

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 184**

51 Int. Cl.:

**B05B 3/00** (2006.01)

**B05B 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2005 E 05851317 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 1807216**

54 Título: **Conjunto desviador de agua**

30 Prioridad:

**03.11.2004 US 624609 P**

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

**17.02.2015**

73 Titular/es:

**NELSON IRRIGATION CORPORATION (100.0%)  
848 AIRPORT ROAD  
WALLA WALLA, WA 99362-2271, US**

72 Inventor/es:

**GRANT, STUART FRANCIS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 529 184 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**

Conjunto desviador de agua

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere, en general, a un dispositivo para desviar y distribuir líquidos y, en particular, a un mecanismo adecuado para la difusión o distribución de cantidades relativamente pequeñas de agua.

Descripción de la técnica relacionada

10 En numerosos ámbitos se usan aspersores de diversos tipos y tamaños. En una aplicación habitual, se usa un sistema de aspersión para regar un césped. El desafío en el riego del césped es, por supuesto, el de lograr una dispersión relativamente uniforme de agua desde una fuente puntual. Los diferentes aspersores superan estos obstáculos usando diferentes métodos. Un ejemplo muy simple de un sistema de aspersión es la regadera. Se vierte una cantidad relativamente grande de agua a través de un surtidor de área grande que tiene numerosos orificios a través del mismo. El agua se desplaza a través de los orificios a lo largo de numerosas trayectorias y, de esta manera, se dispersa.

15 Otros numerosos sistemas de aspersión funcionan por medio de una turbina o un propulsor de chorro. De esta manera, el flujo de volumen relativamente alto de agua se convierte en fuerza lineal o giratoria. Esta fuerza se usa entonces para hacer funcionar algún tipo de dispersor mecánico, que distribuye el agua uniformemente. Estos sistemas funcionan bastante bien para bastantes aplicaciones, especialmente cuando se riega una cantidad importante de tierra, donde es necesario y conveniente un flujo grande de agua. El documento US 5950927 (Elliot) describe un dispositivo aspersor que comprende una salida de líquido adaptada para conectarse a una fuente de líquido a presión, teniendo el primer miembro un elemento dispersor de líquido unido a un extremo del mismo. El elemento dispersor se encuentra próximo a la salida de líquido y tiene al menos una muesca formada en él. El primer miembro y el elemento dispersor de agua tienen una estructura de soporte que permite una rotación y precesión y/u oscilación cuando el líquido desde la salida de líquido choca con el elemento dispersor. El dispositivo está provisto de un par de protuberancias cónicas cooperantes, una en el primer elemento y una en la estructura soporte. Cada protuberancia está provista de un imán. Los imanes ejercen una fuerza, en términos generales transversal, sobre el flujo de líquido desde la salida.

20 El documento US 5439477 (Sweet) describe un dispositivo aspersor para dispersar líquido que comprende un miembro alargado que tiene un elemento dispersor y una estructura de retención para soportar el miembro alargado. El líquido que se dirige hacia el elemento dispersor se desvía mediante el elemento dispersor, en general radialmente lejos del elemento dispersor, lo que provoca que el elemento dispersor y el miembro alargado roten alrededor de un eje longitudinal común, lo que provoca que el miembro alargado experimente precesión dentro de la estructura de retención.

25 El documento US5381960 (Sullivan) describe un dispositivo aspersor para dispersar líquido. El dispositivo comprende una salida de líquido conectada a una fuente de líquido a presión. Un primer miembro que tiene un elemento dispersor de líquido que tiene al menos una muesca en él se encuentra próximo a la salida de líquido. Está provisto de una estructura de soporte de forma que el primer miembro y el elemento dispersor de agua giren y oscilen ambos cuando el líquido choca con el elemento dispersor. La estructura de soporte está provista de un imán y el primer miembro está provisto de una arandela de hierro que se atrae por el imán.

40 Desafortunadamente, esta técnica anterior de sistemas de dispersión y aspersión de agua requiere una presión de agua relativamente alta para funcionar correctamente. Por lo tanto, estos dispositivos son el medio adecuado para aplicaciones de bajo caudal, tales como, por ejemplo, el riego de precisión de una única planta, el riego en pendientes inclinadas propensas a la escorrentía del agua, o el riego de suelo muy compactado que es resistente a la absorción.

45 Sumario de la invención

De acuerdo con la invención se proporciona un dispositivo aspersor que comprende una salida de líquido adaptada para conectarse a una fuente de líquido a presión; un primer miembro que tiene un elemento dispersor de líquido unido a un extremo del mismo, dicho elemento dispersor se encuentra próximo a dicha salida de líquido y tiene al menos una muesca en él; teniendo dicho primer miembro y dicho elemento dispersor de agua una estructura de soporte que permite que ambos realicen un movimiento de rotación y precesión y/u oscilación cuando el líquido de dicha salida de líquido choca con dicho elemento dispersor; y un par de imanes que incluyen un primer imán montado en dicho primer miembro y un segundo imán montado en una porción de dicha estructura soporte próxima

a dicho primer imán, en el que los polos similares de dichos imanes primero y segundo se oponen el uno al otro para crear una fuerza repulsiva que provoca que dicho primer miembro resista el movimiento en una dirección hacia dicho segundo imán y, en el que dicha fuerza repulsiva tiende a mover dicho primer miembro en una dirección sustancialmente opuesta a la dirección de flujo de líquido desde dicha salida de líquido.

5 Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones preferidas de esta invención, que ilustran todas sus características, se analizarán ahora en detalle. Estas realizaciones retratan el sistema novedoso y no obvio de esta invención que se muestra en los dibujos adjuntos, que son solo para fines ilustrativos. Los dibujos incluyen las siguientes Figuras, donde los mismos números indican las mismas partes.

- 10 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.
- 15 La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.
- La Figura 4 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.
- La Figura 5a muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una quinta realización de la presente invención.
- 20 La Figura 5b muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una sexta realización de la presente invención.
- La Figura 6 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una séptima realización de la presente invención.
- 25 La Figura 7 muestra una vista detallada en planta del miembro dispersor del conjunto desviador de agua de la Figura 6.
- La Figura 8 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una octava realización de la presente invención.
- La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una novena realización de la presente invención.
- 30 La Figura 10 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una décima realización de la presente invención.
- La Figura 11 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimoprimerá realización de la presente invención.
- 35 La Figura 12 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimosegunda realización de la presente invención.
- La Figura 13 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimotercera realización de la presente invención.
- La Figura 14 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimocuarta realización de la presente invención.
- 40 La Figura 15 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimoquinta realización de la presente invención.
- La Figura 16 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimosexta realización de la presente invención.

La Figura 17 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimoséptima realización de la presente invención.

La Figura 18 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimoctava realización de la presente invención.

5 La Figura 19 muestra una vista en perspectiva de un conjunto desviador de agua de acuerdo con una decimonovena realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

10 En una realización de la presente invención, se desvela un conjunto desviador de agua que puede usarse para dispensar agua u otros líquidos. Con el fin de hacerlo, una realización de la presente invención incluye un elemento dispersor, que es preferentemente un elemento sustancialmente cónico, que tiene muescas o estrías dispuestas en su superficie externa. Cuando el agua contacta con esta superficie, se hace girar el elemento cónico y el miembro alargado en el que está situado o unido alrededor de su eje longitudinal. El elemento cónico y el elemento alargado pueden estar soportados en un ámbito relativamente sin fricción, en una realización, preferentemente mediante el uso de imanes, permitiendo que el elemento cónico y el elemento alargado experimenten precesión de forma relativamente fácil en torno a la estructura de retención. Cuando el elemento cónico experimenta precesión, el agua que contacta con la superficie externa se desvía desde el elemento cónico en diferentes ángulos y, de esta manera, se dispersa el agua.

20 La Figura 1 ilustra una realización de un conjunto desviador de agua 10. Como se ilustra, una salida de líquido 12, tal como un chorro de agua, se encuentra encima del conjunto desviador de agua 10, salida de líquido 12 que representa el punto de la fuente de agua que se debe dispersar. Esta salida de líquido 12 se encuentra preferentemente a lo largo de un eje central del conjunto 10 y es fija respecto al mismo. Aunque no se muestra, es preferible por lo tanto, alguna estructura para unir la salida de líquido 12 y los componentes del conjunto 10. En algunas realizaciones, no es necesario que el líquido desviado sea agua, pero puede ser cualquiera de numerosos líquidos. De hecho, en una realización, el líquido puede comprender metal líquido para formar cojinetes de bolas. En otras realizaciones, el líquido puede comprender, por ejemplo, caldos biológicos o líquidos químicos que se someten a reacciones en generadores de calor que pueden refrigerarse u oxidarse ventajosamente a medida que forman gotas dispersadas por el aire. Como se muestra en la Figura 1, el líquido que fluye desde la salida de líquido 12 se impulsa por la gravedad. Sin embargo, en otras realizaciones, pueden usarse para impulsar el agua hacia el conjunto desviador de agua 10 una variedad de bombas u otros medios para mover el agua en contra de la gravedad.

30 Como se muestra en la Figura 1, el conjunto desviador de agua 10 puede comprender una base 14 y un poste de soporte 16, dos imanes opuestos 18, 20, anillos de retención 22, 24, un miembro alargado o varilla 26 y un elemento dispersor 28. La base 14 y el poste de soporte 16 se usan para mantener las posiciones relativas de los otros elementos del conjunto desviador de agua 10 y pueden fabricarse de varias formas bien conocidas por los expertos en la materia. En una realización, la base puede ser simplemente la tierra de la que una planta está creciendo, y un poste de soporte puede extenderse verticalmente en general o verticalmente desde la tierra para mantener las posiciones relativas de los otros elementos del conjunto desviador de agua, incluyendo, por ejemplo, el imán opuesto 20. En otra realización (visto mejor la Figura 8), el poste de soporte puede no ser un elemento separado sino que puede formarse de forma integral con los anillos de retención. En otra realización (visto mejor la Figura 6), la base 14, la estructura de retención 34 para la varilla 26 y el soporte para la salida de líquido 12 pueden incorporarse dentro de una única estructura más grande 36. La base 14 y el poste 16 pueden construirse a partir de cualquiera de los numerosos materiales rígidos o semirrígidos, y pueden fabricarse o no del mismo material. En una realización preferida, el poste de soporte 16 y la base pueden construirse de un material plástico rígido y barato.

45 El poste de soporte 16 soporta los anillos de retención 22, 24, uno localizado encima del otro. Estos anillos 22, 24 pueden construirse del propio material o de materiales diferentes y se construyen preferentemente un material rígido o semirrígido que tiene un coeficiente de fricción relativamente bajo. El diámetro del anillo superior 22 puede ser idéntico, más pequeño o más grande que el del anillo inferior 24. Los anillos 22, 24 también pueden estar centrados alrededor del mismo eje o de un eje diferente. Como se ilustra, los anillos 22, 24 tienen radios idénticos y son concéntricos alrededor del mismo eje longitudinal. Por supuesto, pueden usarse más o menos anillos en otras realizaciones. Por ejemplo, en una realización, puede usarse un único anillo grueso para soportar la varilla 26 y el elemento dispersor 28. En otra realización, pueden usarse tres o más anillos para proporcionar más seguridad a la varilla 26 y el elemento dispersor 28. En otra realización más, puede usarse un anillo dentado 42 para accionar un engranaje mecánico. Esta realización se analizará con más detalle a continuación, con referencia a la Figura 11.

55 En la realización ilustrada, el elemento dispersor 28 se une al extremo final superior de la varilla 26, y la varilla 26 se retiene dentro de los anillos de retención 22, 24. La varilla 26 contacta con los anillos de retención 22, 24 en un punto de cada anillo de retención. La varilla 26 puede construirse a partir de cualquiera de numerosos materiales rígidos y tiene una longitud igual o mayor que la distancia entre los anillos de retención 22, 24. La varilla 26 puede

también tener una anchura más estrecha que la anchura del anillo de retención más estrecho, de manera que la varilla se pueda mover con relativa facilidad dentro de los anillos de retención 22, 24. En algunas realizaciones, la varilla 26 puede construirse además con grosores variables a lo largo de su longitud.

5 Como se ilustra, el elemento dispersor 28 puede tener cualquiera de una variedad de formas. De hecho, el elemento dispersor 28 puede tener cualquiera de las numerosas formas, a lo largo del cual se pueden disponer muescas o estrías, incluyendo una forma cónica o esférica. En una realización, el elemento dispersor 28 no necesita ser afilado, cuando la varilla 26 se inclina y experimenta precesión en un ángulo en relación con el eje del agua que choca. El elemento dispersor 28 es preferentemente rígido y puede construirse del mismo material o de materiales diferentes a la varilla 26 a la que está unida. Como puede verse en la Figura 1, el elemento dispersor 28 tiene muescas diagonales 30 dispuestas en el mismo. Estas muescas 30 pueden tener una diversidad de formas y configuraciones. En una realización estas muescas 30 se curvan a lo largo de la superficie del elemento dispersor 28 y pueden ser bastante superficiales. Sin embargo, en otras realizaciones, al menos un subconjunto de las muescas puede estar más o menos en diagonal y puede tener diversas profundidades y separación entre ellas. No es necesario que el elemento dispersor 28 sea cónico sino que puede tener cualquier forma adecuada para dispersar el líquido.

15 En una realización, en un extremo inferior de la varilla 26, en el extremo opuesto del elemento dispersor 28, la varilla 26 se une a un imán 18. Como se ilustra, este imán 18 tiene su polo Sur dirigido hacia abajo, y su polo Norte dirigido hacia arriba. Por supuesto, estas polaridades pueden disponerse de otra manera en otras realizaciones. El imán 18 puede comprender cualquiera de los materiales magnéticos bien conocidos por los expertos en la materia. En una realización preferida, el imán 18 comprende un material ferromagnético. En una realización preferida, el imán 18 unido a la varilla 26 también puede unirse en diversos emplazamientos más o menos próximos al elemento cónico 28, o a ambos lados del elemento cónico 28, como es evidente a partir de las demás Figuras.

25 Otro imán 20 que se encuentra en o cerca de la base 14 puede orientarse para oponerse al imán 18 unido a la varilla 26. Por supuesto, los expertos en la materia reconocerán que la orientación exacta de los imanes no es importante, siempre y cuando los imanes estén orientados para oponerse uno a la polaridad del otro. De este modo, la varilla 26 se impulsa lejos de la base 14 y se mantiene suspendida dentro de los anillos de retención 22, 24. Los imanes 18, 20 permiten que la varilla 26 y el elemento dispersor 28 permanezcan suspendidos entre la salida de líquido 12 y la base 14 con relativamente poca fricción que impida su rotación y precesión. Por supuesto, en otras realizaciones, pueden usarse otros medios para reducir la fricción. Por ejemplo, el extremo inferior de la varilla 26 y el suelo dirigido hacia arriba de la base 14 pueden comprender dos materiales que tienen coeficientes de fricción muy bajos, tales como el PTFE en contra de un metal liso o un dispositivo plástico de flotación en contra de una superficie líquida. Como alternativa, el suelo dirigido hacia arriba de la base 14 puede comprender un material que, cuando está húmedo, tiene un coeficiente de fricción muy bajo.

35 La realización de la Figura 1 se describirá ahora durante el funcionamiento. En un estado inactivo, la varilla 26 está suspendida encima de la base 14 mediante la fuerza ascendente creada por los dos imanes 18, 20. En este estado inactivo, la varilla 26 se orientará por sí misma de manera que contacta con el anillo superior 22 en un punto a 180 grados del punto en el que contacta con el anillo inferior 24, rebajando de este modo la energía potencial de este sistema.

40 Cuando se permite caer agua desde la salida del líquido, esta contacta con la superficie externa del elemento dispersor 28 como se muestra. El agua entonces fluye a lo largo de las muescas diagonales 30. El peso del agua y la fuerza con la que el agua contacta con las muescas provoca que el elemento dispersor 28 gire alrededor de su eje longitudinal. A medida que el agua se desvía hacia fuera, se impone una fuerza sobre el elemento dispersor 28 en dirección opuesta del líquido desviado forzando la varilla 26 contra el anillo superior 22. Ya que las muescas 30 están orientadas diagonalmente a lo largo del elemento dispersor 28, la fuerza del agua puede transmitir también un componente tangencial al elemento dispersor 28, girando de este modo la varilla 26 y el elemento dispersor 28. En la realización ilustrada, el elemento dispersor 28 gira en dirección del sentido de las agujas del reloj visto desde la parte superior.

Tan pronto como el agua comienza a contactar con el elemento dispersor 28, el elemento dispersor 28 también experimenta una fuerza descendente y, de este modo, la varilla 26 y el elemento dispersor 28 se reorientan a una posición inferior en relación con su estado inactivo.

50 Como es bien conocido por los expertos en la materia, cuando el elemento dispersor 28 gira en el sentido de las agujas del reloj sobre su eje longitudinal, la varilla 26 y el elemento dispersor 28 experimentan precesión en sentido contrario a las agujas del reloj dentro de los anillos 22, 24. Cuando estos elementos del conjunto experimentan precesión, el agua que fluye desde la salida de líquido 12 se desvía en una variedad de ángulos y, de esta manera, se distribuye en torno al conjunto desviador de agua 10. Ya que la varilla 26 y el elemento dispersor 28 se soportan magnéticamente y experimentan una fricción relativamente pequeña con los anillos de retención 22, 24, se requiere muy poco flujo de agua para accionar esta simple turbina.

En la Figura 2, se muestra otra realización de la presente invención (no se muestra el poste de soporte). En esta

realización, tanto el elemento dispersor 28 como el imán 18 unido a la varilla se encuentran en localizaciones intermedias a lo largo de la varilla 26 y entre los anillos de retención 22, 24 en lugar de en ambos extremos de la varilla 26. Esta realización del conjunto desviador de agua 10 debe de funcionar básicamente de la misma forma que la descrita anteriormente con referencia a la Figura 1.

5 En la Figura 3, se muestra otra realización más de la presente invención (no se muestra el poste de soporte). La Figura 3 muestra una realización básicamente similar a la de la Figura 1. Sin embargo, las porciones acampanadas 32 de la varilla 26 se localizan adyacentes a los anillos de retención 22, 24. Estas porciones acampanadas 32 se engranan en los anillos 22, 24 para reducir el desplazamiento vertical de la varilla 26 cuando el agua se desvía por el elemento dispersor 28. Las porciones acampanadas 32 reducen este desplazamiento vertical mediante la transformación de la fuerza hacia fuera de la varilla 26 contra los anillos 22, 24 en una fuerza que actúa hacia arriba cuando las porciones acampanadas 32 de la varilla 26 ruedan contra los anillos 22, 24. Preferentemente, las porciones acampanadas son de forma cónica con la parte superior del cono apuntando hacia abajo.

15 En la Figura 4, se muestra otra realización más de la presente invención (no se muestra el poste de soporte). Los anillos de retención 22, 24 tienen diferentes radios en esta realización, y el imán 18 se dispone cerca del extremo superior de la varilla 26, y puede estar incrustado en la varilla. Sin embargo, la varilla 26 tiene también un radio variable a lo largo de su longitud, y, en una realización preferida, la relación entre la circunferencia de la varilla 26 y la circunferencia del anillo adyacente permanece constante. Como resultado, la varilla 26 y el elemento dispersor 28 experimentan precesión de forma similar en las anteriores realizaciones, pero, como se ilustra, la varilla 26 se localiza contra el mismo lado de ambos anillos de retención 22, 24, mientras que esta orientación minimiza ahora la energía potencial del sistema. La fuerza del agua en esta realización se opone tanto por la fuerza entre los dos imanes 18, 20 como por la fuerza dirigida hacia fuera de la varilla 26 cuando rota dentro de los anillos de retención, fuerza que tiene un componente de dirección ascendente.

25 En la Figura 5a, se muestra otra realización más de la presente invención (no se muestra el poste de soporte). En esta realización, los anillos de retención 22, 24 otra vez tienen diferentes radios. Además, el elemento dispersor 28 está orientado hacia el suelo, opuesto a la orientación de las realizaciones anteriormente analizadas, y el agua se dispara a través del anillo de retención inferior 24 hacia el elemento dispersor 28. En la Figura 5a, los imanes orientados de forma opuesta 18, 20 se usan para mantener una fuerza ascendente sobre el elemento dispersor 28 y la varilla 26. Sin embargo, no es necesario usar los imanes para realizar el trabajo en esta realización particular. En una realización, la fuerza del agua contra el elemento dispersor 28 puede contrarrestar la fuerza de la gravedad durante el uso, de manera que la varilla 26 y el elemento dispersor 28 puedan experimentar precesión con relativa facilidad en torno a los anillos 22, 24. En muchas de las realizaciones analizadas en el presente documento, no es necesario usar imanes, permitiendo en cambio que la fuerza centrífuga de la varilla giratoria 26 y/o la fuerza de la gravedad contrarresten la fuerza de choque del chorro de agua. En otras realizaciones más, la varilla 26 puede construirse con múltiples elementos dispersores 28, y el agua puede golpear estos elementos dispersores 28 desde múltiples direcciones, de esta manera, la varilla 26 se encuentra suspendida sin el uso de imanes. En una realización preferida, los elementos dispersores 28 pueden montarse en ambos extremos de la varilla 26 en una configuración simétrica, y los chorros de agua pueden dirigirse en dirección opuesta.

40 En la Figura 5b se muestra otra realización de la presente invención. Como en la Figura 5a, el elemento dispersor 28 se orienta hacia el suelo, y el agua se dispara desde la base 14 hacia el elemento dispersor 28. En la Figura 5b, los imanes orientados de forma opuesta 18, 20 se usan para mantener la varilla 26 dentro de los anillos de retención 22, 24 cuando el dispositivo no está en funcionamiento. Cuando el líquido se fuerza desde la salida de líquido 12, este contactará con el elemento dispersor 28 y se dispersará lejos del elemento dispersor 28. Además, la fuerza del líquido sobre el elemento dispersor 28 impondrá una fuerza ascendente sobre el elemento dispersor 28 y la varilla 26. Esta fuerza puede mover el elemento dispersor 28 y la varilla 26 hacia arriba, más lejos de la salida de líquido 12. De hecho, la distancia entre el imán 18 que se dispone en la varilla 26 y el imán 20 que se encuentra en la salida de líquido 12 se puede aumentar a una distancia de forma que las fuerzas magnéticas opuestas se minimizan o eliminan. Por lo tanto, la fuerza ascendente en el elemento dispersor 28 que se crea por el líquido que contacta, únicamente puede contrarrestarse por la fuerza centrífuga de la varilla giratoria 26 y/o la fuerza de la gravedad.

55 En la Figura 6 se muestra otra realización más de la presente invención. Esta realización particular es similar a la que se muestra en la Figura 1. El poste de soporte 16 de la Figura 1 se sustituye por la cubeta 36, que funciona de forma similar para retener los elementos del conjunto 10 en una configuración particular. Los dos anillos de retención 22, 24 de las realizaciones anteriores se sustituyen por un anillo de retención más ancho 34, que rodea la varilla 26 y contacta con la varilla 26 en ambos extremos del anillo de retención 34. Las muescas 30 en el elemento dispersor 28 comprenden secciones diagonales que se definen entre los alambres 38 que se adhieren a la superficie del elemento dispersor 28 (como se muestra mejor en la Figura 7). De este modo, el agua que se vierte desde la salida de líquido 12 ejerce una fuerza contra los alambres 38 con el fin de rotar el elemento dispersor 28. En la realización representada en la Figura 6, los imanes 18, 20 se usan para mantener una fuerza ascendente sobre la varilla 26 y el elemento dispersor 28. Sin embargo, como el conjunto 10 está parcialmente contenido dentro de la cubeta 36, esta realización es también bastante adecuada para sustituir los imanes. Aunque no se muestra, la cubeta 36 puede estar parcialmente llena de agua, y la varilla 26 puede tener un elemento de flotación dispuesto opuesto al elemento

dispersor 28 para contactar con la superficie del agua. Esta configuración puede usarse para crear una fricción relativamente baja en la superficie de contacto y puede permitir al conjunto 10 dispersar eficientemente el choque del agua sin el uso de imanes.

5 Las Figuras 8-10 muestran otra realización de la presente invención. Como se ilustra, la realización de la Figura 8 es muy similar a la realización de la Figura 1 y funciona básicamente de forma similar. Sin embargo, la base 14, el poste de soporte 16 y la estructura de retención 34 se implementan en una única pieza de material, preferentemente de metal, conformada para soportar y retener todos los elementos clave del conjunto 10. De este modo, el conjunto 10, como se retrata en la Figura 8, puede ser menos costoso de fabricar. La Figura 9 muestra el mismo conjunto de la Figura 8 que se conecta hidráulicamente al depósito 8. El líquido del depósito 8 puede fluir por gravedad hacia el conjunto 10 a través de la salida de líquido 12. Como es bien conocido por los expertos en la materia, el líquido en el depósito 8 también puede canalizarse hacia el conjunto 10 mediante numerosos dispositivos tales como una bomba. La Figura 10 muestra una variación de la realización mostrada en la Figura 9. Como se ilustra en la Figura 10, el líquido puede dirigirse dentro de un depósito 8 a través de un puerto de llenado 74. Por comodidad, el depósito 8 puede unirse a la parte superior del borde de una maceta 6 usando una presilla 76. El líquido se canaliza hasta el conjunto 10 a través de una salida de líquido 12 y se distribuye a través de un área circular rodeando el conjunto 10. El líquido puede transportarse hasta el conjunto 10 por gravedad o por la creación de un gradiente de presión entre el depósito 8 y el conjunto 10. En la Figura 10 se ilustra un mecanismo simple para crear un gradiente de presión. El líquido que fluye a través del puerto de llenado 74 llena un globo 72 situado dentro del depósito 8. A medida que el globo 72 se expande con el líquido, su presión interna aumenta por encima de la presión ambiente en el conjunto 10. Esta diferencia de presión provoca que el líquido fluya a través de la salida de líquido 12 hacia el conjunto 10. Por supuesto, los expertos en la materia reconocerán que el gradiente de presión necesario puede generarse de muchas otras formas. Por ejemplo, el depósito 8 puede estar equipado con una bomba de mano simple para aumentar manualmente la presión interna dentro del depósito 8. Para evitar que el líquido escape del depósito 8 a través del puerto de llenado 74, el puerto de llenado 74 puede concebirse para permitir que el líquido fluya solo hacia dentro del depósito 8.

La Figura 11 muestra básicamente el mismo conjunto 10 de la Figura 1. Sin embargo, se añade un anillo de soporte 40 entre los dos anillos de retención 22, 24. Este anillo de soporte 40 no actúa para retener la varilla 26 en la orientación deseada sino que soporta un anillo dentado 42 que puede rotar con la varilla 26. El anillo dentado 42 puede desconectarse completamente del anillo de soporte 40 o puede acoplarse al anillo de soporte 40 de forma que pueda rotar. En otras realizaciones, el anillo de soporte 40 puede sustituirse por algún otro medio para soportar un anillo dentado 42 que pueda rotar fácilmente.

Con el fin de accionar el anillo dentado 42, la varilla 26 también puede modificarse para tener al menos una sección 50 con dientes 52 dispuestos sobre ella. Estos dientes 52 se configuran para engranarse con los dientes del anillo dentado 42 cuando la varilla 26 gira y experimenta precesión dentro del soporte y los anillos de retención 40, 22, 24. De este modo, la rotación de la varilla 26 puede convertirse en la rotación del anillo dentado 42.

40 Cuando el anillo dentado 42 rota, se engrana con los piñones 44 de una transmisión mecánica 46. Como es bien conocido por los expertos en la materia, esta conexión mecánica puede implementarse de numerosas formas. Como se ilustra, los dientes del anillo dentado 42 dirigidos hacia el exterior se engranan con los dientes de los piñones 44 para hacer girar un árbol 48. La transmisión mecánica 46 de la Figura 11 es un ventilador simple, a efectos de la ilustración. Sin embargo, en otras realizaciones, la energía mecánica puede convertirse para accionar numerosos dispositivos simples, que incluyen, por ejemplo, las ruedas de un aspersor móvil (como se muestra mejor en la Figura 12) o el recorrido de una boquilla oscilante. Como es bien conocido por los expertos en la materia, la resistencia que se crea por esta transmisión mecánica 46 puede ralentizar la velocidad giratoria de la varilla 26, y esta realización particular del conjunto 10 es especialmente adecuada para aplicaciones de flujo más alto.

45 En otra realización, como se ha descrito anteriormente y se ilustra en la Figura 12, la energía mecánica que se genera por la varilla 26 que experimenta precesión puede usarse para poner en marcha numerosas ruedas motrices 104 de un aspersor móvil 100. La energía giratoria de la transmisión mecánica 46 puede transferirse a las ruedas motrices 104 a través de uno o más conjuntos de engranaje 120 y ejes 122. En la realización retratada en la Figura 12, el aspersor móvil 100, alberga todos los otros componentes necesarios del conjunto desviador, incluyendo el imán 20 que se opone al imán 18 situado en la varilla 26, el poste 16 y un soporte para la salida de líquido 12. Además, pueden unirse al aspersor móvil 100 una o más ruedas no motrices 102 según sea necesario para la estabilidad o algún otro fin.

55 Por supuesto, en otras realizaciones, la energía giratoria de la varilla 26 puede convertirse de otra manera de una forma más práctica. Por ejemplo, en una realización, un imán puede montarse en la varilla 26 y se rodea de vueltas de alambre con el fin de crear algo de energía eléctrica para el funcionamiento de un temporizador simple, u otro dispositivo electrónico, o simplemente para crear la resistencia para modular la velocidad giratoria de la varilla. La Figura 13 muestra un método básicamente similar de producción de energía eléctrica. En esta realización, los alambres en espiral 90 se sitúan a lo largo de la varilla 26 entre los anillos 22, 24. Cuando los alambres en espiral 90 rotan en torno a los imanes adyacentes 92, 94, que están situados aproximadamente en el mismo plano horizontal,

se genera la energía eléctrica. Los alambres 96, 98 conectan los anillos de retención 22, 24 a un amplificador de tensión y a una unidad de condensación 106. La energía eléctrica entonces se usa para poner en marcha un solenoide 108, que convierte la energía eléctrica en energía mecánica para poner en marcha una rueda 102 por medio de un brazo de palanca de trinquete 110.

5 La Figura 14 muestra otra realización del conjunto 10 útil para capturar y convertir algo de energía rotacional de la varilla 26. En esta realización, el anillo dentado 42 se dispone en el anillo de retención inferior 24. El anillo de retención inferior 24 también puede modificarse, con dientes a lo largo de su radio interior. Esto puede mejorar el engranaje entre la sección dentada 50 de la varilla 26 y el anillo de retención inferior 24, y puede prevenir el deslizamiento entre ellos. El anillo dentado 42 se sitúa preferentemente dentro del rebaje correspondiente en el  
10 anillo de retención inferior 24. Los cojinetes de bolas pueden posicionarse entre la parte de fuera del anillo dentado 42 y el rebaje en el anillo de retención inferior 24 para reducir la fricción. Como alternativa, el anillo dentado 42 puede mantenerse en posición sobre el anillo de retención inferior 24 mediante pernos de guía que no afectan a la capacidad del anillo dentado 42 para rotar en relación con el anillo de retención 24. De acuerdo con las necesidades de otras realizaciones, el anillo dentado 42 puede disponerse encima o debajo de los anillos de retención interior o  
15 superior.

En una realización preferida, el anillo dentado 42 se dispone encima del anillo de retención inferior 24 y tiene menos dientes que este. Como resultado, por cada vuelta completa que hace la varilla 26 en torno al anillo de retención 24, el anillo dentado 42 rota por la anchura de un único diente. De este modo, puede crearse una relación de engranaje importante entre la salida mecánica del conjunto 46 y la varilla 26. Dicha relación puede ser conveniente en  
20 numerosas situaciones para controlar la velocidad y la potencia de la transmisión mecánica 46. En otras realizaciones, el anillo dentado 42 puede tener incluso menos dientes que el anillo de retención adyacente para una relación de engranaje diferente, permitiendo hacer girar al anillo dentado 42 en dirección opuesta a la precesión de la varilla 26 alrededor del anillo de retención 24. Dichas realizaciones son preferidas en los casos en los que, como se ilustra en la Figura 14, el anillo dentado 42 se encuentra hacia la mitad de la varilla 26. Además en otras  
25 realizaciones, el anillo dentado 42 puede configurarse con más dientes que el anillo de retención adyacente, y el anillo dentado 42 puede rotar en la misma dirección que la precesión de la varilla 26. Dichas realizaciones son preferidas en los casos en los que el anillo dentado 42 se encuentra localizado distalmente de la mitad de la varilla, adyacente a la superficie dirigida hacia el exterior de un anillo de retención adyacente.

En la Figura 15, se muestra otra realización más de la presente invención. En esta realización, construida de forma similar a la de la Figura 4, los anillos de retención 22, 24 tienen diferentes radios, el imán 18 se dispone cerca del extremo superior de la varilla 26, y el imán 20 se dispone encima del imán 18 y cerca del centro del anillo de retención 22. Como resultado, la fuerza magnética entre los dos imanes 18, 20 impone un componente importante de dirección hacia el exterior en la varilla 26, que se reorienta parcialmente hacia arriba por la interacción de la varilla con el anillo 22.

35 Similar a la varilla de la Figura 4, la varilla 26 tiene un radio variable a lo largo de su longitud y, en una realización preferida, la relación de la circunferencia de la varilla con la circunferencia del anillo adyacente permanece constante. Como resultado, la varilla 26 y el elemento dispersor 28 experimentan precesión de forma similar a la de anteriores realizaciones pero, como se ilustra, la varilla 26 se localiza contra el mismo lado de ambos anillos de retención 22, 24 ya que esta orientación minimiza ahora la energía potencial del sistema.

40 La varilla 26 comprende además un miembro de disco 56 que está configurado para rodar dentro de una pista hueca 58 en el radio interior del anillo de retención superior 22. De esta manera, el conjunto 10 puede hacerse más seguro, y la trayectoria del agua que sale del conjunto 10 hacerse más predecible. El miembro de disco 56 se puede fijar o se puede rotar en relación a la varilla 26. El poste de soporte 16 y la base 14 de las realizaciones anteriores, se sustituyen en la realización de la Figura 15, por un único componente estructural 60 que orienta unas partes del  
45 conjunto 10 en relación la con las otras.

En la Figura 16, se muestra otra realización más de la presente invención. Esta realización puede construirse de forma muy similar a la de la Figura 15 o la Figura 4. Los anillos de retención 22, 24 tienen diferentes radios, el imán 18 se dispone cerca del extremo superior de la varilla 26, y el imán 20 se dispone debajo del imán 18 y se retiene encima de la boquilla para el fluido. Al igual que en la realización de la Figura 15, el poste de soporte 16 y la base 14  
50 de las realizaciones anteriores se sustituyen, por un único componente estructural 60. Finalmente, el elemento dispersor 28 se mueve por debajo del anillo de retención 24, con el fin de permitir al agua caer con más facilidad sin interaccionar con otros elementos del conjunto 10. Esta realización demuestra también que la situación particular del elemento dispersor 28 no es esencial para el trabajo del conjunto 10.

En la Figura 17, se muestra otra realización más del conjunto. Dos anillos imantados 2,4 se sitúan entre los anillos de retención 22, 24. Los anillos de retención 22, 24, los anillos imantados 2, 4 y la boquilla de descarga de la salida de líquido 12 se posicionan todos básicamente a lo largo de la misma línea central vertical. En la realización mostrada, el elemento dispersor 28 se encuentra entre el anillo imantado inferior 4 y el anillo de retención inferior 24. Además, los dos imanes 18, 20 se disponen a lo largo de la varilla 26, uno por encima del anillo imantado superior 2

y uno por debajo del anillo imantado inferior 4. El imán superior 18 está situado por encima del anillo imantado superior 2 y se orienta para oponerse a la polaridad del anillo imantado superior 2. Análogamente, el imán 20 está situado por debajo del anillo imantado inferior 4 y se orienta para oponerse a la polaridad del anillo imantado inferior 4. Como resultado de los campos magnéticos opuestos, la varilla 26 permanece suspendida verticalmente de manera que los anillos magnéticos 2, 4 se encuentran entre los imanes 18, 20 montados en la varilla. La salida de líquido 12 dirige el líquido a través del anillo de retención superior 22, y los dos anillos imantados 2, 4 sobre la superficie del elemento dispersor 28. Como en las otras realizaciones, el contacto con el líquido provoca que el elemento dispersor 28 y la varilla giren alrededor de sus ejes y roten en torno a los anillos de retención 22, 24. Como resultado, el líquido se dispersa en diversas direcciones de forma circular en torno al miembro de dispersión 28.

La Figura 18 muestra otra realización más del conjunto 10. En esta realización, un imán anular 18 está unido al exterior de la varilla hueca 26 y se posiciona entre dos anillos de retención imantados 2, 4 que contienen la varilla hueca 26. El imán 18 se orienta para oponerse a los campos magnéticos de ambos anillos de retención imantados 2, 4. Esto permite a la varilla hueca 26 mantener una posición vertical en los casos en los que el imán anular 18 dispuesto en la varilla hueca 26 siempre está posicionado entre los anillos de retención imantados 2, 4. Un elemento dispersor 28 se sitúa en el extremo interior, inferior de la varilla hueca 26. Cuando el líquido desde la salida de líquido 12 se dirige dentro de la varilla hueca 26, el líquido contacta con las muescas 30 del elemento dispersor 28, provocando que el líquido se desvíe a través de la abertura en una dirección básicamente radial lejos de la varilla hueca 26. Como en las anteriores realizaciones del elemento dispersor 28, el líquido que contacta provoca que el elemento dispersor 28 rote alrededor de su eje longitudinal. En consecuencia, la varilla 26 experimenta precesión en torno a los anillos de retención imantados 2, 4, provocando que el líquido se desvíe en diversas direcciones radiales en torno al conjunto 10.

Por supuesto, la orientación vertical de la varilla hueca 26 puede mantenerse por múltiples variaciones de sistemas magnéticos opuestos. Por ejemplo, en la Figura 19, la localización vertical de la varilla hueca 26 se mantiene mediante el posicionamiento de dos anillos imantados 18, 20 en el exterior de la varilla hueca 26. En esta realización, un anillo imantado superior 18 se posiciona encima del anillo de retención imantado superior 2 y otro anillo imantado 20 se posiciona por debajo del anillo de retención imantado inferior 4. Los expertos en la materia reconocerán que no es importante la orientación y el número exacto de imanes y anillos de retención, mientras que las fuerzas magnéticas opuestas que se generan sean suficientes para mantener la posición vertical de la varilla hueca 26.

En todas las realizaciones anteriores, pueden provocarse o combinarse factores para provocar que la varilla 26 no cambie de la orientación deseada durante el funcionamiento. Por ejemplo, en una configuración de reposo, la varilla 26 de la Figura 1 contacta con los dos anillos de retención 22, 24 en emplazamientos separados por 180 grados, minimizando de este modo la energía potencial del sistema. Sin embargo, cuando la varilla 26 gira y experimenta precesión durante el uso, los puntos en los que contacta con los dos anillos de retención 22, 24 pueden estar menos desfasados. Este fenómeno puede estar provocado por numerosos factores.

Por ejemplo, si los anillos de retención 22, 24 tienen ligeras variaciones de tamaño, debido a su fabricación o como resultado de su uso o desgaste, un extremo de la varilla 26 puede girar alrededor de su anillo respectivo más rápido que el otro extremo de la varilla 26, y esta precesión rápida puede superar aquellas fuerzas estabilizadoras que actúan para minimizar la energía potencial del sistema. Como otro ejemplo, si hay más fricción en la superficie de contacto de un anillo de retención de la varilla, la varilla 26 puede experimentar precesión más rápida en la superficie de contacto de baja fricción, y un extremo de la varilla 26 puede arrastrarse en relación con la superficie de contacto de baja fricción del extremo opuesto a la varilla 26. De este modo, el estado óptimo de precesión puede no realizarse. Esta variación por fricción puede estar provocada por las características del anillo de retención y las superficies de la varilla, por las variaciones de peso en la varilla 26, o por la adición intencionada de un dispositivo mecánico en un extremo, como se ha mostrado anteriormente en la Figura 11.

En diferentes realizaciones, pueden implementarse diversas maneras de superar estos problemas. En una realización, puede variarse la distribución de peso a lo largo de la varilla 26. En otra realización, puede variarse el diámetro de la varilla 26 en contacto con el anillo de retención. En otra realización más, puede variarse el ángulo en el que la varilla 26 se encuentra contra el anillo de retención. En otra realización, puede variarse la situación y el ángulo de las muescas desviadoras del agua 30 en el elemento dispersor 28 o puede variarse el diámetro y la forma del propio elemento dispersor 28. La situación del elemento dispersor 28 o el imán 18 a lo largo de la varilla 26 también puede variarse con el fin de variar la fuerza y la presión de la varilla 26 contra cualquier anillo de retención. Por supuesto, también pueden hacerse ajustes de los diámetros en cualquiera de los anillos de retención superiores o inferiores, y el piñón dentado puede añadirse o quitarse de los anillos dentados para afectar al movimiento de la varilla 26 en relación con el anillo.

Aunque esta invención se ha desvelado en el contexto de ciertas realizaciones preferidas y ejemplos, los expertos en la materia entenderán que la presente invención se extiende más allá de las realizaciones desveladas específicamente hasta otras realizaciones y/o usos alternativos de la invención, y las modificaciones obvias y equivalentes de la misma. Por ejemplo, las variaciones del conjunto 10 pueden ser bastante adecuadas para su uso

5 en fuentes, cabezales de ducha, lavavajillas, boquillas de manguera de bajo flujo, y muchas aplicaciones industriales. También se contempla que diversos aspectos y características de la invención descrita pueden llevarse a la práctica por separado, combinarse juntos, o sustituirse el uno por el otro, y que pueden hacerse una variedad de combinaciones y subcombinaciones de los aspectos y las características y aún pertenecer al ámbito de la presente invención. Por ejemplo, un conjunto 10 puede construirse sin la necesidad de un sistema magnético opuesto. Dicho conjunto 10 puede depender de la fuerza que se crea por el líquido que contacta con el elemento dispersor 28, la fuerza de la gravedad, y/o las fuerzas centrífugas para contrarrestar la una con la otra. Además, los diferentes elementos de estos conjuntos 10 pueden construirse de numerosos materiales adecuados diferentes bien conocidos por los expertos en la materia, que incluyen superficies metálicas resistentes al óxido, superficies poliméricas, 10 cerámicos, y otros materiales. De este modo, se tiene por objeto que el alcance de la presente invención desvelada en el presente documento no esté limitado por las realizaciones particulares desveladas descritas anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo aspersor que comprende:
- una salida de líquido (12) adaptada para conectarse a una fuente de líquido a presión;
- 5 un primer miembro (26) que tiene un elemento dispersor de líquido (28) unido al mismo, dicho elemento dispersor (28) se localiza próximo a la salida de líquido (12) y tiene al menos una muesca (30) en el mismo; teniendo dicho primer miembro (26) y dicho elemento dispersor de agua (28) una estructura de soporte (14, 16, 22, 24) que permite a ambos realizar un movimiento de rotación y precesión y/u oscilación cuando el líquido de dicha salida de líquido (12) choca en dicho elemento dispersor (28); y
- 10 un par de imanes (18, 20) que incluyen un primer imán (18) montado en dicho primer miembro (26) y un segundo imán (20) montado en una porción de dicha estructura de soporte (14, 16, 22, 24) próxima a dicho primer imán, oponiéndose los polos similares de dichos imanes primero y segundo (18, 20) entre sí para crear una fuerza repulsiva que provoca que dicho primer miembro (26) resista el movimiento en una dirección hacia el segundo imán (20), caracterizado porque dicha fuerza repulsiva tiende a mover dicho primer miembro (26) en una dirección básicamente opuesta a la dirección del flujo del líquido de dicha salida de líquido (12).
- 15 2. Dispositivo aspersor de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho elemento dispersor (28) tiene una pluralidad de muescas (30) en el mismo, conformadas y dispuestas para provocar que dicho elemento dispersor (28) gire alrededor de su propio eje cuando el líquido choca con dicho elemento dispersor (28).
3. Dispositivo aspersor de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que dicho elemento dispersor (28) y dicho primer miembro (26) giran alrededor de un eje común.
- 20 4. Dispositivo aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que dichos imanes primero y segundo (18, 20) están en general espaciados axialmente.
5. Dispositivo aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que dichos imanes primero y segundo (18, 20) están localizados a un lado de dicha estructura de soporte (14, 16, 22, 24).
- 25 6. Dispositivo aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en el que dicha estructura de soporte comprende al menos dos anillos separados (22, 24) orientados a lo largo del mismo eje longitudinal.
7. Dispositivo aspersor de acuerdo con la reivindicación 6 en el que dichos al menos dos anillos de retención (22, 24) están unidos a un poste de soporte (16).
8. Dispositivo aspersor de acuerdo con la reivindicación 7 en el que dicho poste (16) está unido a la base (14), y en el que dicho segundo imán (20) se encuentra en dicha base (14).
- 30 9. Dispositivo aspersor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 en el que dicha fuerza repulsiva mantiene dicho primer miembro (26) suspendido por encima de dicha base (14) dentro de dichos anillos de retención (22, 24).
10. Aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 en el que dicho elemento dispersor (28) está localizado por encima de ambos dichos al menos dos anillos de retención (22, 24).
- 35 11. Aspersor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 en el que dicho elemento dispersor (28) está localizado entre dichos al menos los dos anillos de retención (22, 24).

FIG. 1

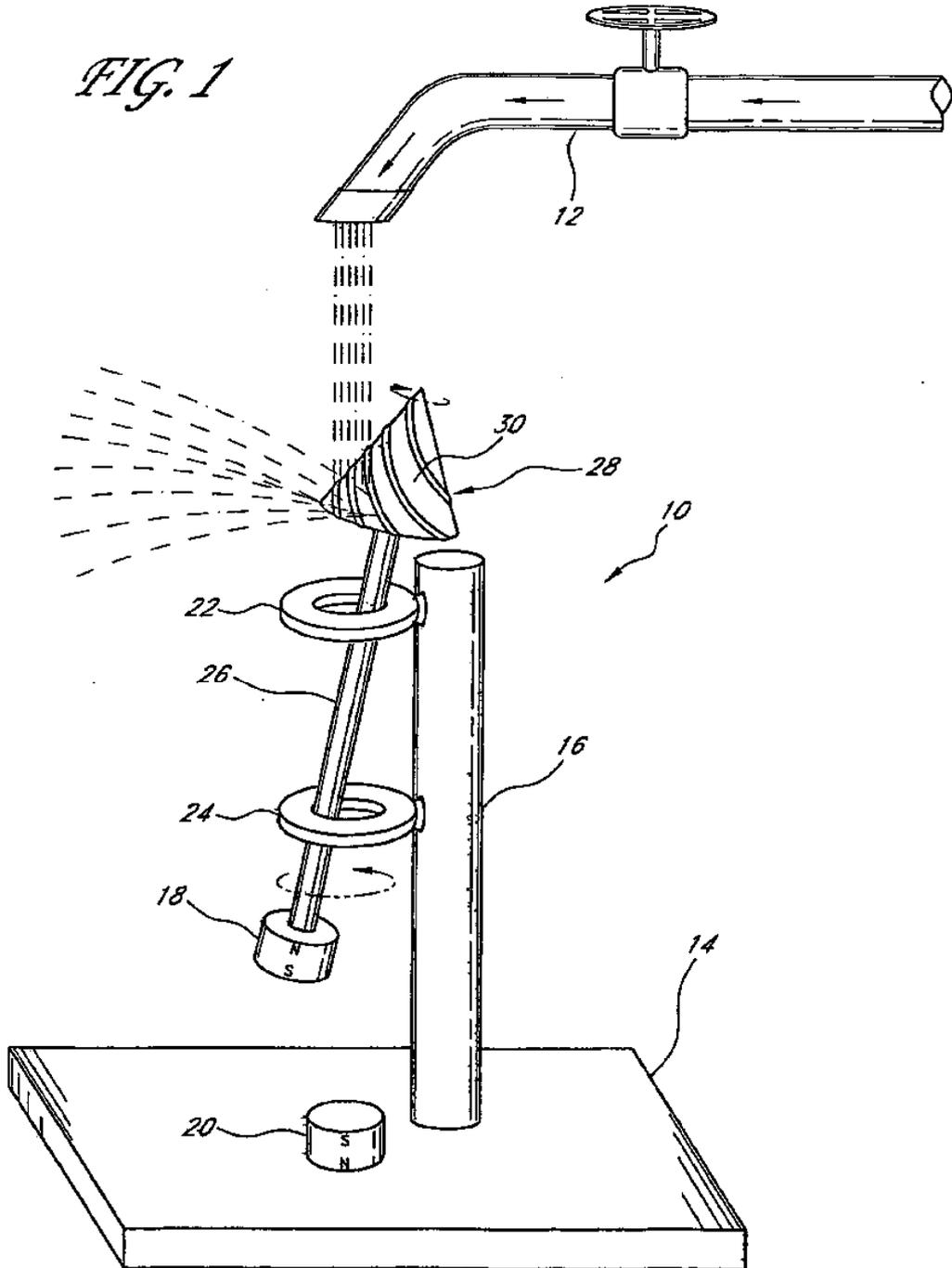
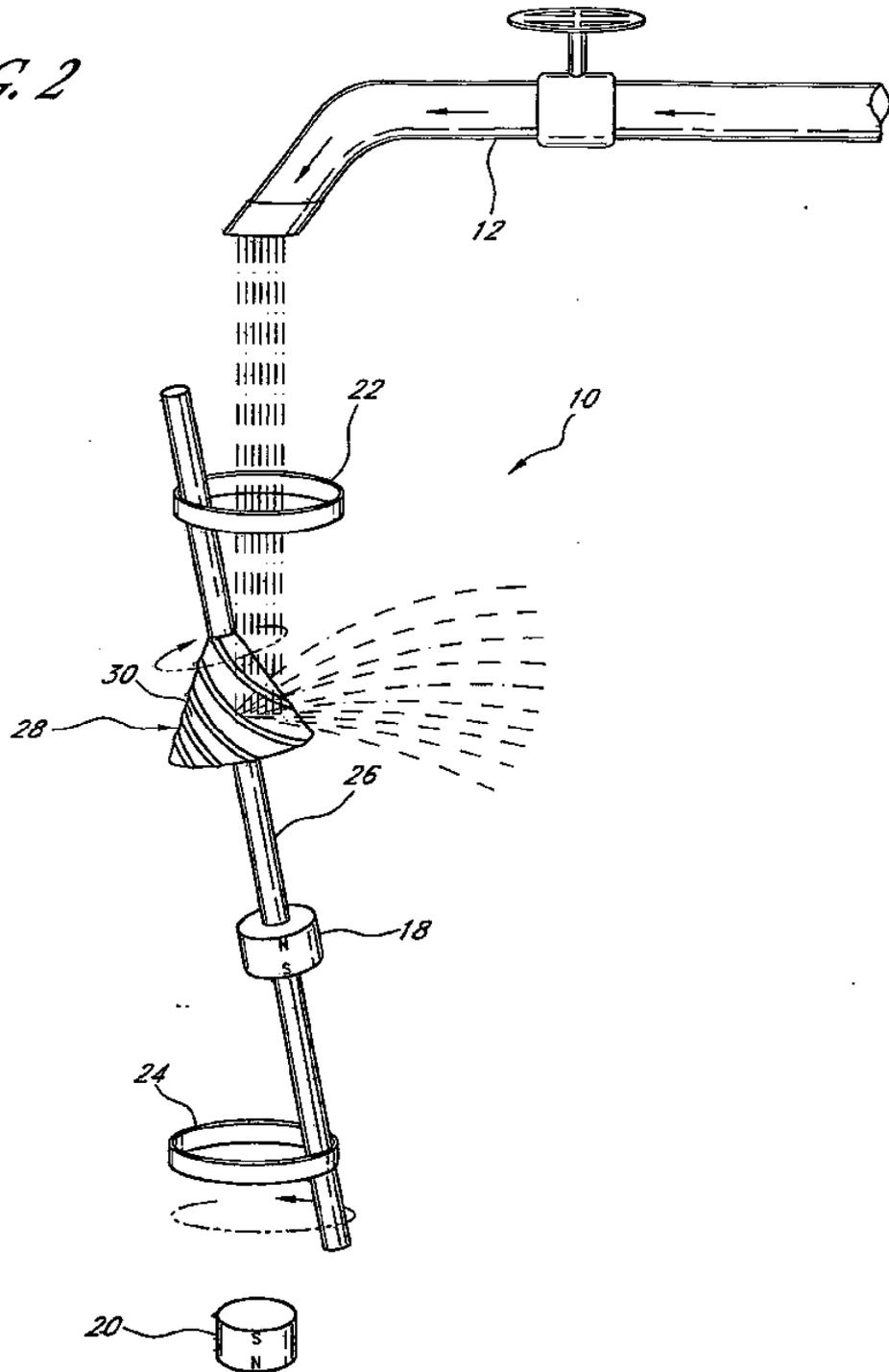


FIG. 2



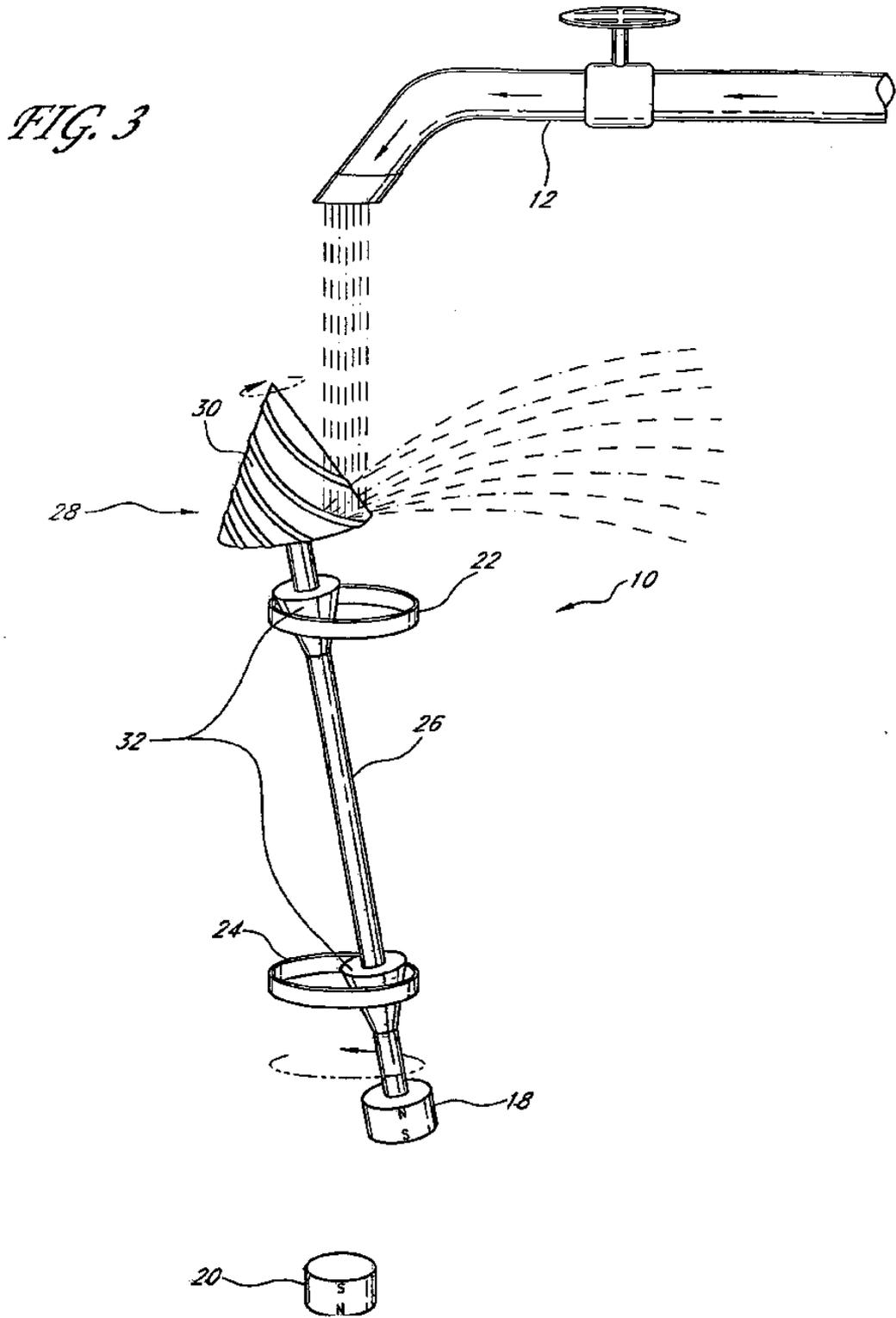


FIG. 4

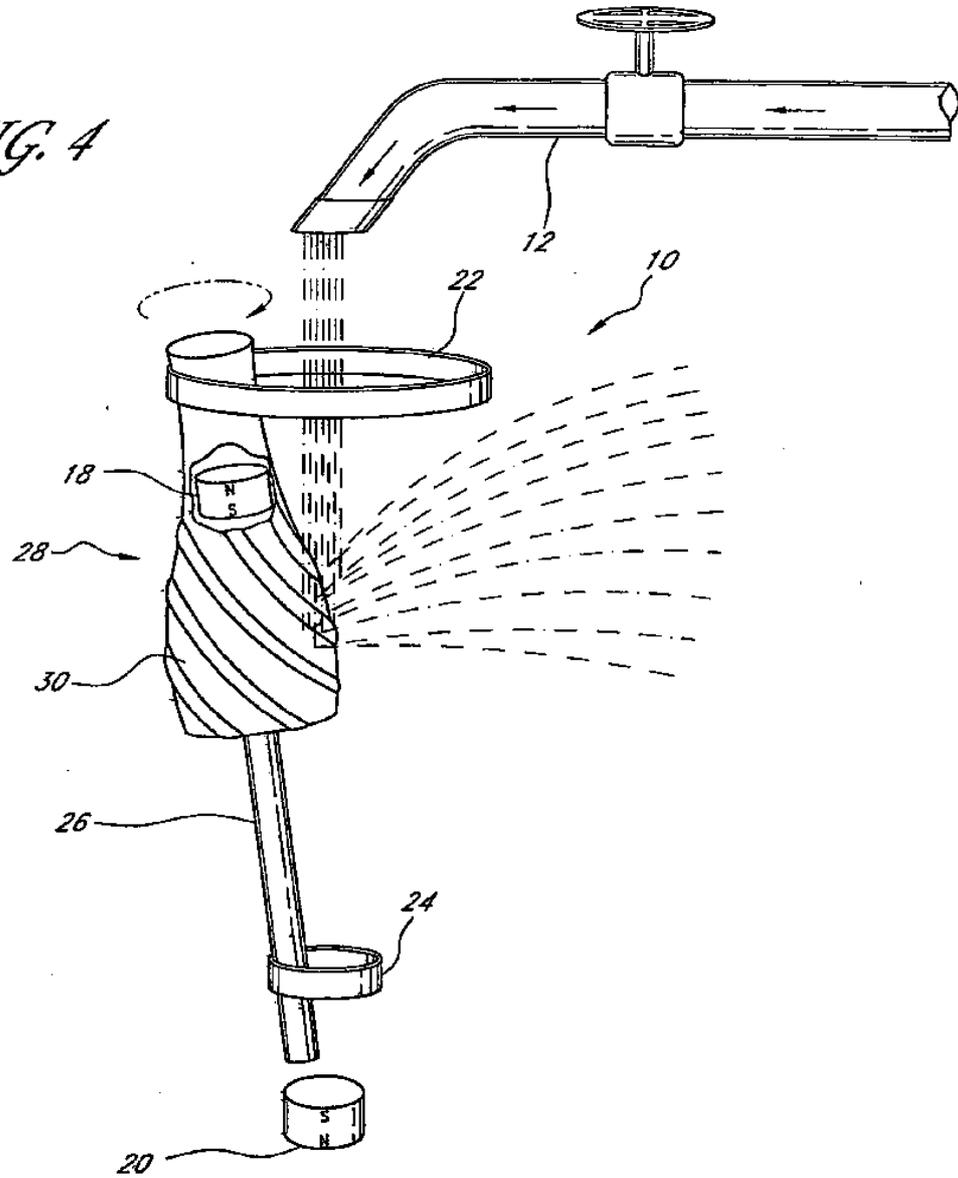
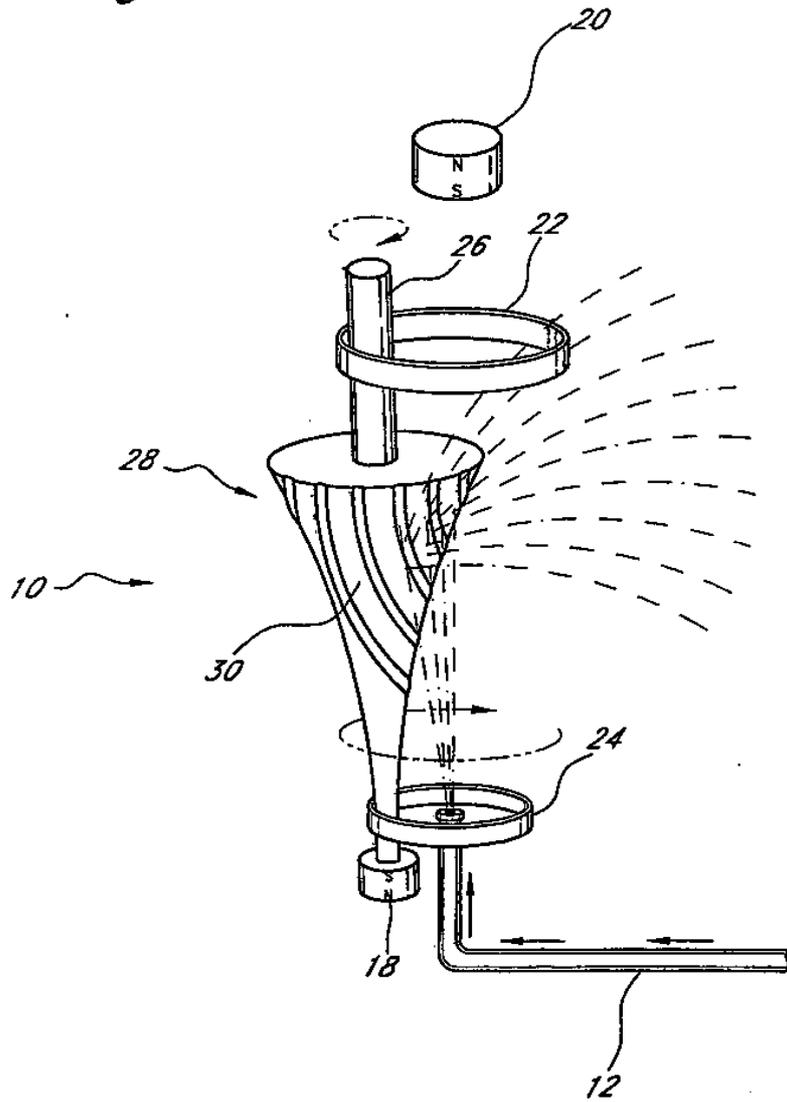


FIG. 5A



*FIG. 5B*

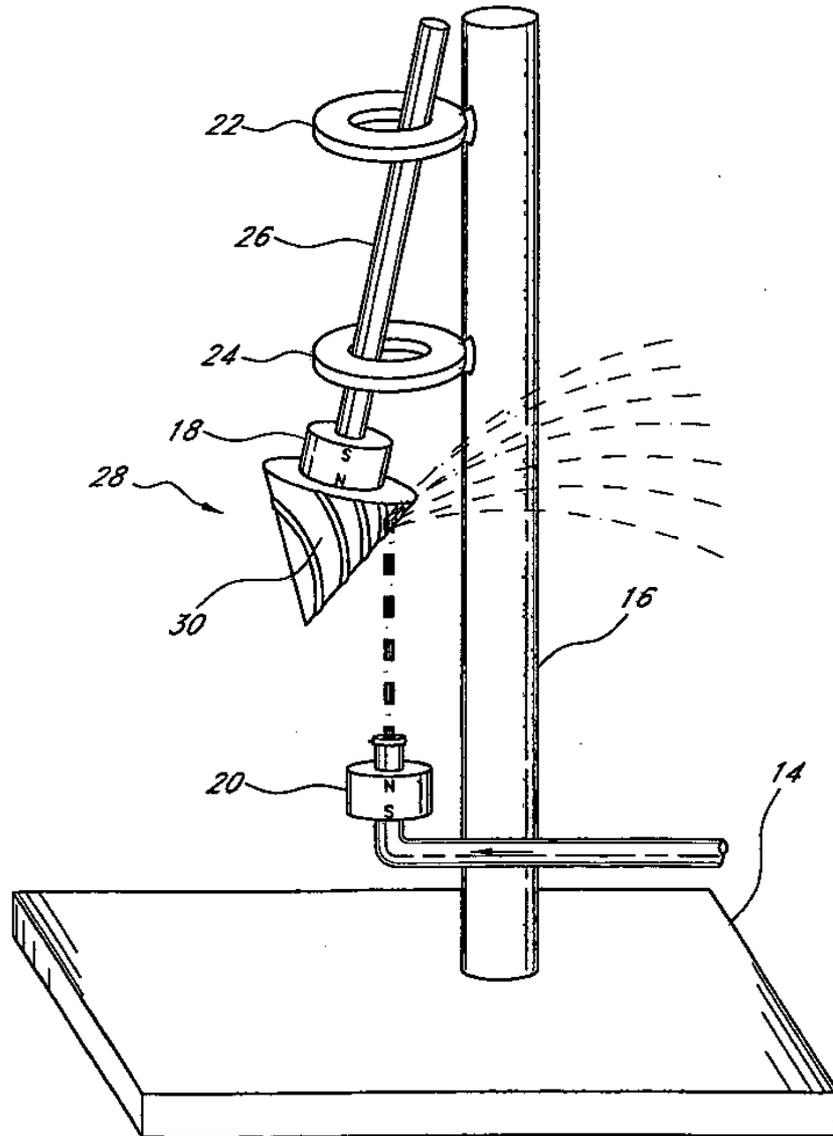
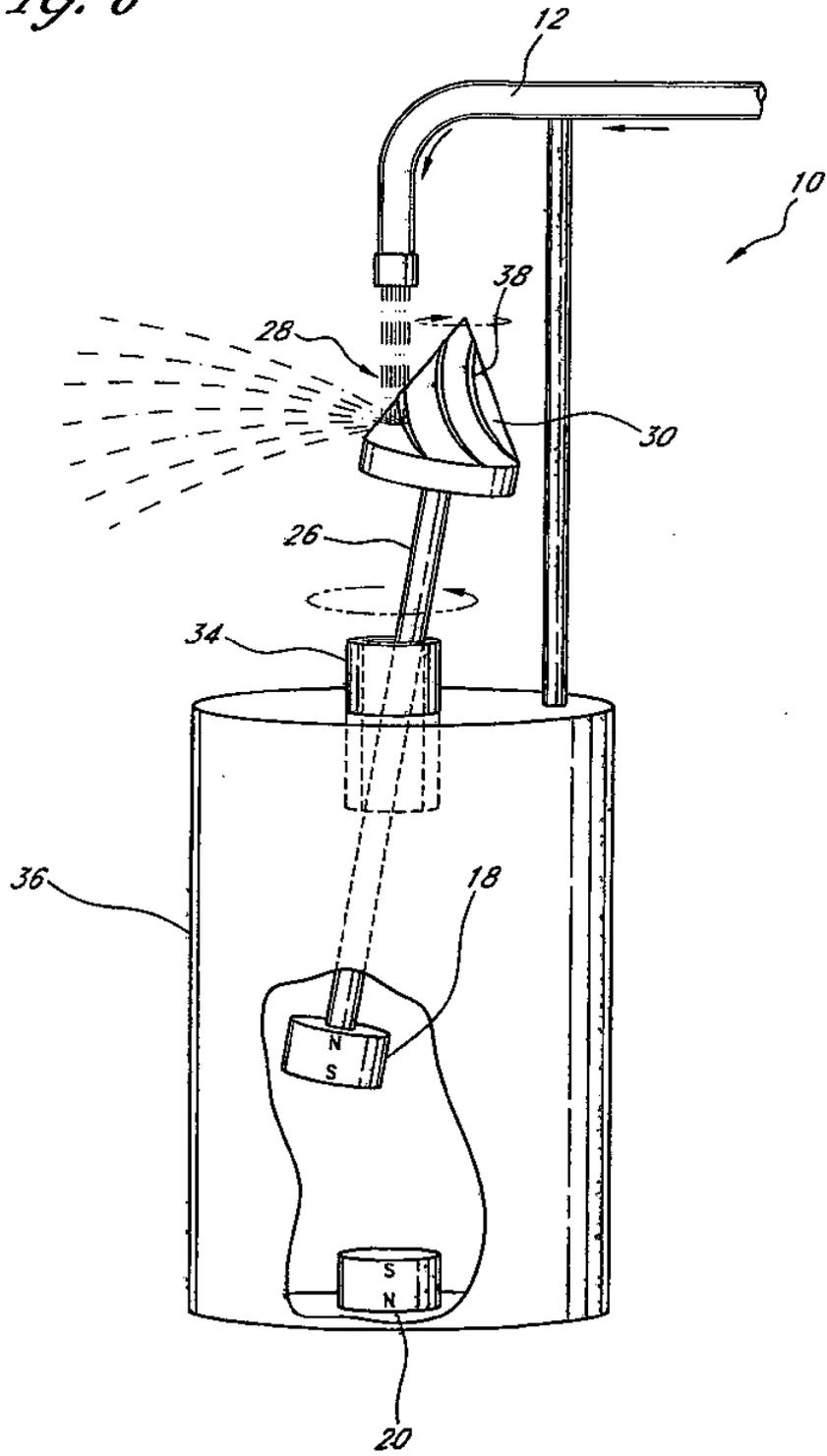
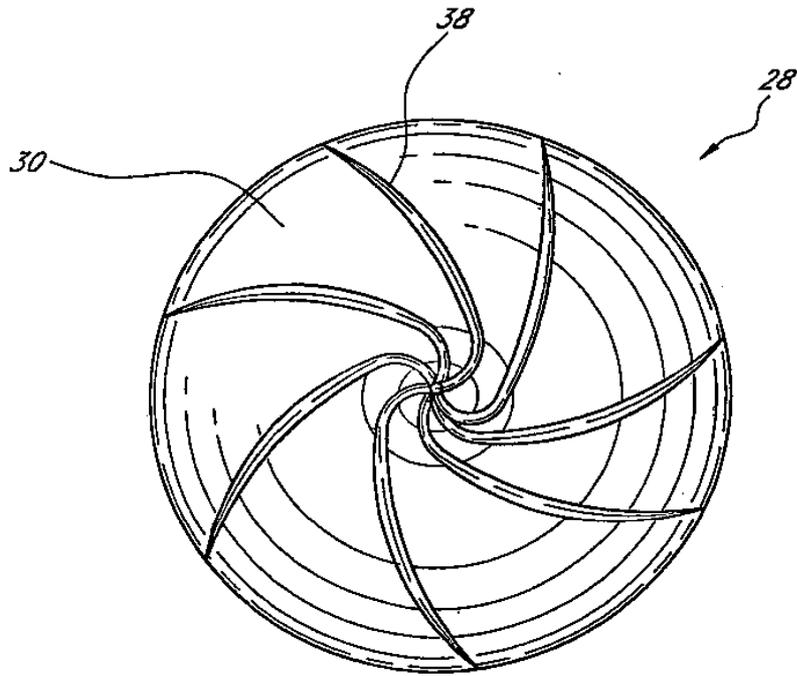


FIG. 6





*FIG. 7*

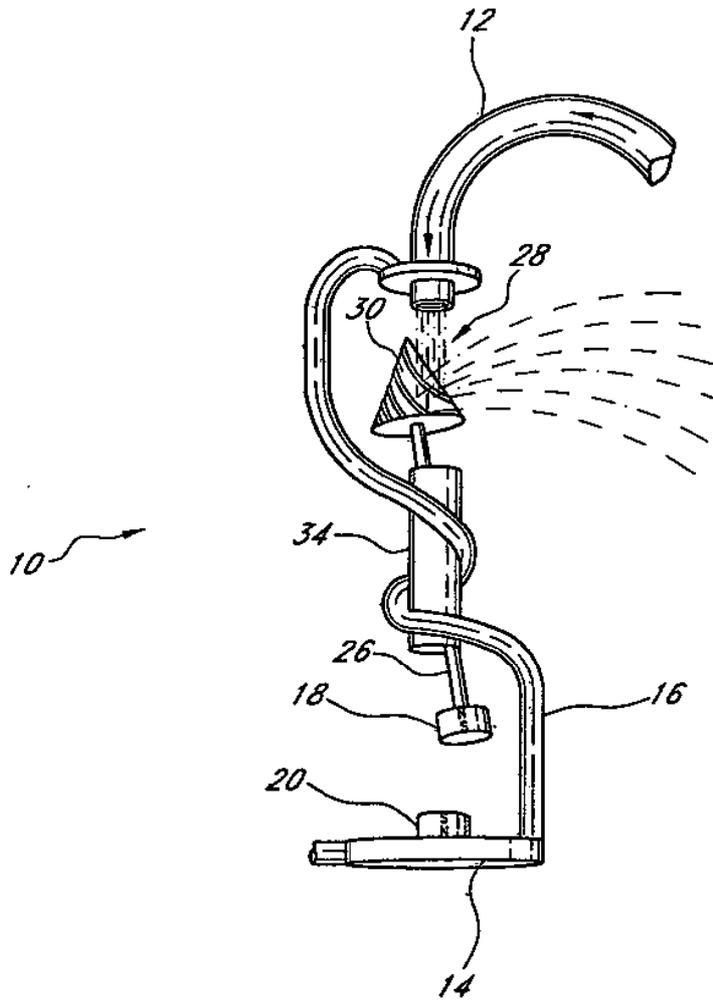


FIG. 8

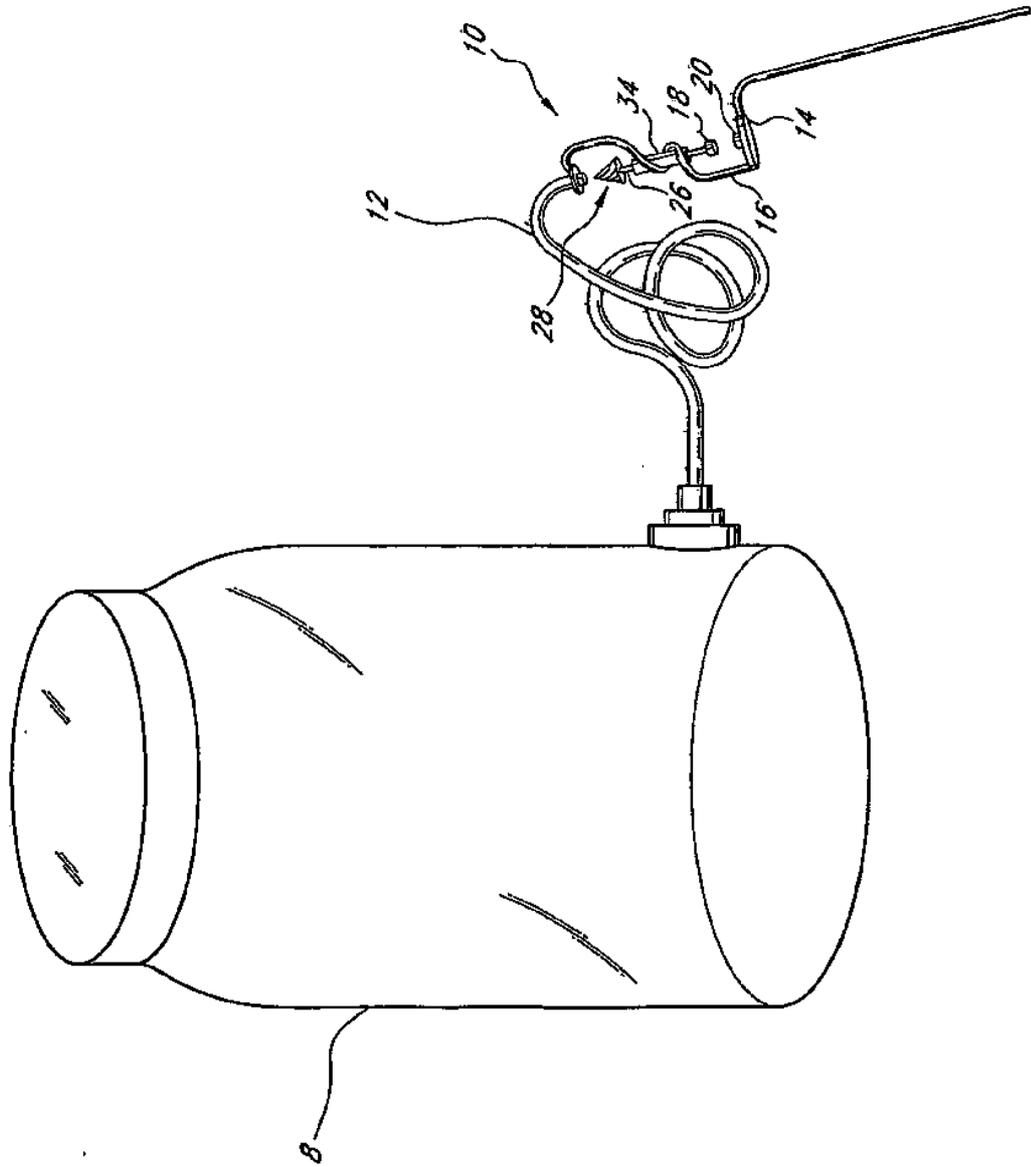


FIG. 9

*FIG. 10*

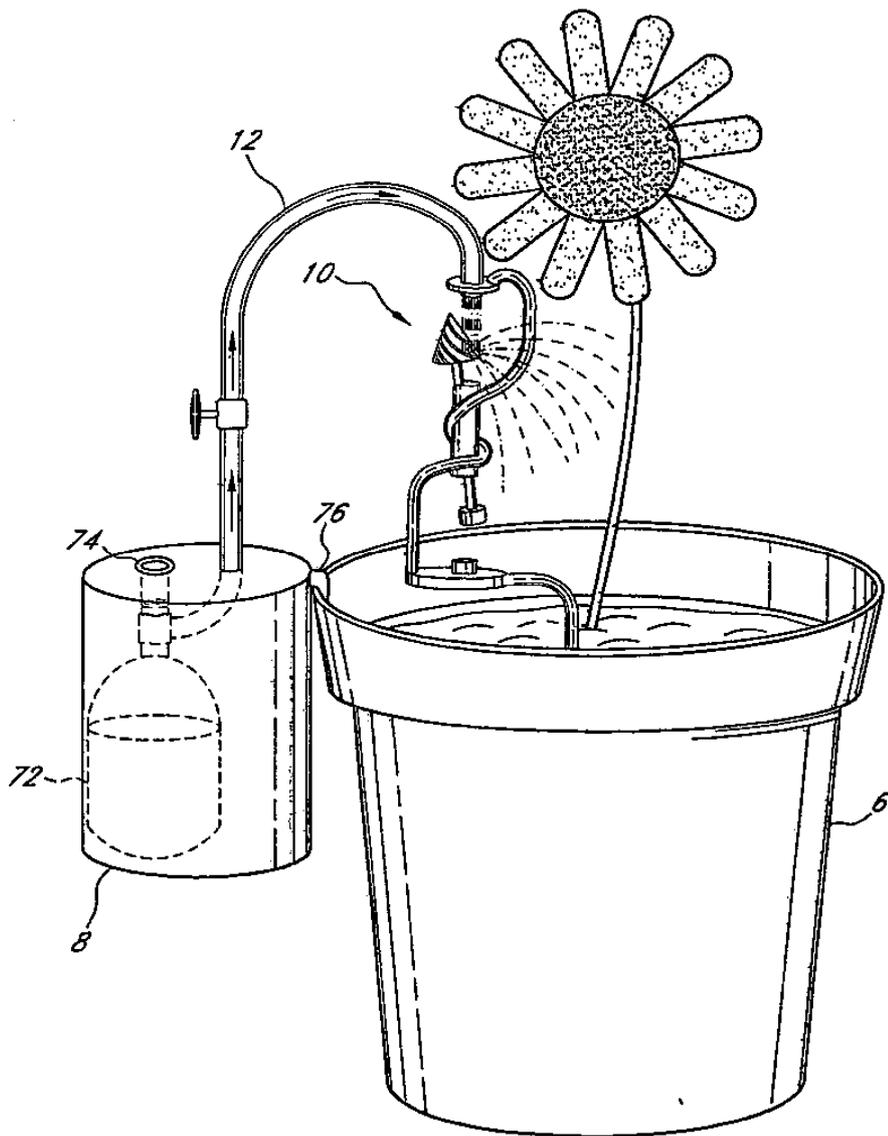
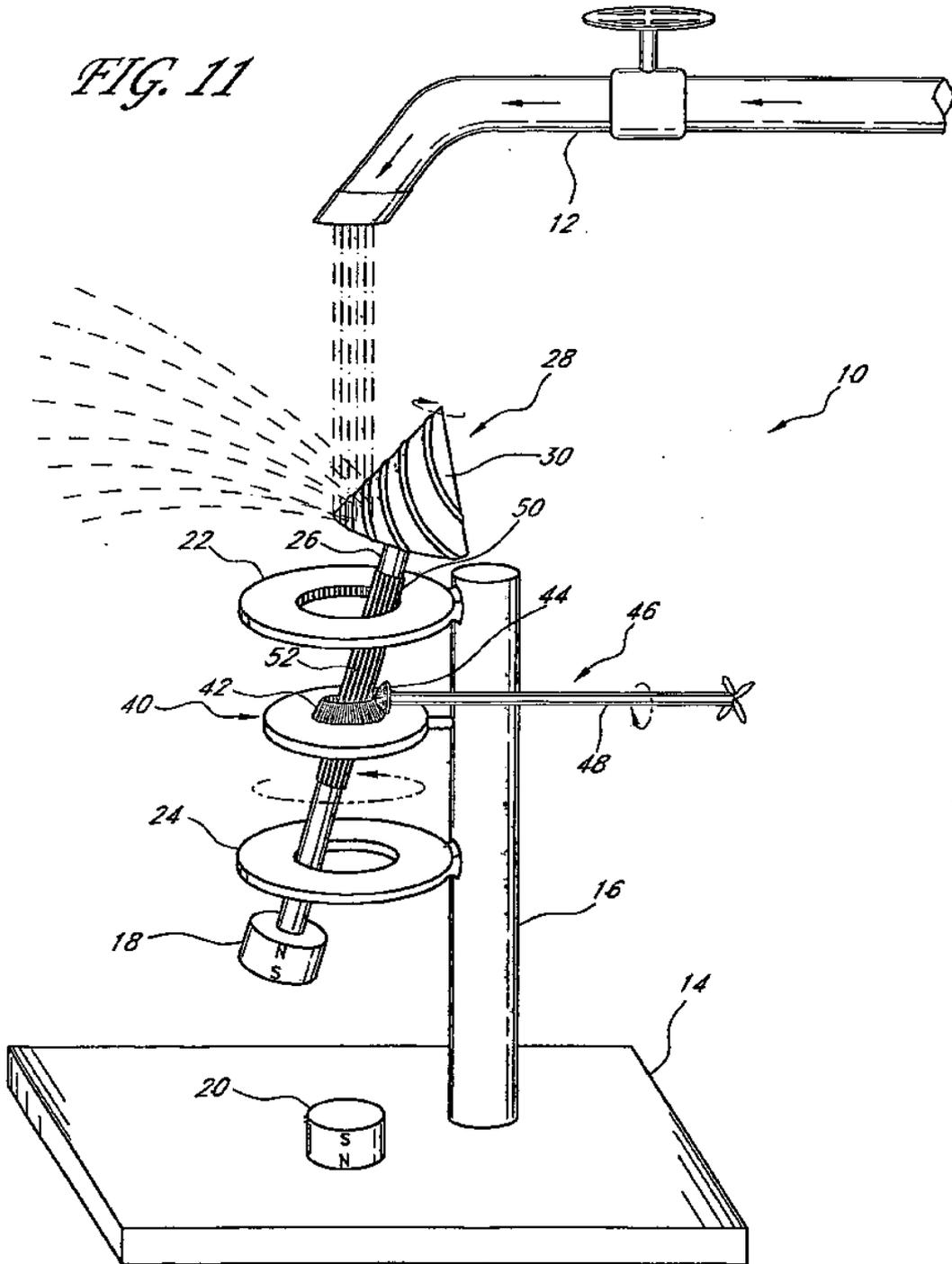


FIG. 11



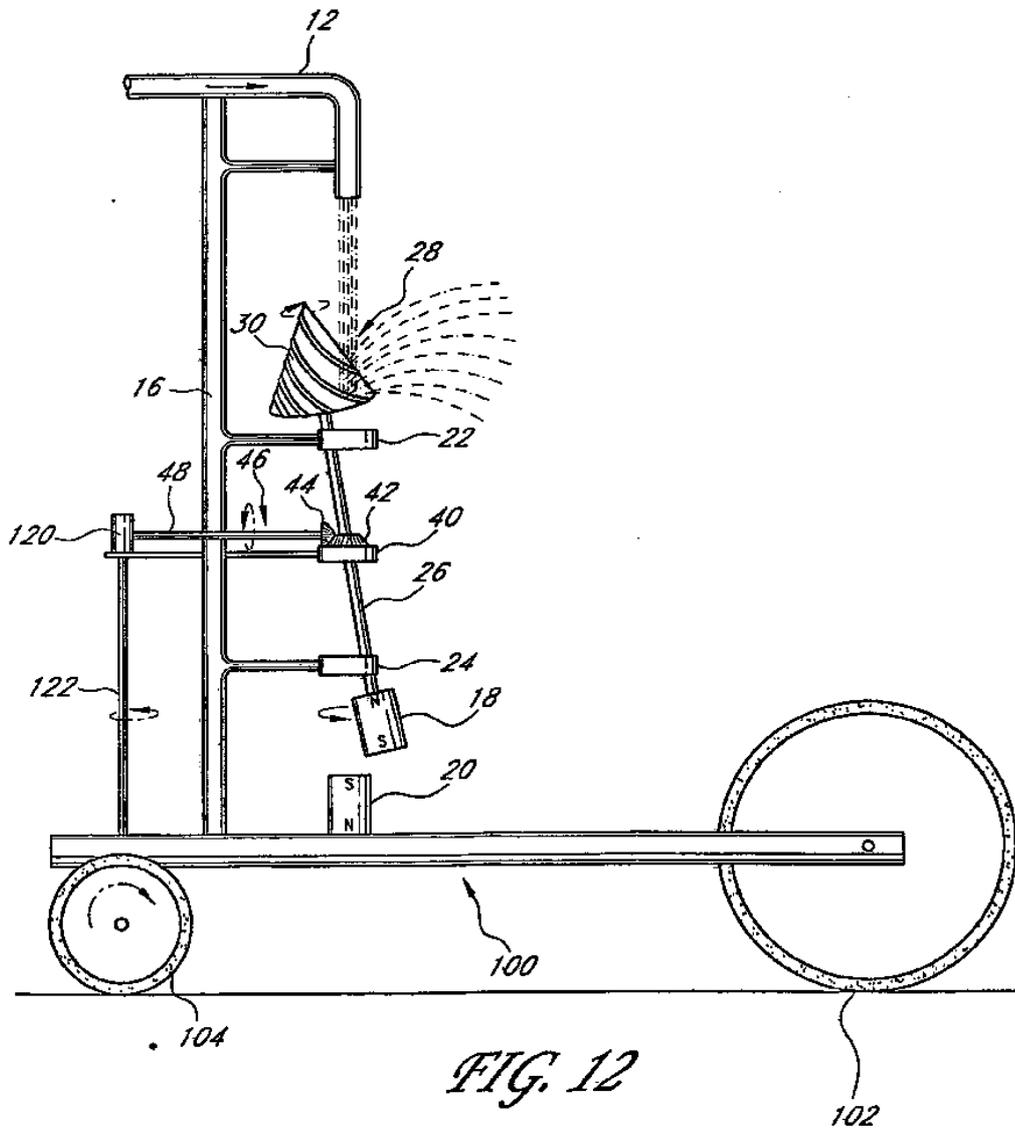
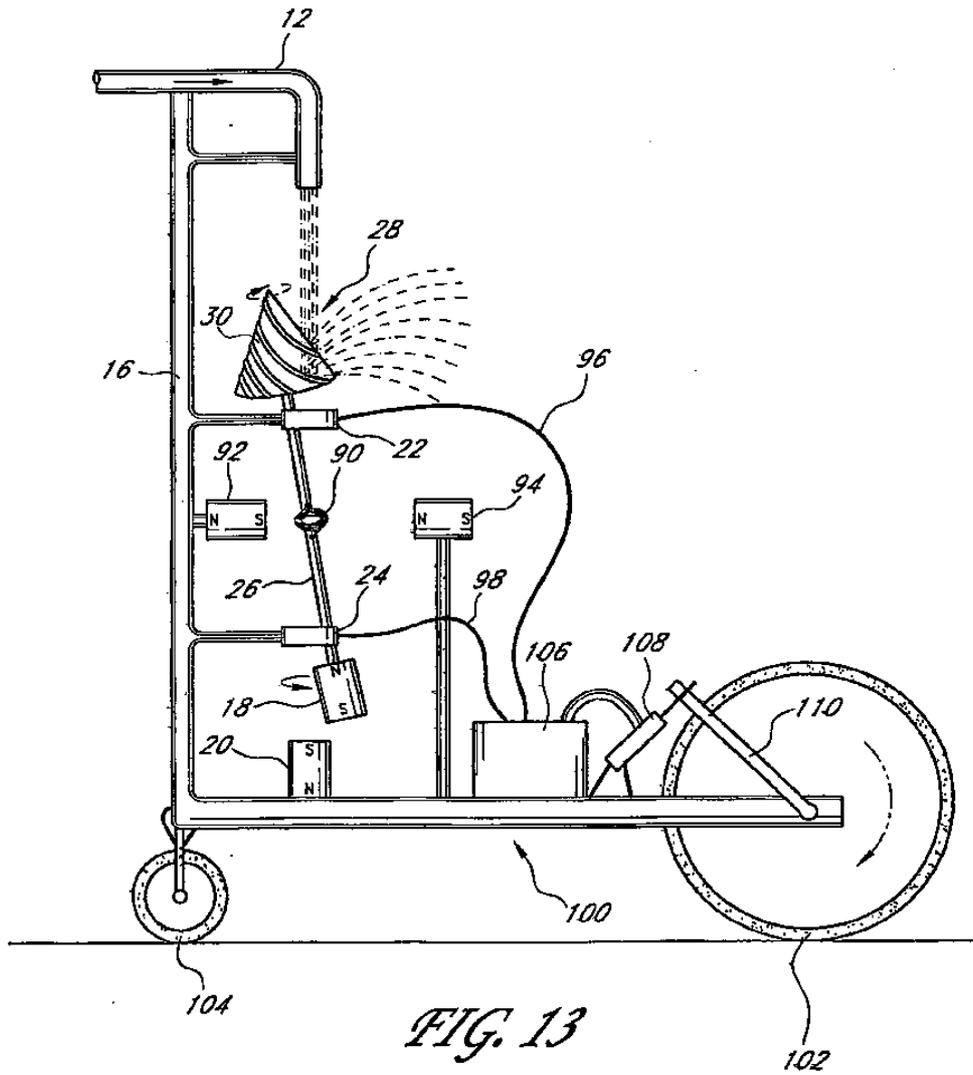


FIG. 12



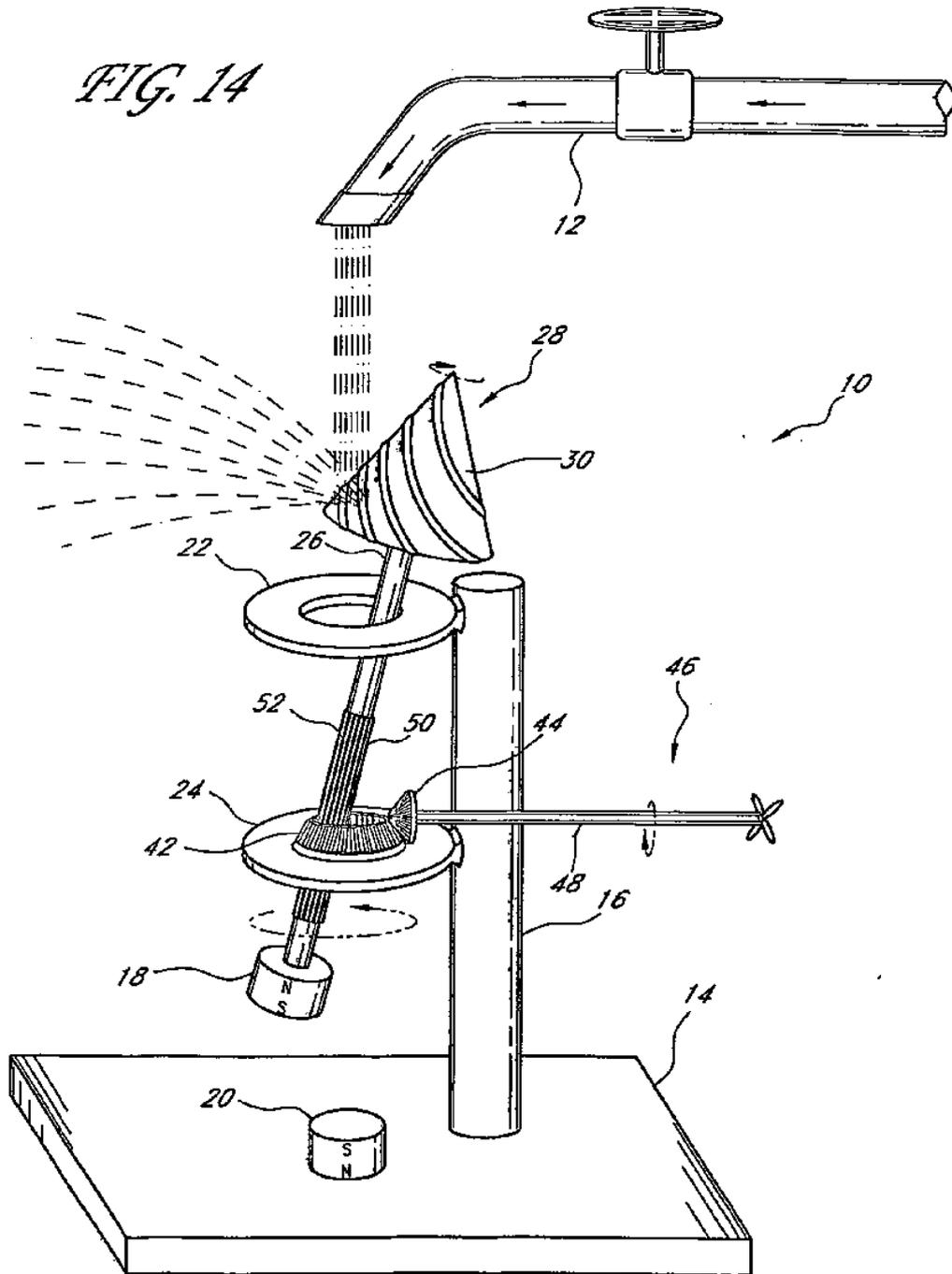


FIG. 15

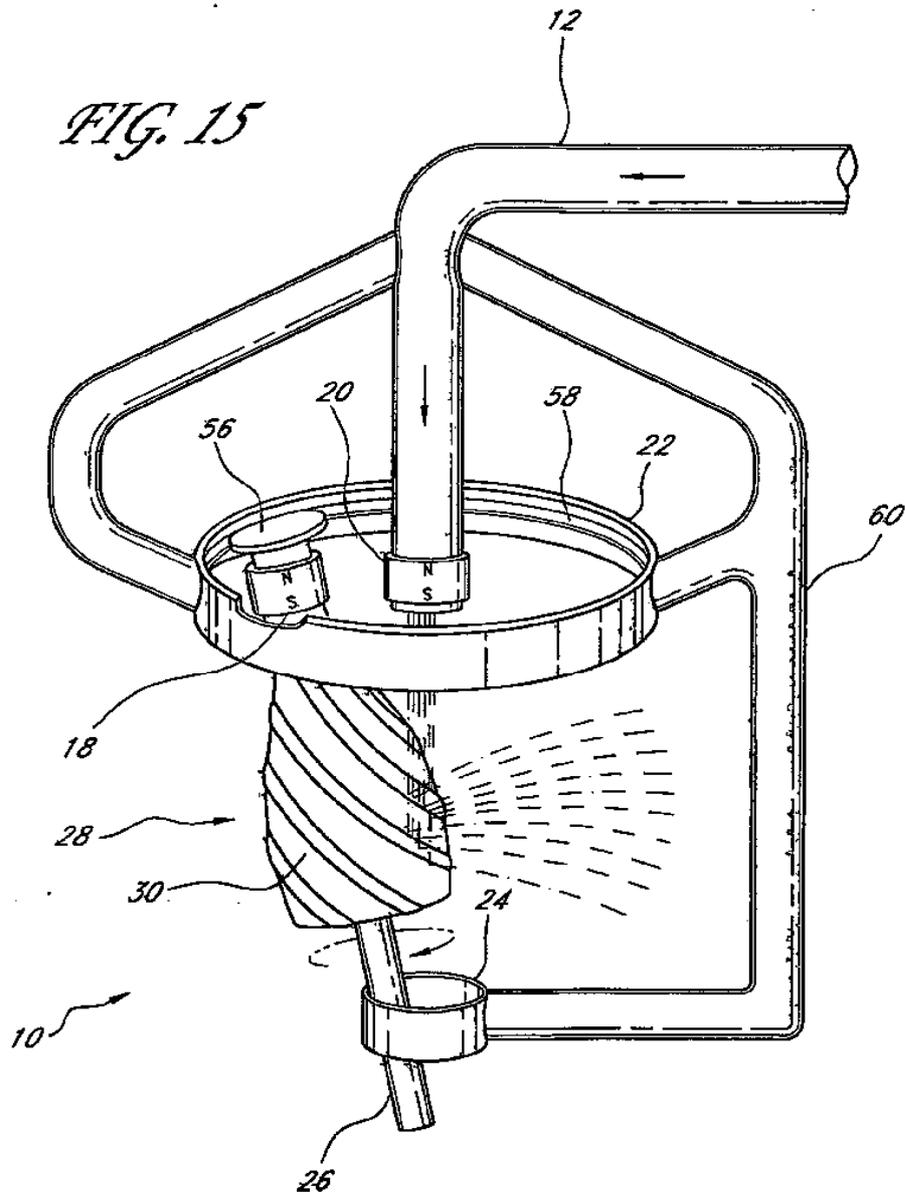
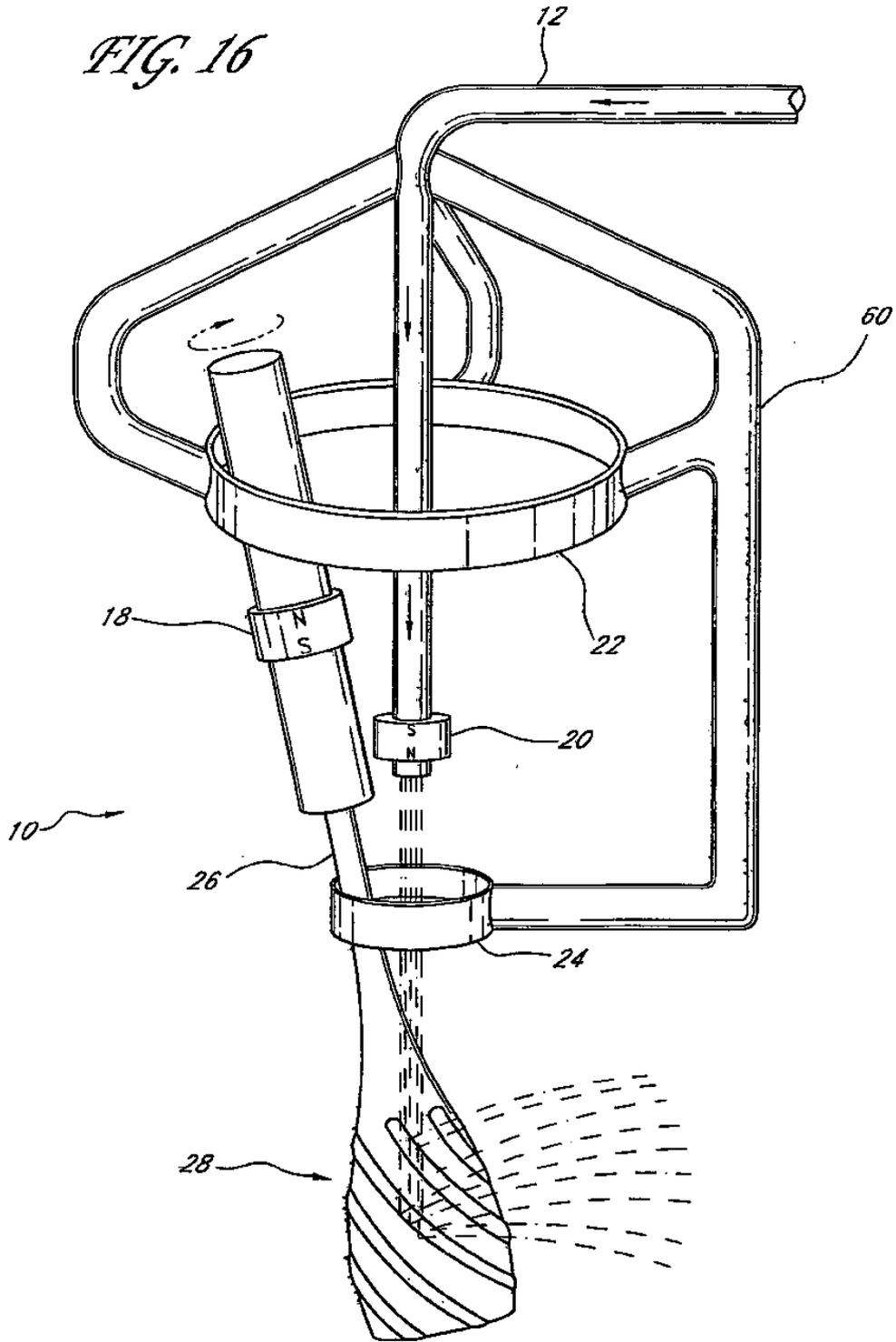


FIG. 16



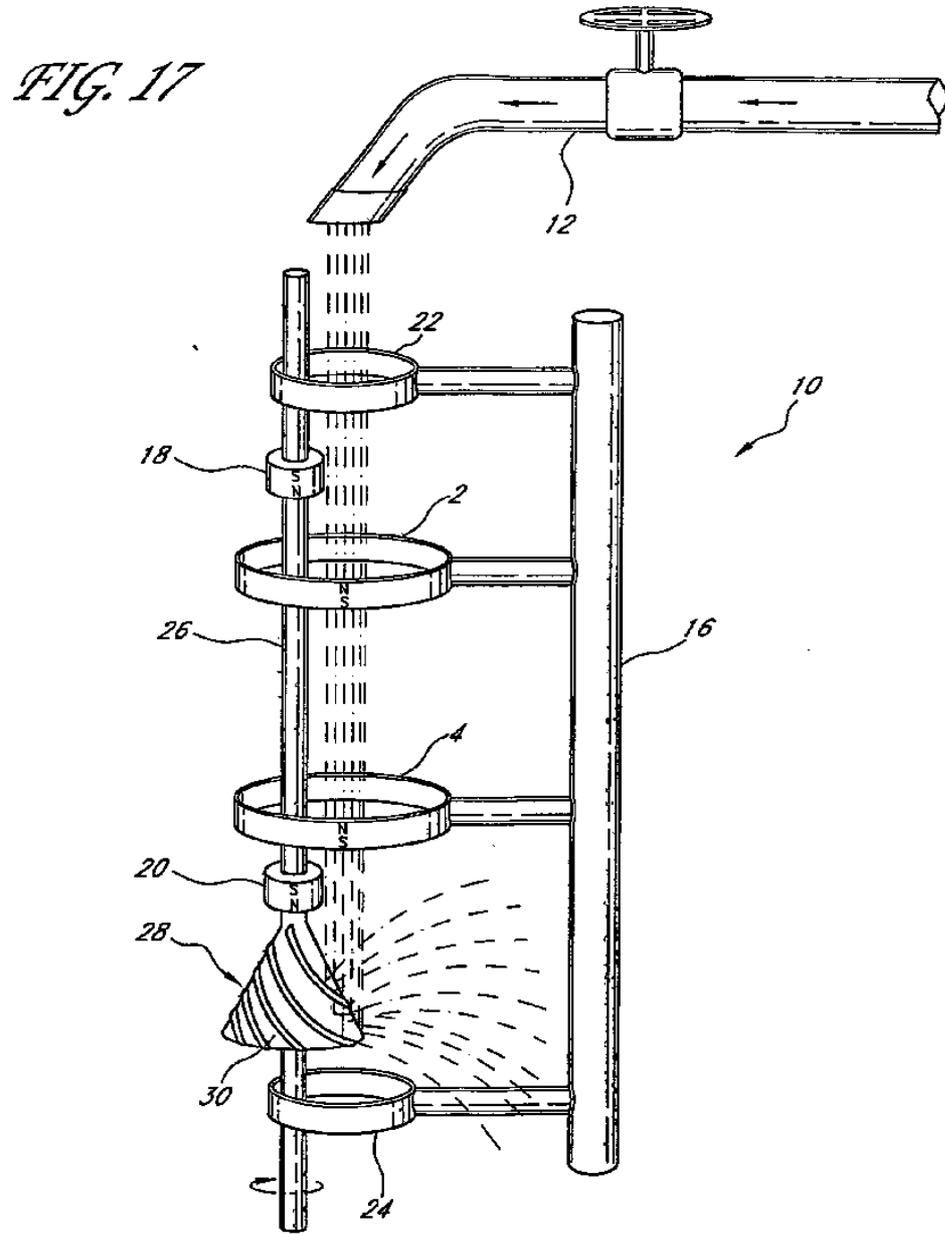


FIG. 18

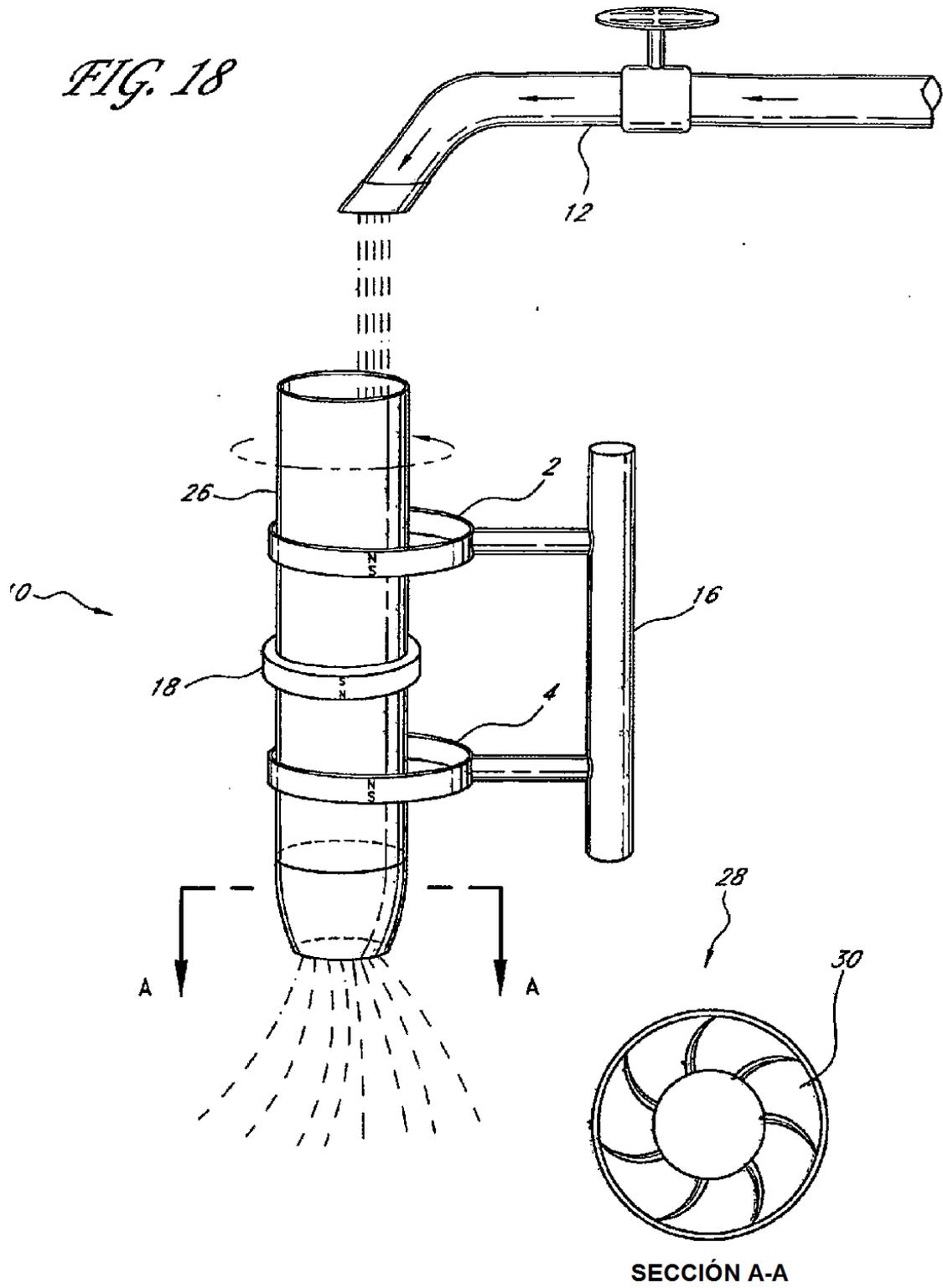


FIG. 19

