado con una forma convexa para girar en una parte cóncava 33 de la pared inferior 12, posiblemente con una primera bola 34 dispuesta entre los mismos.

10 En este último caso, es posible conformar un alojamiento hueco en el extremo inferior 32 del vástago 7 para recibir una segunda bola 36 con un tamaño inferior al de la primera bola 34 y que tiene la función de evitar que el vástago 7 se desplace hacia abajo debido al desgaste provocado por el contacto de la superficie convexa 32 o la primera bola 34.

15 En una realización alternativa de la invención, tal como se muestra más claramente en la Fig. 5, el extremo articulado 32 del vástago 7 puede tener una superficie 37 exterior conformada alojada en un asiento 38 con una forma correspondiente de la pared inferior 12 del cuerpo hueco 4.

El extremo conformado 37 del vástago 7 y el asiento 38 con una forma correspondiente de la pared inferior 12 pueden tener una forma poligonal, p. ej., de planta hexagonal, y pueden montarse con el polígono formado por el extremo conformado 37 del vástago 7 desplazado angularmente con respecto al polígono definido por su asiento 38 de alojamiento a efectos de evitar la coincidencia de sus vértices respectivos.

20 Por lo tanto, durante el giro o precesión del vástago 7, se producirán interferencias entre el extremo articulado 32 y su asiento 38 de alojamiento, lo que disminuirá adicionalmente la velocidad de giro del vástago 7 y aumentará la longitud del chorro.

La pared inferior 12 puede tener una parte 39 que desliza axialmente en el cuerpo hueco 4 para ajustar la distancia a lo largo del primer eje longitudinal L entre la placa 8 de desviación y la boquilla 5.

25 La disposición de medios 40 de precinto adecuados, tal como una o más juntas, asegurará un precinto hermético en el dispositivo, protegiéndolo de cualquier intrusión de material extraño.

Además, es posible disponer un disco de fricción 41 entre la pared 12 inferior estacionaria y su parte deslizante 39, que utilizará el empuje axial generado por el chorro en la placa 8 y transmitido de allí al vástago 7 para ejercer un efecto de regulación de velocidad adicional.

30 La configuración específica del extremo articulado 32, de cada forma convexa o poligonal, hará que el eje longitudinal X esté inclinado en su posición de reposo con respecto al primer eje L para causar el giro ω_1 del vástago 7 en la etapa en el instante inicial.

35 En funcionamiento, el empuje ejercido por el chorro de líquido suministrado por la boquilla 5 en la placa 8 provocará el giro complejo o el movimiento ω_1 de precesión del segundo eje longitudinal X y el giro ω_2 del vástago 7 y, por lo tanto, de la placa 8 integral con el mismo, de modo que la parte tubular 11 de la placa 8 o el vástago 7 contactan la pared 13 lateral cilíndrica del cuerpo hueco 4.

Debido a la presencia de los medios 9 de ajuste automático, el movimiento ω_1 de precesión del vástago 7 se estabilizará después de una etapa en el instante inicial en la que el mismo es sustancialmente irregular y adquirirá una velocidad reducida regular.

40 Dicha velocidad reducida será provocada por el movimiento combinado del vástago 7 que se ve facilitado adicionalmente por la fricción entre la parte tubular 11 de la placa 8 de desviación en el elemento 10 de freno y permitirá obtener una mayor longitud hacia fuera del chorro de líquido.

Además, gracias a la elasticidad inherente del elemento 10 de freno, cuando la presión de la boquilla 5 aumenta, la placa 8 o el vástago 7 ejercerá una fuerza de apriete más intensa en el elemento 10 de freno.

45 Esto también dará como resultado una superficie de contacto más grande entre la placa 8 y el elemento 10 de freno, en la primera configuración mostrada, o entre el elemento 10 de freno y la pared lateral 13 del cuerpo hueco 4, en la segunda configuración mostrada.

50 En cualquier caso, la fricción aumentará entre la parte tubular 11 de la placa 8 y el elemento 10 de freno o entre el vástago 7 y el cuerpo hueco 4, impartiendo un comportamiento regular al dispositivo 1 en su conjunto y permitiendo el ajuste automático de la velocidad de giro del elemento 6 de desviación.

El tamaño específico del vástago 7 con respecto al cuerpo hueco 4, tal como se muestra más claramente en la Fig. 2

y la Fig. 4, aumentará adicionalmente la amplitud de las oscilaciones ω_1 de precesión del vástago 7 alrededor del primer eje L, reduciendo de este modo el flujo de líquido difundido por unidad de área y haciéndolo más uniforme y consistente con el tiempo.

5 Esto eliminará o reducirá al menos considerablemente el efecto de atomización que se produce de forma típica en difusores de la técnica anterior, permitiendo obtener de este modo un dispositivo más eficaz.

Lo anteriormente descrito muestra claramente que la invención cumple los objetivos previstos y, de forma específica, cumple el requisito de dar a conocer un dispositivo difusor de líquido que permite obtener un chorro de líquido lo más amplio y uniforme posible, minimizando al mismo tiempo la cantidad de líquido atomizado.

10 Por su configuración específica, el dispositivo será capaz de soportar entornos especialmente polvorientos y contaminantes y funcionar normalmente en los mismos.

El dispositivo de la invención es susceptible de varios cambios y variantes dentro del concepto de la invención descrito en las reivindicaciones adjuntas. Todos sus detalles pueden ser sustituidos por otras partes técnicamente equivalentes y los materiales pueden variar dependiendo de diferentes necesidades sin apartarse del alcance de la invención definido en las reivindicaciones.

15 Aunque el dispositivo se ha descrito haciendo referencia de forma específica a las figuras que se acompañan, los números de referencia correspondientes de la descripción y las reivindicaciones solamente se usan a efectos de una mejor comprensión de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo difusor de líquido, que comprende:

- 5 - un bastidor (2) de soporte conectable a un tubo de suministro de líquido, teniendo dicho bastidor (2) de soporte un paso (3) tubular superior para el líquido y un cuerpo (4) hueco inferior que definen ambos un primer eje longitudinal (L);
- una boquilla (5) asociada a dicho paso superior (3) de dicho bastidor (2) de soporte para dirigir longitudinalmente hacia abajo un chorro de líquido que tiene una presión y un caudal predeterminados;
- un elemento (6) de desviación con un vástago inferior (7) alojado en el interior de dicho cuerpo hueco (4) y;
- 10 - una placa (8) de desviación superior asociada a dicho vástago (7) y enfrentada a dicha boquilla (5) para desviar periféricamente hacia fuera el líquido y causar el giro (ω_1) de dicho vástago (7) alrededor de dicho primer eje longitudinal (L) a una velocidad de giro predeterminada;

15 en el que dicho vástago (7) es sustancialmente cilíndrico, con un segundo eje longitudinal (X), y tiene un extremo inferior (32) articulado en una pared inferior (12) de dicho cuerpo hueco para permitir que dicho segundo eje longitudinal (X) gire (ω_1) alrededor de dicho primer eje longitudinal (L) y para transformar este movimiento giratorio (ω_1) en un movimiento de precesión y permitir además el giro (ω_2) del vástago (7) y, de este modo, de la placa (8), alrededor del segundo eje (X);

- medios (9) de ajuste automático para ajustar la velocidad de giro de dicho vástago (7);

20 caracterizado por que dichos medios (9) de ajuste automático comprenden al menos un elemento (10) de rotura elastomérico dispuesto entre dicho vástago (7) y dicho cuerpo hueco (4) para ajustar automáticamente la velocidad de giro de dicho vástago (7) con la variación de la presión y el caudal del chorro de líquido y para obtener una distribución uniforme del líquido desviado.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha placa (8) de desviación tiene una parte (11) tubular inferior alojada al menos parcialmente en dicho cuerpo hueco (4), estando dispuesto dicho al menos un elemento (10) de rotura entre dicha parte (11) tubular inferior y dicho cuerpo hueco (4).

25 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho cuerpo hueco (4) tiene una pared inferior (12) sustancialmente transversal y una pared lateral (13) sustancialmente cilíndrica que forma una pista (14) de rodadura para dicha parte tubular (11) de dicha placa (8).

30 4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que dicho al menos un elemento (10) de rotura es sustancialmente anular, con una superficie lateral (31) para el deslizamiento relativo de dicha parte tubular (11) de dicha placa (8) con respecto a dicha pared lateral (13) de dicho cuerpo hueco (4).

5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho al menos un elemento (10) de rotura tiene una pared fija (24) sustancialmente cilíndrica y una pared móvil (25) sustancialmente troncocónica coaxial con respecto a dicha pared fija (24).

35 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que dichas paredes fija y móvil (24, 25) están unidas por sus bordes superiores (26, 27) respectivos y tienen bordes inferiores (28, 29) separados radialmente para permitir, al girar dicho vástago (7), que dicha pared móvil (25) se deforme en una dirección radial con una desviación directamente proporcional al empuje de dicho chorro de líquido.

40 7. Dispositivo según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que dicha pared fija (24) de dicho al menos un elemento (10) de rotura está asociada a dicha pared lateral (13) de dicho cuerpo hueco (4), estando enfrentada dicha pared móvil (25) a dicha parte tubular (11) de dicha placa (8).

8. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que dicho al menos un elemento (10) de rotura está montado en dicho vástago (7) coaxialmente con el mismo.

45 9. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho extremo (32) inferior articulado de dicho vástago (7) tiene una superficie (37) externa conformada alojada en un asiento (38) con una forma correspondiente de dicha pared inferior (12) de dicho cuerpo hueco (4).

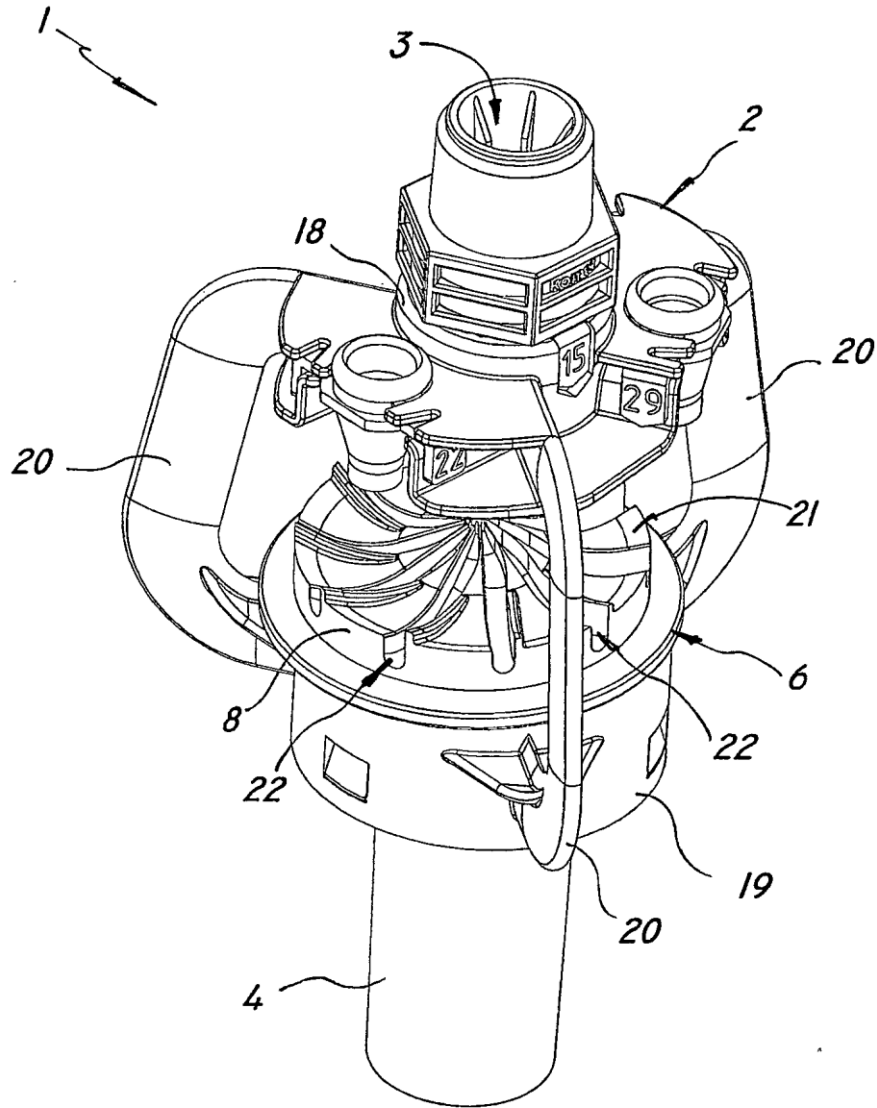
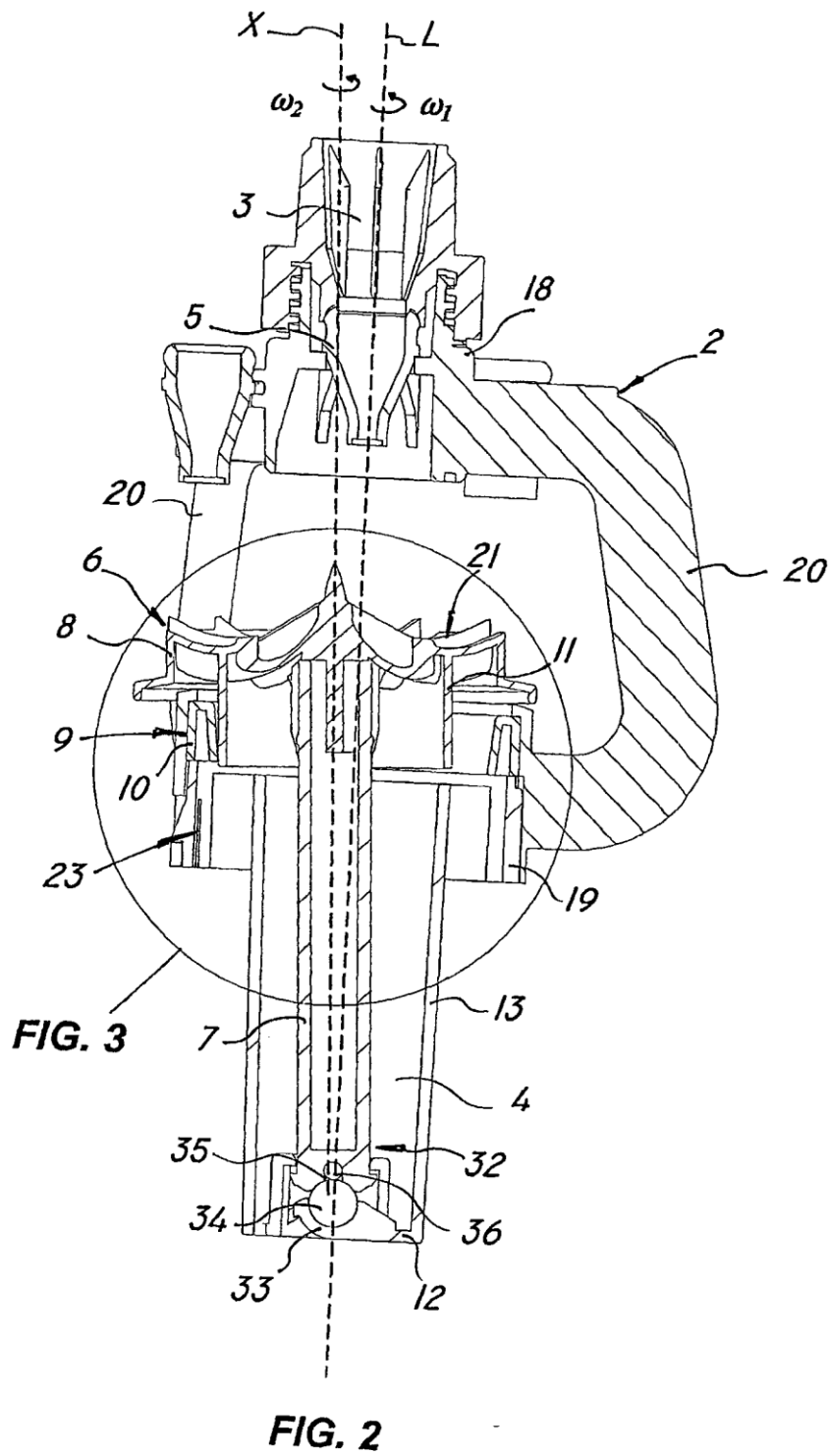


FIG. 1



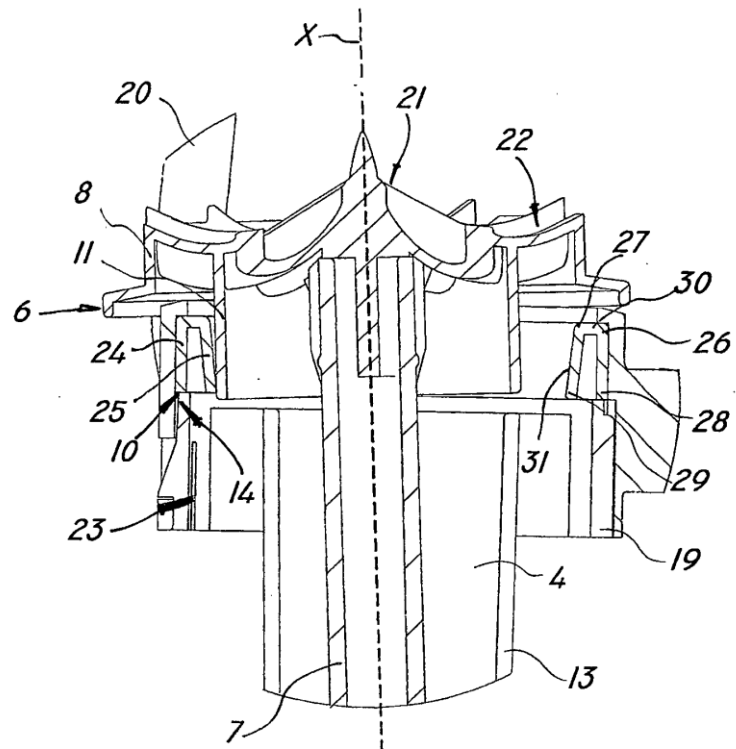


FIG. 3

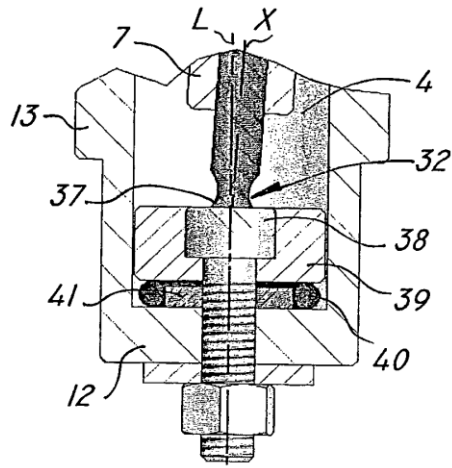


FIG. 5

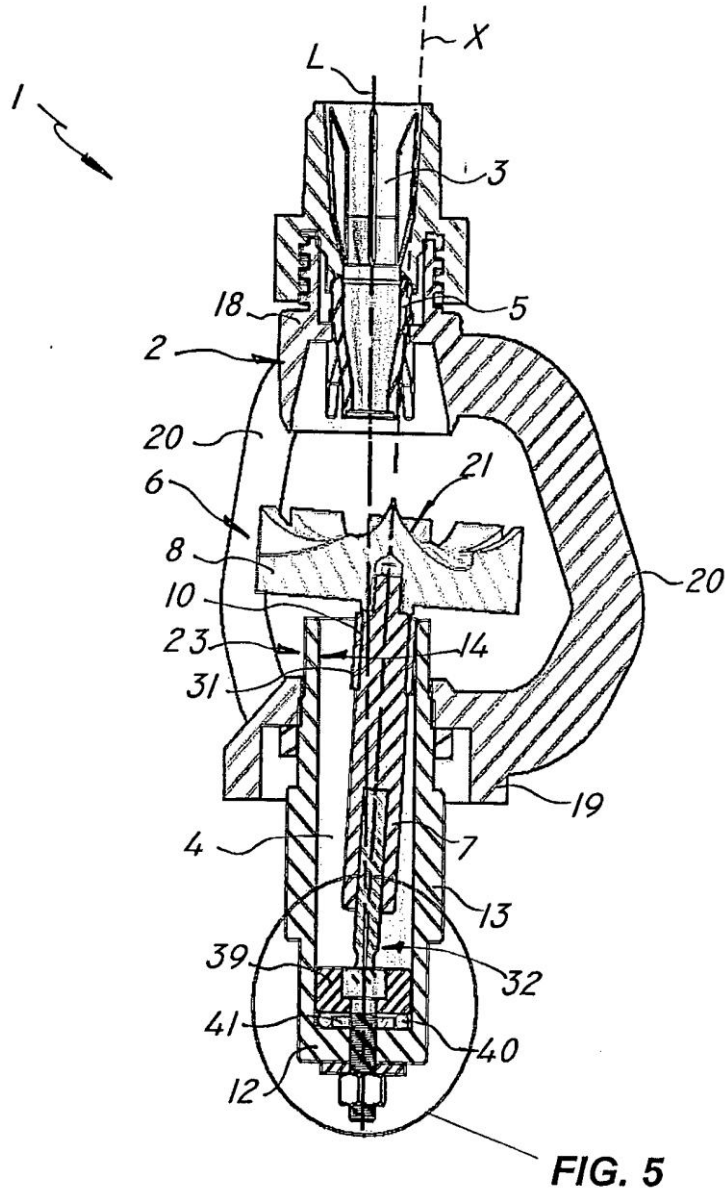


FIG. 4