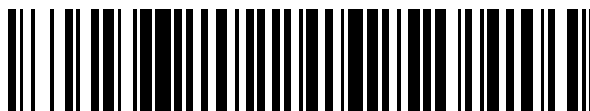


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 154**

51 Int. Cl.:

A01M 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014** **E 14160029 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016** **EP 2777392**

54 Título: **Boquilla de chorro**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201313838666

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

14.02.2017

73 Titular/es:

WINFIELD SOLUTIONS, LLC (100.0%)
1080 County Road F West
Shoreview, MN 55126, US

72 Inventor/es:

GEDNALSKE, JOE V.;
HAMBLETON, WILLIAM THOMAS;
SPANDL, ERIC P.;
MAGIDOW, LILLIAN C.;
DAHL, GREGORY y
HENNEMANN, LAURA J.

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 601 154 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

Boquilla de chorro

Campo

5 **[0001]** La presente exposición se refiere, en general, a pulverizadores agrícolas y, más concretamente, a boquillas de chorro que pueden reducir la deriva de pulverización para pulverizadores agrícolas.

Descripción de la técnica relevante

10 **[0002]** Las boquillas de chorro se utilizan normalmente para pulverizar plantas y cultivos con herbicida, fungicida, nutrientes de placa o insecticida. Generalmente, las boquillas individuales se pueden montar en una estructura de barra unida a un vehículo pulverizador agrícola. Las boquillas se pueden colocar separadas en la barra de forma que cada boquilla pueda pulverizar una línea de cultivo separada.

15 **[0003]** Normalmente, las boquillas de chorro son tubos rectos de metal o de plástico que se extienden de 6 a 24 pulgadas (15,24 cm a 60,96 cm) e incluyen una punta de pulverización unida a la parte inferior. Las boquillas de chorro se utilizan convencionalmente para rebajar el punto de liberación de los pulverizadores agrícolas, dirigir la aplicación de pesticidas y fertilizantes entre las líneas de cultivo y reducir el contacto en la parte superior de un cultivo y la pulverización directa hacia el follaje de cultivo. Normalmente, a medida que un pulverizador atraviesa un campo, crea una estela que altera la deposición de gotitas dentro del patrón de pulverización. Además, el viento que corre a través de un campo también puede provocar alteraciones del patrón de pulverización y podría conducir a la deriva de pesticida o a la reducción de la deposición.

20 **[0004]** En algunos diseños anteriores, los tubos pueden desprenderse de la barra cuando se encuentran con objetos tales como plantas, piedras o caballos. Generalmente, cuando se desprenden los tubos, se produce como resultado el derrame o fuga del líquido que distribuyen (un pesticida, por ejemplo). Además, las puntas de pulverización unidas a los tubos de boquillas de chorro pueden chocar con el suelo y desprenderse u obstruirse con tierra. Tanto la boquilla de chorro como las puntas de pulverización pueden tener que sustituirse a menudo, puesto que pueden dañarse o desprenderse con facilidad.

25 **[0005]** La patente estadounidense nº 5062572 expone un escudo de pulverización para su uso con pulverizadores agrícolas. Las características de la presente invención conocidas por el presente documento se han situado en el preámbulo de las reivindicaciones 14 y 15. Los escudos de pulverización del presente documento se montan por parejas a lo largo de una barra. El escudo de pulverización incluye una abertura de entrada y una abertura de salida de aire. El aire entra a través de la abertura de entrada y aumenta la velocidad antes de salir a través de la abertura de salida.

30 **[0006]** La patente WO 2011/046424 expone un aparato de pulverización de campos de cultivo con cubierta para pulverizar cultivos. Se forma un canal de aire entre dos cubiertas de guía de aire. Las boquillas de pulverización se disponen entre las dos cubiertas de guía de aire.

35 **[0007]** La patente GB 876315 parece exponer una bomba de desplazamiento positivo de pistones para pulverizadores. Incorpora un conjunto de válvula que incluye una válvula de cierre que usa una esfera y un elemento de empuje.

40 Sumario

45 **[0008]** De acuerdo con la presente invención, se proporciona una boquilla de chorro para un pulverizador agrícola, como se define en la reivindicación 1. La boquilla de chorro incluye un conjunto de válvula que incluye una válvula de cierre, un tubo conectado de forma operativa al conjunto de válvula y un perfil alar conectado al tubo, comprendiendo el perfil alar una aleta; y un escudo conectado a una superficie inferior de la aleta. La boquilla de chorro, como se describe en el presente documento, puede ayudar a reducir la deriva de pulverización cuando se aplique líquido a líneas de cultivo.

50 **[0009]** Otros modos de realización de la presente exposición pueden adoptar la forma de un dispositivo pulverizador, como se define en la reivindicación 14. El dispositivo sirve para aplicar líquidos a cultivos, tales como pesticidas o fertilizantes. El dispositivo incluye un elemento de extensión que define una vía de fluido, un conjunto de válvula conectado al elemento de extensión y en comunicación fluida con la vía de fluido, y un perfil alar conectado al elemento de extensión, comprendiendo el perfil alar una aleta; y un escudo conectado a una superficie inferior de la aleta. El perfil alar está configurado para dirigir el flujo de aire alrededor de una o más secciones del elemento de extensión.

55 **[0010]** El conjunto de válvula también puede comprender una válvula de cierre, donde la válvula de cierre controla el flujo de fluido entre el conjunto de válvula y la vía de fluido. En otro modo de realización, el perfil alar comprende una superficie de guía de aire configurada para crear una fuerza de presión a medida que se

desplaza el elemento de extensión. Asimismo, el perfil alar comprende también una aleta que se extiende desde una superficie superior de la guía de aire y conectada al elemento de extensión.

[0011] En otro modo de realización, el dispositivo pulverizador también comprende un conjunto de bisagra, donde el conjunto de bisagra conecta de forma giratoria el elemento de extensión al conjunto de válvula.

[0012] Otros modos de realización adicionales de la presente exposición incluyen un pulverizador agrícola, como se define en la reivindicación 15. El pulverizador agrícola incluye una barra, un depósito, así como una boquilla de chorro conectada a la barra y conectada de forma fluida al depósito. La boquilla de chorro incluye un tubo que define una vía de fluido y un perfil alar conectado al tubo, comprendiendo el perfil alar una aleta; y un escudo conectado a una superficie inferior de la aleta. Durante el movimiento, el perfil alar dirige el flujo de aire alrededor de, al menos, una sección de la boquilla de chorro.

[0013] Otros aspectos, características y detalles de la presente exposición pueden comprenderse de forma más completa con referencia a la siguiente descripción detallada de una realización preferida, tomada junto con los dibujos y de las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

[0014]

La figura 1 representa una vista en perspectiva frontal de un pulverizador agrícola que incluye una boquilla de chorro.

La figura 2A representa una vista en perspectiva lateral de la boquilla de chorro de la figura 1.

La figura 2B representa una vista en elevación frontal de la boquilla de chorro.

La figura 2C representa una vista en perspectiva frontal de la boquilla de chorro.

La figura 3A representa una vista ampliada de la boquilla de chorro que ilustra un perfil alar.

La figura 3B representa una vista en perspectiva trasera ampliada de la boquilla de chorro.

La figura 3C representa una vista en elevación lateral ampliada de la boquilla de chorro.

La figura 4 representa una vista en sección transversal de la boquilla de chorro, tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3A.

La figura 5A representa una vista en elevación lateral derecha de una primera mitad del perfil alar retirado de la boquilla de chorro.

La figura 5B representa una vista en elevación lateral izquierda de la primera mitad del perfil alar retirado de la boquilla de chorro.

La figura 6 representa una vista en elevación ampliada de la boquilla de chorro que ilustra un conjunto de válvula.

La figura 7 representa una vista en perspectiva lateral ampliada de la boquilla de chorro que ilustra el conjunto de válvula.

La figura 8 representa una vista en sección transversal de la boquilla de chorro, tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 6.

La figura 9 representa una vista en sección transversal de la boquilla de chorro, tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 7.

La figura 10A representa una vista en perspectiva frontal de un alojamiento de válvula para el conjunto de válvula.

La figura 10B representa una vista en sección transversal del alojamiento de válvula, tomada a lo largo de la línea 10B-10B de la figura 10A.

La figura 11A representa una vista en perspectiva desde arriba de una base del conjunto de válvula.

La figura 11B representa una vista en perspectiva desde abajo de la base de la figura 11A.

La figura 12 representa una vista en perspectiva lateral de un brazo del conjunto de válvula.

La figura 13 representa una vista en sección transversal ampliada del conjunto de válvula similar a la figura 9.

La figura 14A representa una vista en perspectiva desde arriba de la boquilla de chorro con las características de selección ocultas para ilustrar el conjunto de bisagra con mayor claridad.

La figura 14B representa una vista en elevación trasera ampliada de la boquilla de chorro.

La figura 15 representa una vista en perspectiva desde arriba de un cubo del conjunto de válvula.

La figura 16 representa una vista en sección transversal del cubo, tomada a lo largo de la línea 16-16 de la figura 15.

La figura 17 representa una vista en elevación lateral de la boquilla de chorro con características seleccionadas ocultas para ilustrar el conjunto de bisagra con mayor claridad.

La figura 18A representa una vista en perspectiva lateral de la boquilla de chorro en una posición girada.

La figura 18B representa una vista ampliada de la boquilla de chorro de la figura 18A.

La figura 19 representa una vista en sección transversal similar a la figura 9, que ilustra la válvula en una posición cerrada.

Introducción

[0015] Los modos de realización de la presente exposición pueden adoptar la forma de un sistema de boquilla de chorro que reduce la deriva de pulverización para un pulverizador agrícola. En algunas realizaciones del presente documento la boquilla de chorro puede ser utilizada para reducir la deriva de pulverización o reducir el movimiento desviado de las gotitas de pulverización de su objetivo o campo deseado. La boquilla de chorro puede incluir una forma aerodinámica mejorada, que puede reducir la deriva debido a fuerzas del viento. En algunas realizaciones, la boquilla de chorro puede incluir un perfil alar conectado a una parte inferior de un tubo de distribución. El perfil alar puede dirigir el flujo de aire alrededor de la boquilla de chorro, así como actuar para proporcionar cobertura para el líquido a medida que fluye desde una salida de la boquilla para evitar que el líquido se desvíe de la zona de pulverización prevista o deseada. Por ejemplo, el perfil alar puede reducir la cizalladura de pulverización que normalmente se produce debido al desplazamiento hacia delante del pulverizador. En particular, el perfil alar o ala puede crear una estela de aire de modo que la ruptura de la lámina de fluido (depositada por la punta de pulverización en el extremo de la boquilla de chorro), que resulta en la formación de gotitas, puede producirse en un entorno relativamente quiescente, en ausencia de un esfuerzo cortante transversal.

[0016] Además, el perfil alar puede ayudar a controlar el punto en el que el patrón de pulverización se desintegra y se dispersa, así como a dirigir el flujo de aire hacia abajo para dirigir la pulverización hacia abajo hacia la zona deseada. Dicho de otro modo, el perfil alar puede ayudar a que el líquido distribuido desde el tubo llegue al objetivo deseado sin una deriva sustancial.

[0017] El perfil alar se puede formar como un componente separado que se une a la boquilla o formarse de forma integral con esta. El perfil alar puede tener una forma de aleta o de ala, donde una longitud del perfil alar puede tener una dimensión más grande que el grosor o ancho. El ancho puede ser menor que un ancho de un tubo de la boquilla de chorro. El perfil alar puede extenderse desde una primera sección del tubo hacia afuera y hacia abajo en ángulo. Un escudo o cubierta pueden formar la superficie inferior del perfil alar y el escudo puede extenderse desde un primer extremo o punta del perfil alar hacia atrás hacia el tubo. El escudo puede tener una rampa o guía de aire que se extiende desde un extremo del escudo. La guía de aire puede estar curvada hacia arriba, alejada del suelo, hacia una parte superior de la boquilla de chorro y puede dirigir el aire para que fluya sobre el escudo, de modo que se reduce la cizalladura del viento.

[0018] La boquilla de chorro también puede incluir una válvula de cierre para evitar fugas o derrames. Por ejemplo, en caso de que la boquilla de chorro se encuentre con un objeto (como una parte levantada de tierra, piedra o una parte de cultivo) que provoque que la boquilla de chorro se desprenda de la barra, la válvula de cierre se puede cerrar, de modo que se limita o se evita sustancialmente el flujo de fluido en caso de que la boquilla de chorro esté dañada o se haya desprendido de un brazo pulverizador de la barra.

[0019] La boquilla de chorro también puede incluir una bisagra de separación. La bisagra de separación puede permitir que la boquilla de chorro se encuentre con uno o más objetos u obstáculos y, en lugar de desprenderse de la barra, puede girar y volver a su posición. Dicho de otro modo, la bisagra de separación puede conectar de forma giratoria la boquilla de chorro a la barra, lo que permite que la boquilla de chorro gire con respecto a la barra. Por consiguiente, a medida que la boquilla de chorro es arrastrada por el vehículo pulverizador, la boquilla de chorro no se puede desprender de la barra al encontrarse con un objeto, sino que puede girar hacia arriba y volver a su posición. Esto puede permitir que la boquilla en el extremo del tubo de la boquilla de chorro esté mejor protegida y se puede evitar que la boquilla se desprenda del tubo, puesto que la totalidad del tubo puede girar en respuesta al encuentro con un objeto.

[0020] La bisagra de separación y el perfil alar pueden permitir ubicar la boquilla de chorro más cerca de la zona deseada que las boquillas convencionales. Esto permite que el punto de liberación del fluido que deposita la boquilla sea más cercano, de modo que se mejora la deposición y se reduce el riesgo de deriva.

Descripción detallada

[0021] Volviendo ahora a las figuras, se analizará la boquilla de chorro con mayor detalle. La figura 1 representa una vista en perspectiva de un pulverizador agrícola 100. El pulverizador agrícola 100 puede incluir un depósito 102, una barra 104 o brazo de soporte de boquilla, así como una pluralidad de boquillas de chorro 106 que se extienden desde la barra 104. El pulverizador agrícola 100 puede ser un vehículo, como un tractor, que puede tirar de la barra 104 y las boquillas 106 a través de uno o más campos o cultivos. El depósito 102 contiene uno o más líquidos que las boquillas de chorro 106 depositan sobre los cultivos. Por ejemplo, el depósito 102 puede contener herbicida, pesticida, fertilizante, agua y/o insecticida. El líquido puede variar en función de los tipos de cultivos, época del año o del tipo de nutrientes o defensas que se desee aplicar a las plantas.

[0022] La barra 104 puede estar conectada al pulverizador 100 y extenderse a lo largo de un extremo posterior del pulverizador 100. La barra 104 puede tener una longitud determinada por el número de líneas de cultivo o zona de cultivo que se pulverice al mismo tiempo. De forma general, la barra 104 puede tener una longitud suficiente para cubrir una pluralidad de líneas de cultivo. La barra 104 puede incluir una pluralidad de vías de fluido (no mostradas) que pueden conectar de forma fluida cada una de las boquillas de chorro 106 al depósito 102. Las vías de fluido pueden ser rígidas (por ejemplo, tuberías) o pueden ser flexibles (por ejemplo, mangueras).

[0023] La pluralidad de boquillas de chorro 106 puede extenderse desde la barra 104 y están conectadas de forma fluida al depósito 102. Las boquillas de chorro 106 pueden tener una longitud suficiente para estar ubicadas por encima del suelo o de los cultivos a la distancia de pulverización deseada. Por ejemplo, en algunos casos, las boquillas de chorro 106 pueden estar ubicadas de 18 a 24 pulgadas (45,72 cm a 60,96 cm) por encima del cultivo. Sin embargo, la distancia por encima del cultivo puede variar en función de una serie de factores, tales como el tipo de cultivo, el terreno de los campos, velocidad del vehículo y/o vientos u otras condiciones meteorológicas.

[0024] Ahora se analizará con mayor detalle una boquilla de chorro ilustrativa 106. Las figuras 2A-2C representan diversas vistas de la boquilla de chorro 106. En referencia a las figuras 1 y 2A-2C, la boquilla de chorro 106 puede estar conectada a la barra 104 de tal manera que el perfil alar puede estar ubicado entre el vehículo y el pulverizador o boquilla. Dicho de otra manera, el extremo puntiagudo del perfil alar puede formar un lado frontal de la boquilla de chorro. Sin embargo, se debe tener en cuenta que, en otras realizaciones, la boquilla de chorro puede estar orientada de forma diferente. La boquilla de chorro 106 puede tener una longitud basada en la altura de pulverización deseada, así como la altura de la barra. Por ejemplo, normalmente, la boquilla de chorro puede tener una longitud de entre 6 pulgadas y 24 pulgadas (15,24 cm a 60,96 cm). No obstante, en otras realizaciones, la longitud de la boquilla de chorro puede ser menor que 6 pulgadas (15,24 cm) o mayor que 24 pulgadas (60,96 cm).

[0025] En referencia a las figuras 2A-2C, la boquilla de chorro puede incluir un collar de fijación 114, un conjunto de válvula 112, un tubo 110, un perfil alar 108 y un collar de pulverizador 116. El collar de fijación 114 conecta la boquilla de chorro a la barra 104; por ejemplo, al unirse a una o más mangueras, tuberías o similares, que están conectados de forma fluida al depósito 102. El collar de fijación 114 puede estar configurado para ser extraíble de forma selectiva, lo que permite extraer la boquilla de chorro 106 de la barra 104. La configuración del collar de fijación 114 puede variar en función de la barra y de la conexión deseada entre la boquilla 106 y la barra 104.

[0026] A continuación, se analizará con mayor detalle el conjunto de válvula 112, pero generalmente incluye una bisagra de separación y válvula de cierre para adaptarse a los casos en los que la boquilla 106 se encuentra con un objeto.

[0027] El tubo 110 se extiende desde el conjunto de válvula 112 y define un canal de fluido 118 (véase la figura 4.) por dentro. El tubo 110 proporciona fluido tal como se recibe desde el depósito 102 a una o más puntas de pulverización o boquillas conectadas al collar de pulverizador 116. El tubo 110 puede ser, en general, cilíndrico y puede estar construido con un material rígido y/o flexible. En algunas realizaciones, el tubo 110 puede ser de plástico, de metal, de una o más aleaciones metálicas, o de otros materiales sustancialmente rígidos. En otras realizaciones, el tubo 110 puede ser un tramo de tubo generalmente flexible, como una manguera. En estas realizaciones, el tubo 110 puede ser de un material flexible, como goma, plástico o similares. Además, en los casos en los que el tubo puede ser flexible, el conjunto de válvula 116 puede extenderse hacia abajo a lo largo de un tramo del tubo para ayudar a sostener el tubo y mantener su orientación.

[0028] Además, aunque el tubo 110 se ilustre como si fuera sustancialmente recto, cabe señalar que se prevén otras configuraciones.

[0029] El collar de pulverizador 116 proporciona un mecanismo de unión para una o más boquillas o pulverizadores. Por ejemplo, la boquilla de chorro 106 puede incluir una punta de pulverización 115 o boquilla que se conecta al collar de pulverizador 116 para dirigir aún más el líquido a medida que sale de la boquilla de chorro 106. En algunas realizaciones, la punta de pulverización 115 puede estar configurada para variar un caudal y/o la presión desde la boquilla de chorro para controlar la deposición de fluido sobre la zona deseada.

[0030] La punta de pulverización 115 también puede determinar el patrón inicial de flujo a medida que el fluido sale de la boquilla de chorro. Sin embargo, en otras realizaciones. La punta de pulverización 115 puede tener una longitud, tamaño de abertura de salida y forma en función de los cultivos que pueden ser pulverizados con la boquilla de chorro, la topografía del suelo y/o el líquido que se debe aplicar. Por consiguiente, el análisis de cualquier punta de pulverización en particular 115 significa que la punta de pulverización 115 puede ser omitida. En estas realizaciones, el extremo terminal del tubo 110 puede formar la salida de la boquilla de chorro 106 y el collar de pulverizador 116 puede ser omitido. En otras realizaciones adicionales, el collar de pulverizador 116 puede estar contorneado o se le puede dar otra forma para servir de boquilla o pulverizador para la boquilla de chorro 106.

[0031] El perfil alar 108 reduce la cizalladura del viento sufrida por la boquilla de chorro 106 y protege la pulverización a medida que sale de la boquilla de chorro 106. Las figuras 3A-3C ilustran diversas vistas del perfil alar unido al tubo. La figura 4 representa una vista en sección transversal ampliada de la boquilla de chorro, tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3A. Con referencia a las figuras 3A-4, el perfil alar 108 está unido al tubo 110 y se extiende hacia afuera y hacia abajo desde su punto de conexión. Como se ha mencionado de forma breve anteriormente, en algunas realizaciones, cuando se conecta a la barra 104, el perfil alar 108 puede extenderse desde el tubo 110 hacia el vehículo y, así, puede ubicarse entre el vehículo y la salida del tubo. Dicho de otra forma, la boquilla de chorro 106 puede estar conectada de forma operativa a la barra 104 de manera que el perfil alar forma un extremo delantero del conjunto de boquilla de chorro 102. La posición del perfil alar 108 con respecto a la punta de pulverización 115 puede variarse como se desee y puede depender del tipo de punta de pulverización 115 y/o la longitud de la punta de pulverización 115. En particular, el perfil alar 108 puede moverse hacia arriba o hacia abajo en el tubo 110 para admitir diferentes puntas de pulverización 115. Por ejemplo, una parte inferior del perfil alar 108 puede colocarse de ¼ pulgadas (0,635 cm) a 2 pulgadas (5,08 cm) por encima de la punta de pulverización 115. Sin embargo, en otras realizaciones, el perfil alar puede colocarse más arriba o más cerca de la punta de pulverización.

[0032] Como se ha analizado de forma general anteriormente, el perfil alar puede dirigir el flujo de aire para crear una deposición de pulverización deseada. En algunos casos, el perfil alar puede ejercer una fuerza sobre la corriente de aire que fluye alrededor de la boquilla de chorro, lo que provoca que la corriente de aire se desvíe hacia abajo y se cree una zona de corriente que es más codireccional con la lámina de pulverización de líquido a medida que sale de la punta de pulverización 115 que la corriente de aire ambiental y puede ser más quiescente que el flujo detrás de un objeto o componente romo.

[0033] El perfil alar 108 puede formarse integralmente con el tubo 110 (por ejemplo, mediante moldeado por inyección, mecanizado o similares) o puede ser un componente separado unido al mismo. En realizaciones en las que el perfil alar 108 puede estar separado del tubo 110, el perfil alar 108 puede ser extraíble e intercambiable. Por ejemplo, un número de diferentes perfiles alares que tienen diferentes dimensiones o formas puede conectarse al tubo 110. Esto permite que la boquilla de chorro sea utilizada con una variedad de diferentes tipos de cultivos y topografía de grupo. El perfil alar 108 puede estar colocado de forma general en una mitad inferior al tubo 110 y, normalmente, hacia el cuarto inferior del tubo 110. A modo de ejemplo, el perfil alar 108 puede colocarse más cerca del extremo terminal de la boquilla de chorro 106 que del extremo proximal.

[0034] En una realización, el perfil alar 108 puede incluir dos mitades 120, 122 o cubiertas que se conectan entre sí y alrededor del tubo 110. Las figuras 5A y 5B representan vistas en perspectiva de una de las mitades 120, 122. Cada una de las mitades 120, 122 puede ser sustancialmente similar y, de este modo, el análisis de la primera mitad 120 pretende abarcar las características de la segunda mitad 122, que puede ser una imagen especular de la misma. Cada una de las mitades 120, 122 puede incluir un soporte 138 que incluye una pared curva 136. La pared curva 136 define una cavidad de tubo 148 para recibir una parte del tubo 110. Los soportes 138 para cada mitad 120, 122 del perfil alar 108 se encuentran a mitad de camino alrededor del tubo 110 para rodear, al menos, una sección del tubo. Una brida 142 se extiende desde la pared curva 136 alejándose del tubo 110.

[0035] Con referencia a las figuras 3A-5B, una aleta 126 se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared curva 136 del soporte 138. La aleta 126 está inclinada alejándose del tubo 110 y termina en una punta 124. La aleta 126 puede tener un lado frontal 134 (véase la figura 3B) y un lado trasero 132. El lado trasero 132 puede extenderse desde una parte inferior de la pared curva 136 sustancialmente en paralelo al lado frontal 134, pero en un punto de inflexión 146 puede extenderse hacia abajo sustancialmente en paralelo al tubo 110.

[0036] Un escudo 128 puede formar una superficie inferior del perfil alar 108. El escudo 128 puede tener un ancho mayor que la parte trasera 132 de la aleta 126. El escudo 128 puede extenderse hacia afuera desde el punto en que se une a la parte inferior de la aleta 126 y puede inclinarse hacia afuera y ligeramente hacia abajo desde la punta 124. De esta manera, el escudo 128 puede formar una plataforma sustancialmente triangular que tiene un ángulo desde la punta 124 en sentido descendente hacia el collar de pulverizador 116. Cabe decir que en estas realizaciones, la superficie inferior de la aleta 126 también puede estar en ángulo, de manera que la punta 124 puede ser más alta que una parte trasera 144 de la aleta 126. Normalmente, el escudo 128 puede tener un ancho en su sección más grande que puede seleccionarse para coincidir aproximadamente con el ancho de una lámina de pulverización de fluido a medida que sale de la punta de pulverización 115 o puede ser mayor que la lámina de pulverización, por ejemplo, 2 o 3 veces mayor que el ancho de lámina deseado o previsto.

[0037] En la parte trasera 144 de la aleta 126, el escudo 128 puede hacer una transición para formar una guía de aire 130 o rampa. La guía de aire 130 se curva hacia afuera y hacia abajo desde la parte trasera 144. En algunas realizaciones, la guía de aire 130 puede tener un ángulo de curvatura que oscila entre 0 y 30 grados y, en algunos casos, la curvatura de la guía de aire 130 puede oscilar entre 0,1 y 1,2 veces la longitud de la aleta 126. La guía de aire 130 dirige el aire en sentido descendente hacia la salida del tubo y el pulverizador, como se analizará con mayor detalle a continuación. hacia arriba y a través del escudo.

[0038] Con referencia a las figuras 3A y 3B, el perfil alar 108 está conectado de forma operativa al tubo 110 mediante la colocación de las paredes curvas 136 de los soportes 138 para cada mitad 120, 122 alrededor del tubo 110. Dicho de otra manera, el tubo 110 puede ser recibido en la cavidad de tubo 148 definida por las paredes curvas 136. Las secciones de brida 142 de cada uno de los soportes 138 pueden sujetarse conjuntamente (por ejemplo, mediante soldadura, adhesivo o similar). Los soportes 138 pueden estar conectados firmemente al tubo 110 y sostener la aleta 126 y otras secciones del perfil alar 108 en el tubo 110. Cabe señalar que aunque el perfil alar 108 esté ilustrado en las figuras 3A-4 como si incluyera dos componentes separados que se unen al tubo 110, en algunas realizaciones, el perfil alar 108 puede incluir un único componente que se conecta al tubo 110 o el perfil alar puede formarse integralmente con el tubo (por ejemplo, mediante mecanizado de fundición a presión, moldeado por inyección o similares).

[0039] El conjunto de válvula 112 se analizará ahora con mayor detalle. Las figuras 6-7 representan diversas vistas en perspectiva ampliadas de la boquilla de chorro que ilustran el conjunto de válvula. La figura 8 representa una vista en sección transversal de la boquilla de chorro, tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 6. La figura 9 representa una vista en sección transversal de la boquilla de chorro, tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 7. El conjunto de válvula está conectado de forma operativa a un extremo superior del tubo 110 y puede conectar el tubo 110 al collar de fijación 114. Por ejemplo, un elemento de acoplamiento 149 puede estar conectado de forma roscada al conjunto de válvula 112 y el collar de fijación 114. El elemento de acoplamiento 149 puede definir una vía de flujo 180 a través del mismo para conectar de forma fluida la boquilla de chorro al depósito. Además, el conjunto de válvula 112 puede ser recibido en un extremo superior 164 o entrada del tubo 110. Como se analizará con mayor detalle a continuación, el conjunto de válvula 112 puede accionar una válvula para evitar o reducir el flujo de fluido en los casos en los que la punta de pulverización 115 o el tubo 110 se desprendan del conjunto de boquilla de chorro.

[0040] Con referencia a las figuras 6 y 7, el conjunto de válvula 112 puede incluir un alojamiento de válvula 150, una base 158, dos elementos de brazo 152, 154, y un conjunto de bisagra 162; cada uno de los componentes anteriores será analizado con detalle a continuación. Cabe decir que el conjunto de válvula y alojamiento pueden implementarse en una variedad de maneras diferentes y la descripción de cualquier realización particular se entiende solamente como ilustrativa.

[0041] El alojamiento de válvula 150 aloja una válvula de cierre 160. El alojamiento de válvula 150 se conecta al acoplador 148 y forma una parte superior del conjunto de válvula 112. La figura 10A representa una vista en elevación superior del alojamiento de válvula 150. La figura 10B representa una vista en sección transversal del alojamiento de válvula, tomada a lo largo de la línea 10B-10B de la figura 10A. Con referencia a las figuras 9-10B, el alojamiento de válvula 150 puede incluir un brazo de válvula 186 que se extiende hacia arriba desde un techo 184 del alojamiento 150. El techo 184 define una pluralidad de aberturas de sujeción 190. Las aberturas de sujeción 190 pueden recibir uno o más elementos de sujeción (no mostrados) para conectar el alojamiento de válvula 150 a la base 158 y/o brazos 152, 154.

[0042] El brazo de válvula 186 es, en general, cilíndrico y define una abertura de recepción 188 que se conecta al acoplador 148, así como una cavidad de esfera 172. El brazo de válvula 186 define un conducto de fluido a través del mismo. El conducto de fluido varía en diámetro a medida que se extiende a través del brazo de válvula 186. Con referencia a las figuras 9 y 10B, un asiento 176 y un segundo asiento 178 se definen en cualquiera de los extremos de la cavidad de esfera 172. Los asientos 176, 178 tienen un diámetro reducido en comparación con la cavidad de esfera 172 y forman una sección de asiento para la válvula de cierre 160, como se analizará con mayor detalle a continuación. El brazo de válvula 186 también define una cavidad de muelle 174 en comunicación con la cavidad de esfera 172 y una ranura de muelle 182.

[0043] Un interior del techo 184 puede definir una cavidad de fluido 192. La cavidad de fluido 192 está en comunicación con las cavidades y conductos de fluido definidos en el brazo de válvula 186. La cavidad de fluido 192 interactúa con la base 158 para definir un conducto de fluido, que se analiza con mayor detalle a continuación.

[0044] La base 158 se analizará ahora con mayor detalle. La figura 11A representa una vista en perspectiva desde arriba de la base 158. La figura 11B representa una vista en perspectiva desde abajo de la base 158. Con referencia a las figuras 9, 11A y 11B, la base 158 se conecta con el alojamiento de válvula 150 para formar una sección intermedia del conjunto de válvula 112. La base 158 puede, generalmente, adaptarse a la forma del alojamiento de válvula 150 y puede unirse a una superficie inferior del alojamiento 150.

[0045] La base 158 puede incluir un canal de fluido 204 que, como se muestra en la figura 9, interactúa con la cavidad de fluido 192 en el alojamiento de válvula 150 para definir un conducto de fluido 166 a través del conjunto de válvula 112. Con referencia a las figuras 11A y 11B, la base 158 puede definir también dos aberturas de fluido 200, 202. Las aberturas de fluido 200, 202 pueden definirse en extremos opuestos de la cavidad de fluido 192. La primera abertura de fluido 200 puede estar en comunicación fluida con el primer brazo 152 y la segunda abertura de fluido puede estar en comunicación fluida con el segundo brazo 154.

[0046] La base 158 también puede incluir una pluralidad de aberturas de sujeción 198. Las aberturas de sujeción 198 pueden estar alineadas con las aberturas de sujeción 190 en el alojamiento de válvula 150, de

manera que una pluralidad de elementos de sujeción pueden extenderse a través de las aberturas de sujeción 190 en el alojamiento de válvula 150 a través de las aberturas de sujeción 198 en la base 158.

[0047] Con referencia a la figura 11B, la base 158 puede incluir dos soportes de bisagra 206, 208. Los soportes de bisagra 206, 208 se extienden desde una superficie inferior de la base 158 y definen estructuras de soporte para el conjunto de bisagra 162, analizadas con mayor detalle a continuación. Cada uno de los soportes de bisagra 206, 208 puede incluir un soporte de perno que define aberturas de perno 216, 218 a través del mismo y una sección de tope 210, 212 que incluye una superficie de unión 214, 215. La superficie de unión 214, 215 puede unirse a una superficie extrema de un cubo, lo que se analiza con mayor detalle a continuación. La superficie de unión 214, 215 de cada uno de los soportes de bisagra 206, 208 puede ser una superficie relativamente plana que se extiende verticalmente hacia abajo desde la parte inferior de la base 158.

[0048] Los brazos 152, 154 se analizarán ahora con mayor detalle. La figura 12 representa una vista en perspectiva de un brazo del conjunto de válvula. Cabe decir que cada uno de los brazos 152, 154 puede ser sustancialmente el mismo y, de este modo, el análisis de un brazo puede aplicarse al otro brazo. Con referencia a las figuras 9 y 12, cada uno de los brazos 152, 154 puede formar un ramal de flujo de fluido para el conjunto de válvula 112. Los brazos 152, 154 pueden tener un cuerpo de ramal 224 que define una vía de ramal 228 a través del mismo, estando la vía de ramal 228 en comunicación fluida con la vía 166 definida por el alojamiento de válvula 150 y la base 158.

[0049] Una brida de conexión 220 se extiende desde un extremo superior del cuerpo de ramal 224. La brida de conexión 220 define una pluralidad de aberturas de sujeción 226 a través de la misma. Un labio 230 se extiende alrededor de una sección inferior del cuerpo de ramal 224 con un extremo inferior 234 del cuerpo de ramal 224 que se extiende más allá del labio 230. Se define una ranura anular 232 alrededor del extremo inferior 234 y puede estar configurada para recibir una junta tórica u otro elemento de sellado.

[0050] La válvula de cierre 160 se analizará ahora con mayor detalle. La figura 13 representa una vista ampliada de la sección transversal de la figura 9, que ilustra la válvula de cierre. Con referencia a las figuras 9 y 13, la válvula de cierre 160 puede incluir una esfera 168 o elemento de sellado y un elemento de empuje 170 o muelle. El elemento de empuje 170 puede sostener la esfera 168 dentro de la cavidad de esfera 172. El elemento de empuje 170, que puede ser un muelle helicoidal, ejerce una fuerza de empuje contra la esfera 168 y empuja la esfera 168 hacia el asiento superior 178.

[0051] La esfera 168 tiene un diámetro configurado para permitir que el fluido fluya alrededor de la esfera 168 cuando la esfera 168 está dentro de la cavidad de esfera 172 (esto es, un diámetro menor que un diámetro de la cavidad de esfera), pero puede ser suficientemente grande para sellarse contra el asiento superior 178 y/o el asiento inferior 176 para evitar que el fluido entre o salga de la cavidad de esfera 172. El accionamiento de la esfera se analizará con más detalle a continuación, pero generalmente se puede forzar la esfera mediante un aumento del flujo de fluido o presión de fluido en el asiento inferior 176, sellando la salida a la cavidad de esfera.

[0052] Uno o más muelles o elementos flexibles del elemento de empuje 170 pueden ser recibidos en la ranura de muelle 182 definida en el alojamiento de válvula 150. La ranura de muelle 182 asegura el elemento de empuje 170 al alojamiento de válvula 150. El funcionamiento de la válvula de cierre 160 se analizará con mayor detalle a continuación. Explicado de forma sucinta, la válvula de cierre 160 puede restringir o evitar que el flujo entre en la boquilla de chorro 106 variando de manera selectiva el flujo de fluido que entra y/o sale de la cavidad de esfera 172.

[0053] El conjunto de bisagra 162 se analizará ahora con mayor detalle. La figura 14A representa una vista en perspectiva desde arriba de la boquilla de chorro con diversos componentes ocultos para lograr una mayor claridad. La figura 14B representa una vista en elevación ampliada de la boquilla de chorro. Con referencia a las figuras 14A y 14B, el conjunto de bisagra 162 permite al tubo 110 girar con respecto al alojamiento de válvula 150. El conjunto de bisagra 162 puede incluir un cubo 156, un elemento de retorno 240 y pernos de retención 251, 253.

[0054] El elemento de retorno 240 puede ser un muelle u otro elemento de empuje. En algunas realizaciones, el elemento de retorno 240 puede ser un muelle tórrido o helicoidal. El elemento de retorno 240 puede incluir ganchos 246 en cualquier extremo. Los ganchos 246 pueden ser utilizados para asegurar el elemento de retorno 240 a la boquilla de chorro 106 y se analizarán con mayor detalle más adelante.

[0055] El cubo 156 puede estar conectado de forma giratoria a cada uno de los brazos 152, 154. La figura 15 representa una vista en perspectiva desde arriba del cubo 156. La figura 16 representa una vista en sección transversal del cubo tomada a lo largo de la línea 16-16 de la figura 15. Con referencia a las figuras 15 y 16, el cubo 156 puede incluir un cuerpo principal 260 y un acoplador de tubo 262 que se extiende verticalmente desde el cuerpo principal 260. El cuerpo principal 260 puede definir una abertura central longitudinalmente a través del mismo. La abertura central 258 puede estar en comunicación fluida con los brazos 152, 154. Una abertura de cubo 264 puede definirse a través del acoplador de tubo 262 y puede estar en comunicación fluida con la abertura central 258. En algunas realizaciones, el fluido puede fluir a través de la abertura central 258 en una primera dirección y cambiar de dirección para fluir a través de la abertura de cubo 264 en una dirección que es sustancialmente perpendicular a la dirección del flujo dentro de la abertura central 258.

[0056] El cuerpo principal 260 también puede incluir dos soportes de bisagra 242, 244 que se extienden desde una superficie superior. Los soportes de bisagra 242, 244 pueden ser sustancialmente similares a los soportes de bisagra formados en la base 158. Por ejemplo, cada uno de los soportes de bisagra 242, 244 puede incluir una abertura de perno 248 definida a través de los mismos y una sección de tope 250, 252. Cada una de las secciones de tope 250, 252 puede definir una superficie de unión 254, 256. Las superficies de unión 254, 256 pueden estar configuradas para unir las superficies de unión correspondientes 214, 215 de los soportes de bisagra de la base 158, como se analizará con más detalle más adelante.

[0057] La figura 17 representa una vista en elevación lateral de la boquilla de chorro 106 con uno de los brazos oculto para lograr una mayor claridad. Con referencia a las figuras 8, 14A y 17, un primer perno de retención 251 puede ser recibido en las aberturas de perno 216 definidas en los soportes de bisagra 206, 208 en la base 158 y un segundo perno 253 puede ser recibido a través de las aberturas de perno 248 definidas a través de los soportes de bisagra 242, 244 en el cubo 156. Los ganchos 246 del elemento de retorno 240 pueden ser recibidos alrededor de cada uno de los pernos de retención 251, 253 y el elemento de retorno 240 puede extenderse a lo largo de la superficie exterior del cubo 156 entre los dos conjuntos de soportes de bisagra 206, 208 y 242, 244. En una primera posición, las superficies de unión 214, 215, 254, 256 de los respectivos topes 210, 212, 250, 252, pueden unirse entre sí a lo largo de sus superficies verticales. La posición de los topes puede determinar el ángulo en que el cubo 156 se extiende desde la base 158 y, puesto que el tubo 110 está conectado al cubo 156, puede determinar también el ángulo en que el tubo 110 se extiende desde la base 158.

[0058] El funcionamiento de la boquilla de chorro 102 se analizará ahora con mayor detalle. Con referencia a las figuras 1, 2A y 3A, el collar de fijación 114 conecta la boquilla de chorro 106 a la barra 104 y conecta de forma fluida la boquilla de chorro 106 al depósito 102. El vehículo pulverizador 100 puede empezar a desplazarse a lo largo de un terreno que incluye una pluralidad de cultivos, campos u otras plantas. El depósito 102 puede incluir una bomba u otro mecanismo de distribución que puede, entonces, proporcionar fluido (por ejemplo, insecticida, herbicida, agua o similares) en un caudal predeterminado a la boquilla de chorro 106. El caudal puede seleccionarse por medio de la bomba y también la punta de pulverización 115 conectada a la boquilla de chorro. El caudal puede ser constante, variable o seleccionado de otro modo por parte de un usuario. A medida que el vehículo 100 tira de la barra 104 a través del terreno, la boquilla de chorro 106 puede sufrir fuerzas del viento debido al movimiento de la boquilla de chorro 106 y de las fuerzas meteorológicas. Debido a la forma curvada de la guía de aire 130, el aire puede ser dirigido en sentido descendente hacia el pulverizador 115, ejerciendo una fuerza sobre el chorro que sale de la punta de pulverización 115 en sentido descendente hacia la zona deseada. Por ejemplo, el aire puede fluir a través de la longitud del escudo y ser dirigido a través de la guía de aire curva 130 hacia abajo (véase la figura 3A).

[0059] A medida que el aire se desplaza alrededor del perfil alar, se dirige hacia abajo, llevando consigo las gotitas del fluido que salen del tubo 110 y la punta de pulverización 115. El flujo de aire dirige las gotitas que en las boquillas convencionales pueden desviarse de la zona deseada debido a movimiento irregular de aire, (por ejemplo, flujo de aire debido al desplazamiento del vehículo pulverizador a través del campo o un viento de costado); sin embargo, con el perfil alar, la boquilla de chorro de la presente exposición ayuda a dirigir la pulverización hacia el objetivo. Por ejemplo, como se describe anteriormente, el perfil alar puede crear una estela de aire que evita el flujo turbulento en la lámina de fluido, lo que permite que el fluido se rompa en gotitas en una ubicación sustancialmente quiescente (por ejemplo, zona muerta de flujo de aire).

[0060] Mientras el vehículo 100 tira de la boquilla de chorro 106 el fluido se desplaza desde el depósito 102 hacia la boquilla de chorro 106. Por ejemplo, con referencia a las figuras 2A, 8 y 9, el fluido puede entrar en la vía de fluido 180 del acoplamiento 149 y, entonces, puede fluir alrededor de la esfera 168 en la cavidad de esfera 172. Cuando la válvula de cierre 160 está abierta, el fluido fluye hacia el conducto de fluido 166 definido por la base 158 y alojamiento de válvula 150 y, luego, hacia cada uno de los conductos 228 definidos en los brazos 152, 154. Desde los brazos 152, 154, el fluido fluye hacia la abertura central 258 y la abertura de cubo 264 definida en el cubo 156. A continuación, el fluido se desplaza a través de la vía de flujo 118 en el tubo 110 hacia la salida y el collar de pulverizador 116. El fluido puede, a continuación, salir del tubo 110 a través de la punta de pulverización 115 sobre el terreno o puede salir a través de una boquilla o pulverizador.

[0061] El conjunto de bisagra 162 funciona para permitir que la boquilla de chorro 106 se encuentre con uno o más objetos, tales como caballones o cambios en la topografía del terreno, plantas, o similares, sin dañarse. Dicho de otro modo, la bisagra 162 permite que la boquilla de chorro 106 se desvíe cuando se encuentra con un objeto, con la consiguiente reducción del riesgo de daño a la boquilla de chorro 106 o a otros componentes del pulverizador 100. Con referencia a las figuras 18A y 18B, si el tubo 110, el perfil alar 108 u otros componentes de la boquilla de chorro 106 se encuentran con un objeto a medida que el vehículo 100 tira de la boquilla de chorro 106, el tubo 110 puede girar hacia arriba (por ejemplo, en la dirección de rotación R1) debido a la fuerza. En lugar de desprenderse del punto de unión a la barra 104, el cubo 156 permite que el tubo 110 gire con respecto al conjunto de válvula 112 y el acoplador 149. Esto puede evitar que tanto la punta de pulverización 115 como el tubo 110 se desprendan del conjunto de válvula o la barra.

[0062] Con referencia a las figuras 17, 18A y 18B, en algunos casos, la fuerza de impacto en la punta de pulverización 115 y/o el tubo 110 puede hacer que el cubo 156 gire, lo que provoca que el elemento de retorno 240 se expanda. Puesto que el cubo 156 y el tubo 110 están interconectados, la rotación del cubo 156 también hará que el tubo 110 gire. A medida que el tubo 110 y el cubo 156 giran, el elemento de retorno 240 puede expandirse o estirarse, lo que permite el movimiento giratorio.

[0063] Una vez que se haya eliminando la fuerza de impacto, el elemento de retorno 240 (junto con una fuerza gravitatoria) puede actuar sobre el tubo 110 para devolver el tubo 110 a su posición original. Dicho de otra manera, el elemento de retorno 240 puede girar el cubo 156 y el tubo 110 en una segunda dirección de rotación R2. El elemento de retorno 240, tras expandirse debido a la fuerza de impacto, puede retraerse, lo que provoca que el cubo gire en consecuencia.

[0064] Las secciones de tope 210, 212, 250, 252 en los soportes de bisagra para la base 158 y el cubo 156, respectivamente, pueden limitar la rotación del cubo 156 en la segunda dirección de rotación R2. Por ejemplo, una vez que el elemento de retorno 240 ha girado el cubo 156 en la segunda dirección de rotación R2, las superficies de unión 214, 215, 254, 256 pueden unirse, lo que evita una mayor rotación en la segunda dirección de rotación R2. Dicho de otra manera, el elemento de retorno 240 puede actuar para devolver el cubo y el tubo a sus orientaciones originales después de que una fuerza de impacto los haya hecho girar.

[0065] El accionamiento de la válvula de cierre se analizará ahora con mayor detalle. Las figuras 9 y 13 ilustran la válvula de cierre en la posición abierta. La figura 19 representa una vista en sección transversal del conjunto de válvula con la válvula de cierre en la posición cerrada o apagada. Como se describe anteriormente de forma breve, la punta de pulverización 115 puede regular el flujo de fluido a medida que sale del tubo 110; sin embargo, la presión de línea desde el depósito hasta el conjunto de válvula puede ser determinada por una bomba conectada de forma fluida al depósito. En los casos en la punta de pulverización 115 y/o el tubo 110 se encuentren con un objeto y se desprendan, el caudal que sale del tubo 110 ya no puede restringirse. Dicho de otro modo, puede eliminarse la restricción del caudal normalmente ocasionada por la punta de pulverización 115 (por ejemplo, debido a un orificio o abertura restringida), lo que provoca un aumento en el caudal desde el depósito hasta la cavidad de esfera. Sin embargo, la presión de fluido puede seguir siendo sustancialmente constante, puesto que puede ser determinada por la bomba u otro elemento.

[0066] Puesto que ya no se restringe el caudal que sale de la boquilla de chorro, aumenta el caudal de fluido a través de la boquilla de chorro. Este incremento en el caudal ejerce una fuerza de presión sobre la esfera 168, por lo que se comprime el elemento de empuje 170 y se fuerza la esfera en el asiento inferior 176. Como se ha analizado anteriormente, la esfera 168 puede tener un diámetro suficientemente grande para que cuando se apoye en el asiento 176, pueda sellar sustancialmente la salida a la cavidad de esfera, de modo que se sella el tubo 110 o el conjunto de válvula.

[0067] La boquilla de chorro 106 que se expone en el presente documento puede proporcionar alturas de pulverización y alturas de barra más bajas, incluso en terrenos abruptos. Por ejemplo, normalmente los pulverizadores agrícolas pueden desplazarse a velocidades de entre 10 a 20 mph (16,09 km/h a 32,18 km/h). Sobre terrenos accidentados o abruptos, la altura de la barra normalmente se eleva a una altura de alrededor de 36 a 48 pulgadas (91,44 cm a 121,92 cm) sobre el cultivo o sólido. La altura elevada puede permitir que el vehículo pulverizador se desplace más rápidamente. Sin embargo, estas alturas más elevadas han aumentado la deriva de pulverización y pueden no ser tan eficaces para la pulverización de los cultivos.

[0068] Con la boquilla de chorro 106, las alturas de la barra pueden rebajarse y la altura de pulverización (incluso a través de terreno accidentado) puede ser de aproximadamente 18 a 24 pulgadas (45,72 cm a 60,96 cm). La altura de pulverización reducida puede proporcionar una distribución del fluido más precisa, así como la reducción de la deriva de pulverización una vez que el fluido sale de la boquilla de chorro. Las alturas de pulverización más bajas son posibles, puesto que la boquilla de chorro 106 puede girar en caso de encontrarse con un objeto, por lo que se evita que se desprenda. En otras palabras, la flexibilidad de la boquilla de chorro posibilita las alturas de pulverización más bajas. Además, la boquilla de chorro puede incluir la válvula de cierre para los casos en los que puede desprenderse. La válvula de cierre puede evitar el derrame de fluido desde el depósito, lo que puede reducir el riesgo de que se rompa una boquilla y, por consiguiente, permite alturas de caída más bajas. Asimismo, el perfil alar también puede ayudar a dirigir el fluido desde el tubo hacia la zona deseada, lo que reduce todavía más la deriva de pulverización. En algunos casos, la boquilla de chorro puede reducir la posibilidad de deriva de dos a tres veces más en comparación con los diseños de boquilla de chorro convencionales (por ejemplo, una reducción de la deriva de pulverización de, aproximadamente, un 50 % en comparación con los diseños de boquilla de chorro convencionales).

[0069] La tabla 1, expuesta a continuación, ilustra datos experimentales que comparan un sistema de boquilla convencional con la boquilla de chorro 106. En el experimento de la Tabla 1, se omitió el perfil alar y la boquilla de chorro sometida a ensayo incluyó el conjunto de bisagra y el conjunto de válvula que, como se describe anteriormente, permite que la boquilla de chorro esté posicionada más cerca de la zona deseada con un riesgo menor de romper o dañar la boquilla de chorro. Como se muestra en la Tabla 1, la boquilla de chorro mejora la

deriva o movimiento desviado del objetivo de un fluido o tratamiento en comparación con los sistemas de boquilla convencionales.

TABLA 1

Punta de pulverización – XR 11002		
Tipo de boquilla	Tratamiento	Movimiento desviado del objetivo
Boquilla convencional	RoundUp PowerMax_Class Act NG	21,3 pies (6,49 m)
Boquilla de chorro 106	RoundUp PowerMax_Class Act NG	6,7 pies (2,04m)

[0070] En la Tabla 1, tanto el sistema de boquilla convencional como la boquilla de chorro 106 utilizaron la misma punta de pulverización, XR 11002, de boquillas TEEJET, que puede emitir un patrón de pulverización generalmente plano. Además, tanto el sistema de boquilla convencional como la boquilla de chorro 106 utilizaron el mismo fluido de tratamiento, en este caso RoundUp PowerMax. Como se muestra en la Tabla 1, con la utilización de la misma altura de barra, el movimiento desviado del objetivo para la boquilla de chorro 106 redujo el movimiento desviado del objetivo en un factor de 10.

[0071] Como ejemplo adicional, la Tabla 2, expuesta a continuación, ilustra datos experimentales que comparan el sistema de boquilla convencional con la boquilla de chorro 106, con la utilización de una punta de pulverización distinta de la utilizada en los datos de la Tabla 1. De forma similar al experimento llevado a cabo en la Tabla 1, la boquilla de chorro utilizada no incluyó el perfil alar, pero incluyó el conjunto de bisagra y el conjunto de válvula.

TABLA 2

Punta de pulverización – AIXR 11002		
Tipo de boquilla	Tratamiento	Movimiento desviado del objetivo
Boquilla convencional	RoundUp PowerMax_Class Act NG	4.7 pies (1,43 m)
Boquilla de chorro 106	RoundUp PowerMax_Class Act NG	0.8 pies (0,24 m)

[0072] Como se muestra en la Tabla 2, ambos sistemas utilizaron el mismo tiempo de pulverización, de nuevo de TEEJET, pero la punta de pulverización incluye inducción de aire para reducir todavía más la deriva. Por consiguiente, como se muestra en la Tabla 2, se redujo la deriva tanto para el sistema de boquilla convencional como para la boquilla de chorro 106, en comparación con la Tabla 1. Sin embargo, la boquilla de chorro 102 de nuevo redujo la deriva de forma significativa en comparación con el sistema de boquilla convencional.

[0073] Cabe decir que las Tablas 1 y 2 ilustran datos experimentales y, si bien se utilizaron ciertas puntas de pulverización con la boquilla de chorro 106, se pueden utilizar otras puntas de pulverización. Además, si bien se utilizó un tratamiento seleccionado para la obtención de los resultados ilustrados en las Tablas 1 y 2, pueden utilizarse muchos otros fluidos con la boquilla de chorro.

Conclusión

[0074] Si bien la presente exposición se ha descrito con cierto grado de particularidad, se entiende que la exposición se ha realizado a modo de ejemplo, y que se pueden realizar cambios en detalles o estructura sin desviarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una boquilla de chorro (106) para un pulverizador agrícola (100), que comprende:
un conjunto de válvula (112) que incluye una válvula de cierre (160);
un tubo (110) conectado de forma operativa al conjunto de válvula (112); y
5 un perfil alar (108) conectado al tubo (110), comprendiendo el perfil alar (108) una aleta (126); y
un escudo (128) conectado a una superficie inferior de la aleta (126).
2. La boquilla de chorro (106) de la reivindicación 1, donde la válvula de cierre (160) comprende:
una esfera (168); y
10 un elemento de empuje (170) conectado de forma operativa a un alojamiento (150) del conjunto de
válvula (112).
3. La boquilla de chorro (106) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el perfil alar (108) comprende
también una guía de aire (130) que se extiende desde un primer extremo del escudo (128).
- 15 4. La boquilla de chorro (106) de la reivindicación 3, donde la guía de aire (130) está curvada hacia abajo y está
configurada para dirigir el flujo de aire hacia abajo.
5. La boquilla de chorro (106) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el escudo (128) se extiende
generalmente de forma lateral hacia afuera desde la superficie inferior de la aleta (126).
- 20 6. La boquilla de chorro (106) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo también un collar
de fijación (114) conectado al conjunto de válvula (112), donde el collar de fijación (114) está configurado
para unir la boquilla de chorro (106) a una barra (104) de un pulverizador agrícola (100).
7. La boquilla de chorro (106) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo también un
conjunto de bisagra (162), donde el conjunto de bisagra (162) conecta de forma giratoria el tubo (110) al
conjunto de válvula (112).
- 25 8. La boquilla de chorro (106) de la reivindicación 7, donde el conjunto de bisagra (162) comprende también:
un cubo (156) conectado de forma giratoria al tubo (110) y ubicado entre el conjunto de válvula (112) y
el tubo (110);
un elemento de retorno (240) conectado al cubo (156) y el conjunto de válvula (112); donde
30 el elemento de retorno (240) ejerce una fuerza de empuje sobre el cubo (156); y
cuando el cubo (156) está girado en una primera dirección, la fuerza de empuje hace girar el tubo (110)
en una segunda dirección.
9. La boquilla de chorro (106) de la reivindicación 8, donde el elemento de retorno (240) es un muelle helicoidal.
- 35 10. La boquilla de chorro (106) de cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, donde el conjunto de válvula (112)
comprende también:
un alojamiento de válvula (150);
una base (158) conectada al alojamiento de válvula (150);
un primer elemento de brazo (152) conectado a la base; y
un segundo elemento de brazo (154) conectado a la base (158); donde
40 el cubo (156) está ubicado entre el primer elemento de brazo (152) y el segundo elemento de brazo
(154) y conectado con este de forma fluida.
11. La boquilla de chorro (106) de la reivindicación 10, donde el cubo (156) y el tubo (110) están conectados de
forma giratoria al primer brazo y el segundo brazo (152, 154), donde el tubo (110) y el cubo (156) giran con
45 respecto al primer brazo y el segundo brazo (152, 154).
12. La boquilla de chorro (106) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la válvula de cierre (160)
es recibida en el alojamiento de válvula (150).
13. La boquilla de chorro (106) de la reivindicación 12, donde la válvula de cierre (160) comprende:
una esfera (168); y
50 un elemento de empuje (170); donde
el elemento de empuje (170) empuja la esfera (168) en al menos una dirección para sellar de forma
selectiva al menos una de una entrada o una salida al conjunto de válvula (112).
14. Un dispositivo pulverizador (100), que comprende:

- 5 un elemento de extensión (110) que define una vía de fluido (118);
un conjunto de válvula (112) conectado al elemento de extensión (110) y en comunicación fluida con la
vía de fluido (118); y
un perfil alar (108) conectado al elemento de extensión (110),
caracterizado por que:
el perfil alar (108) comprende
una aleta (126); y
un escudo (128) conectado a una superficie inferior de la aleta (126).
- 10 **15.** Un pulverizador agrícola (100) que comprende:
una barra (104);
una boquilla de chorro (106) conectada a la barra (104), comprendiendo la boquilla de chorro (106) un
tubo (110) que define una vía de fluido (118); y
un depósito (102);
15 donde la boquilla de chorro (106) está en comunicación fluida con el depósito (102); y
caracterizado por que la boquilla de chorro comprende:
un perfil alar (108) conectado al tubo (110), comprendiendo el perfil alar (108) una aleta (126); y
un escudo (128) conectado a una superficie inferior de la aleta (126);
20 donde el perfil alar (108) dirige el flujo de aire alrededor de al menos una sección de la boquilla
de chorro (106).

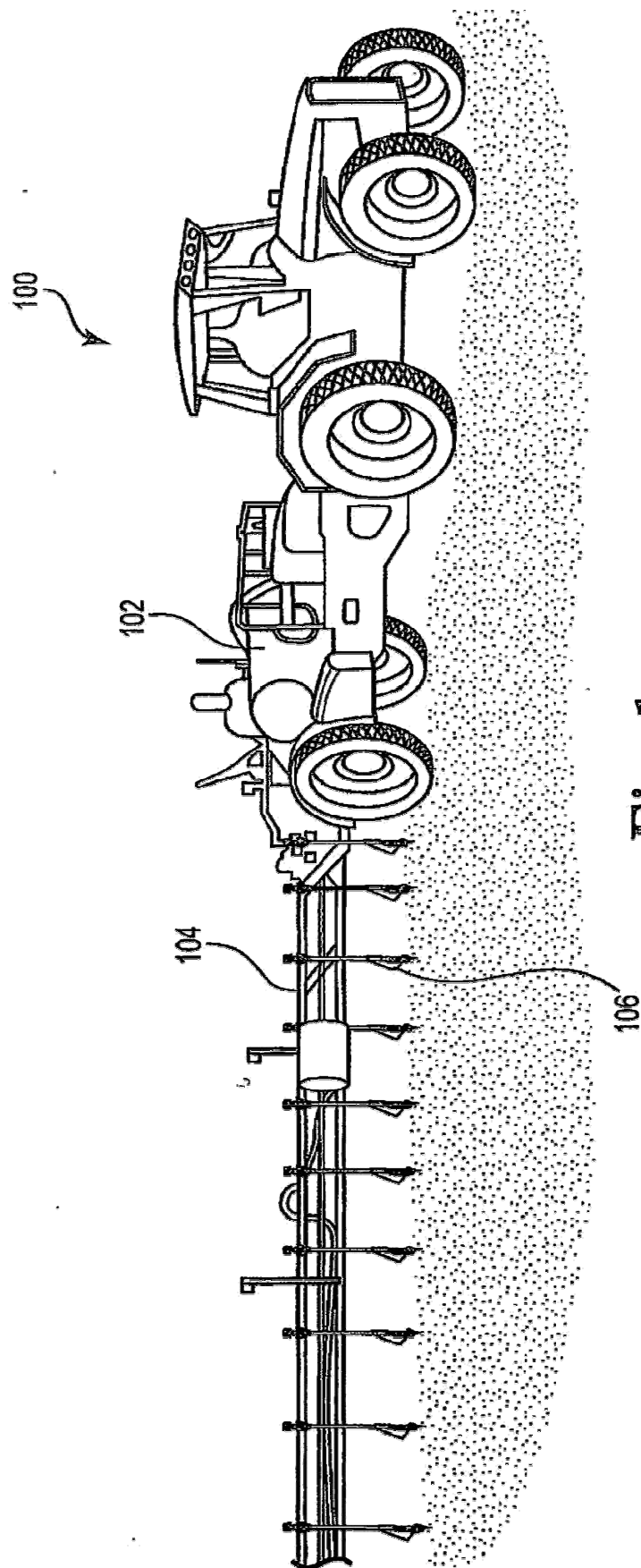


Fig. 1

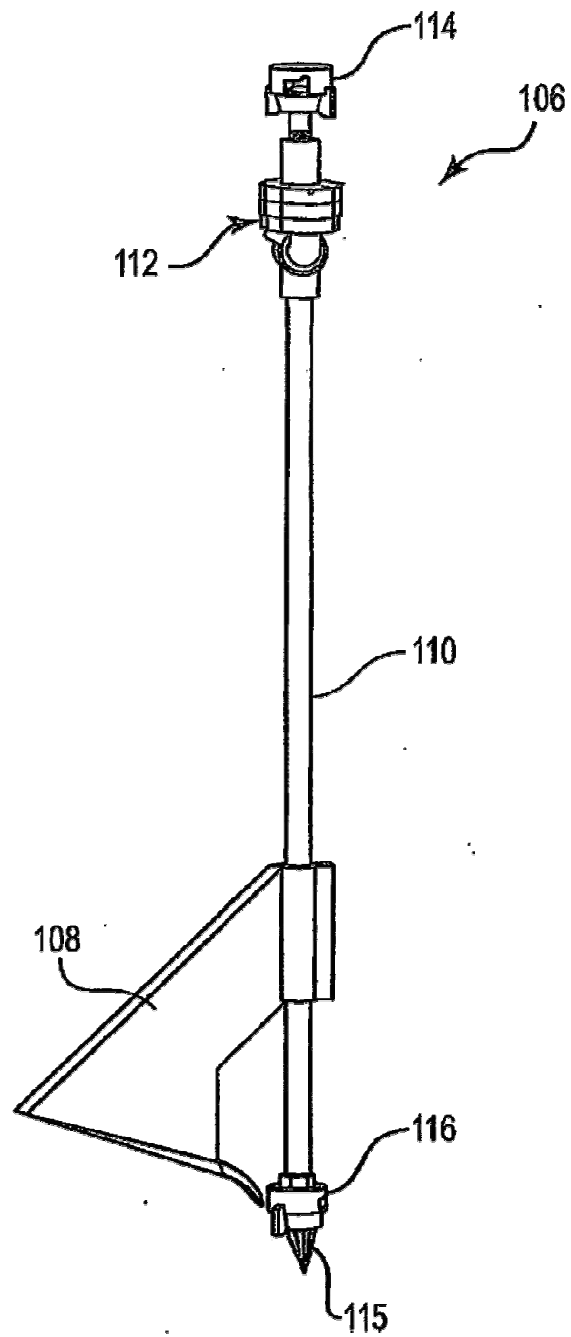


Fig. 2A

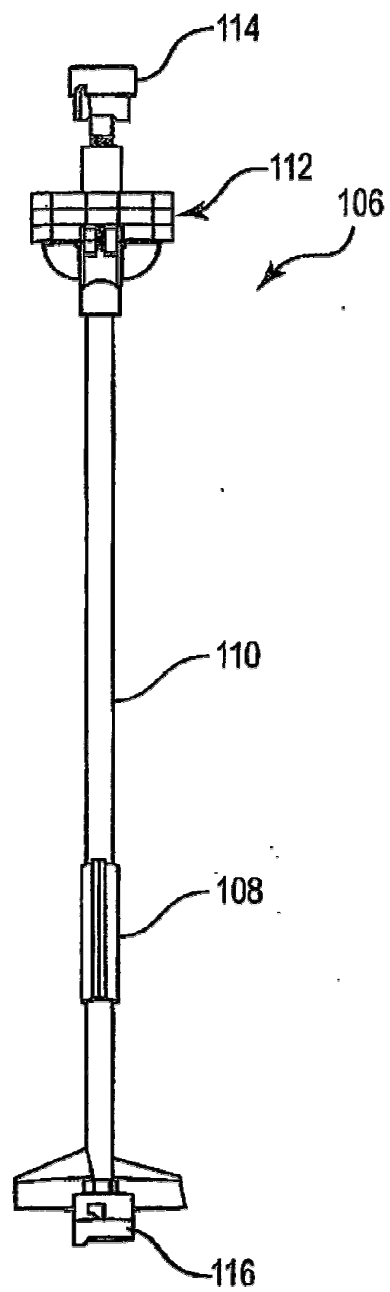


Fig. 2B

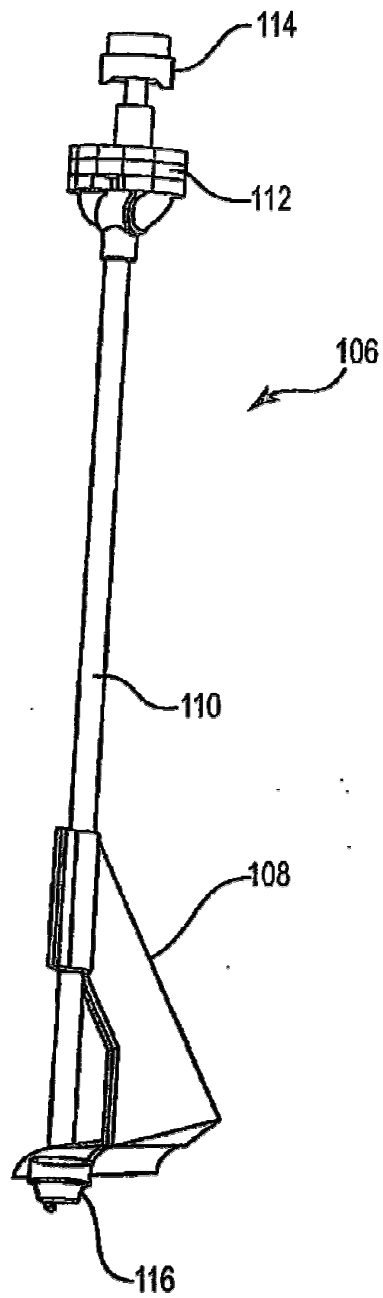
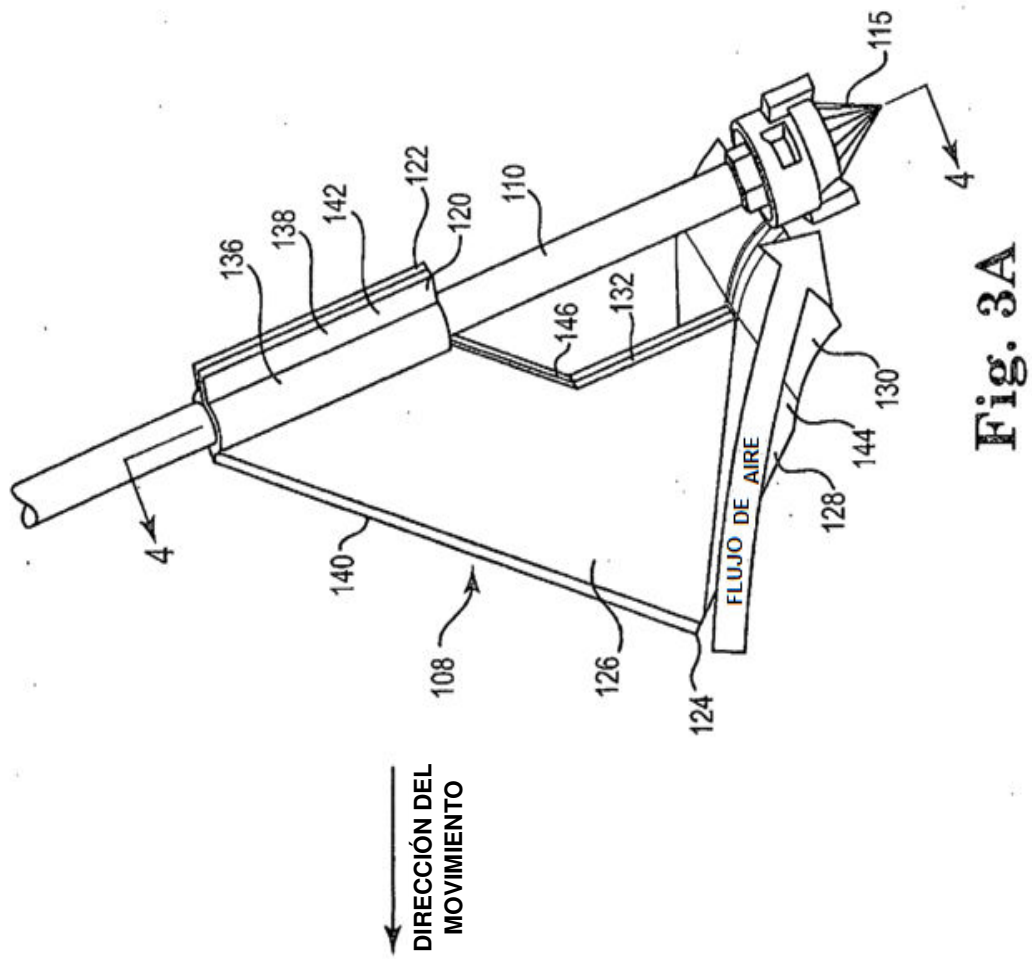


Fig. 2C



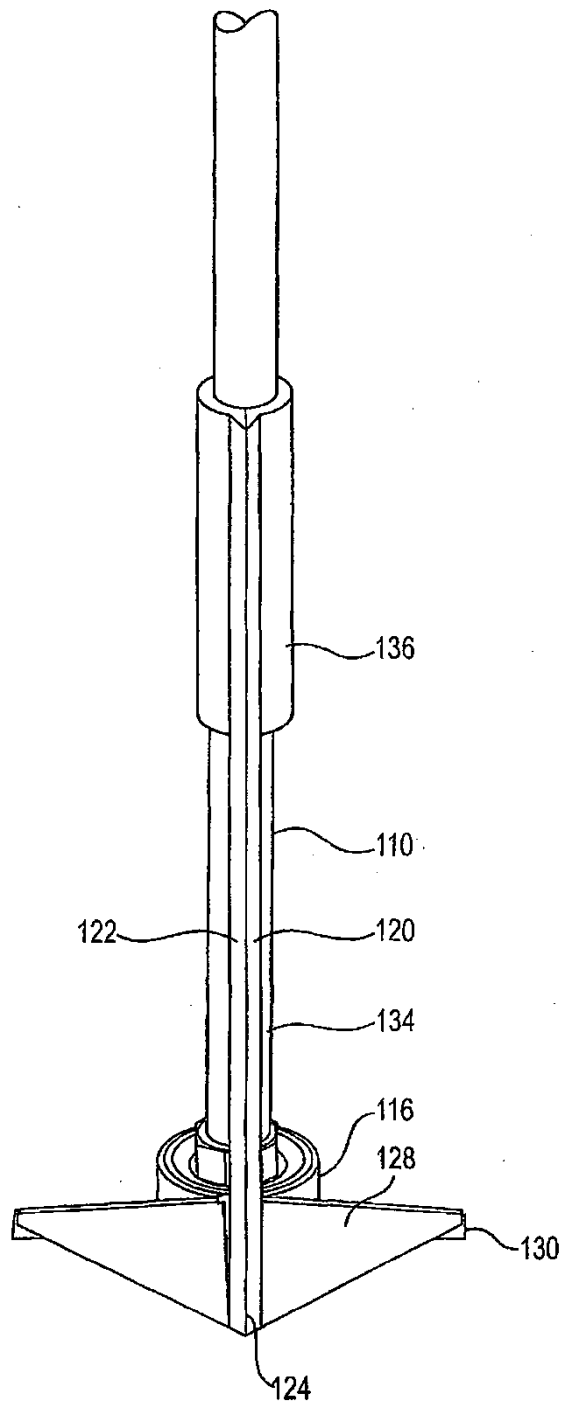


Fig. 3B

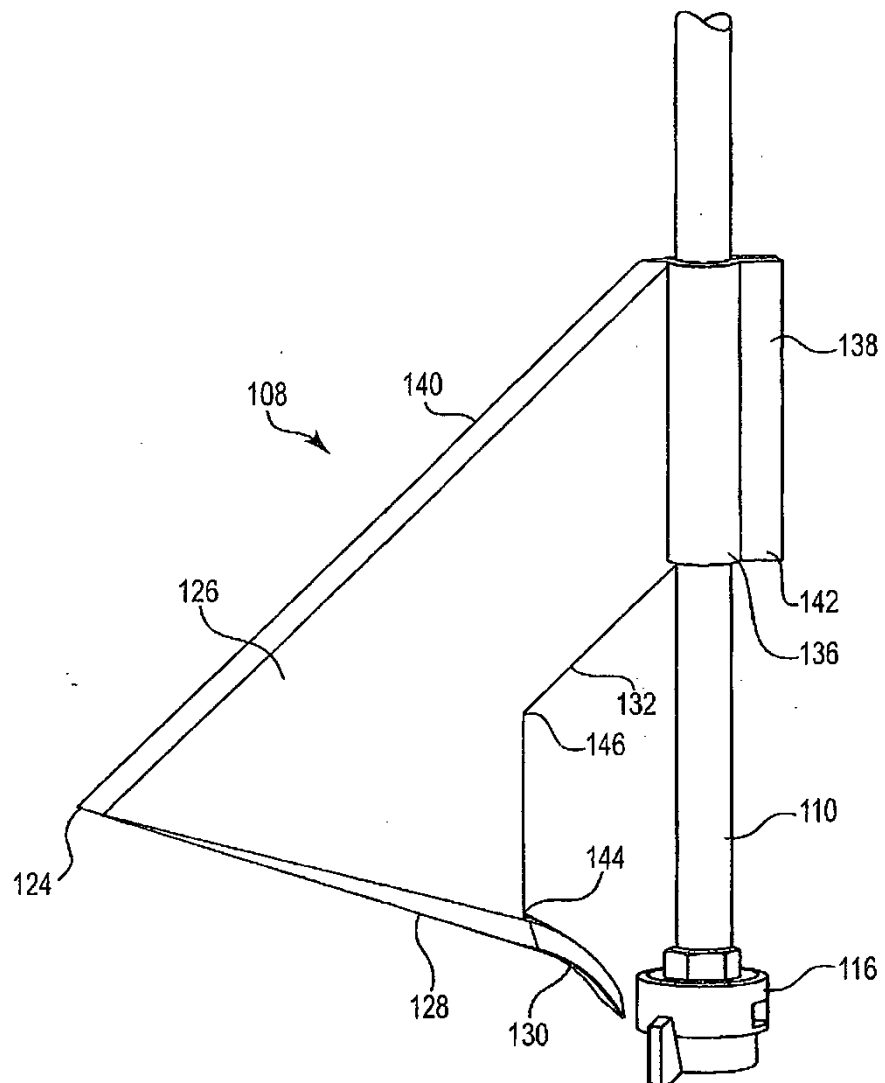


Fig. 3C

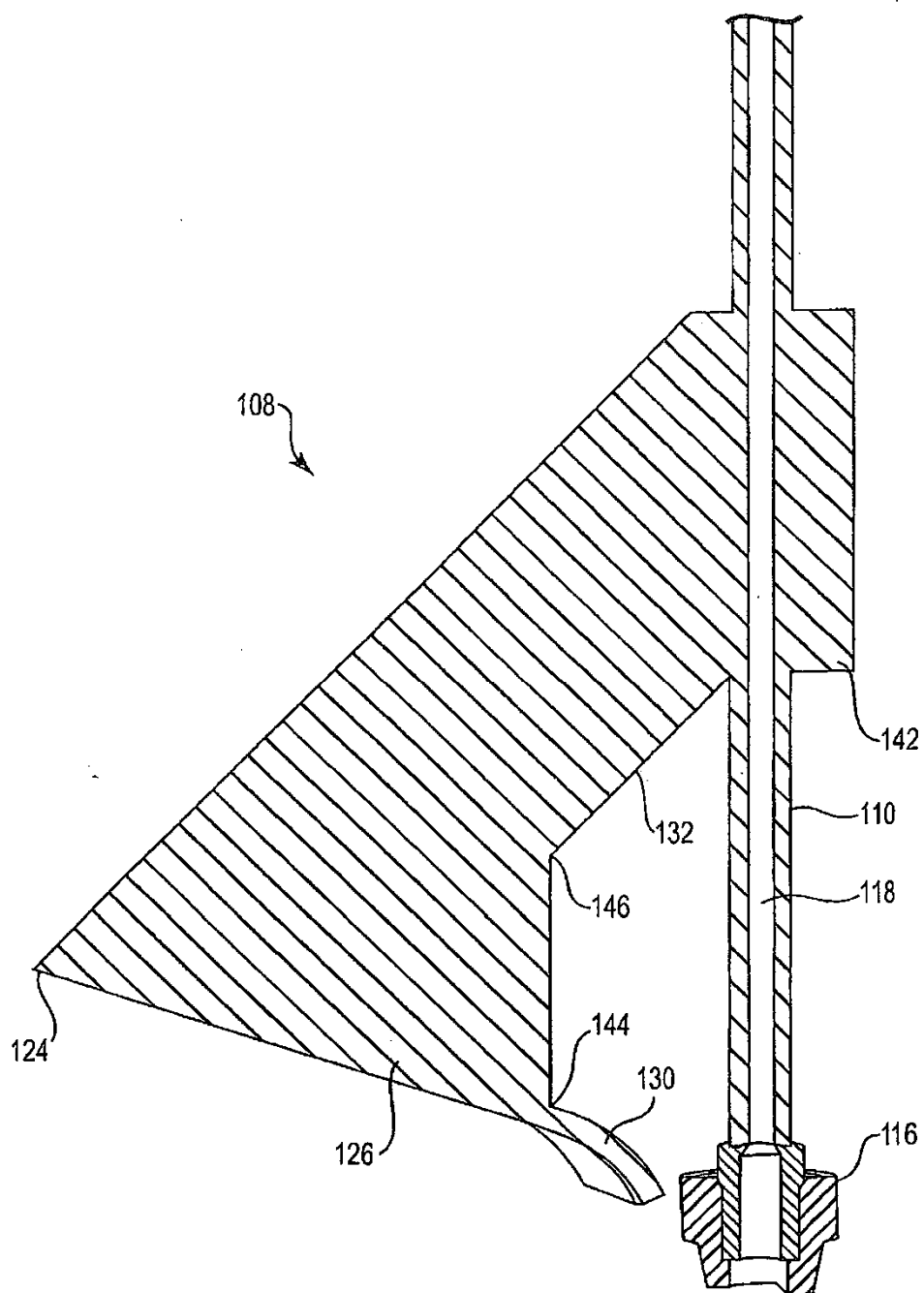


Fig. 4

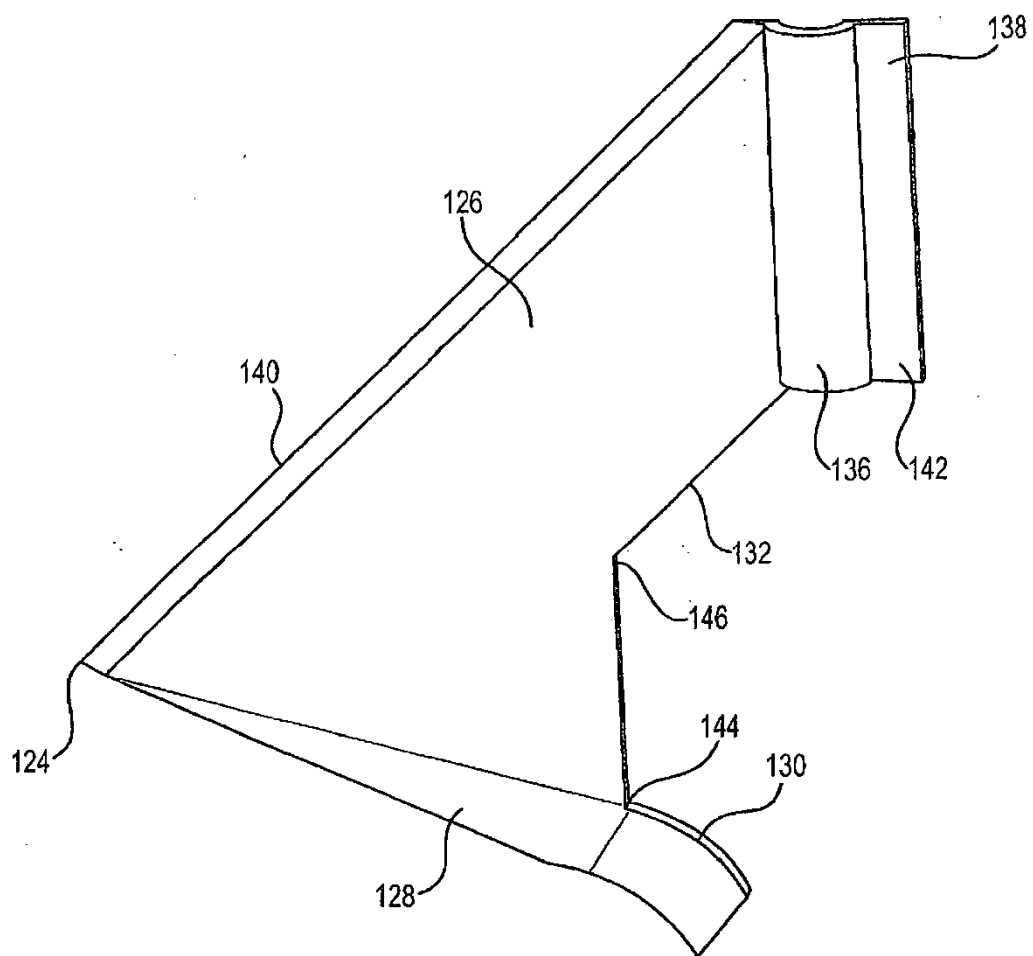


Fig. 5A

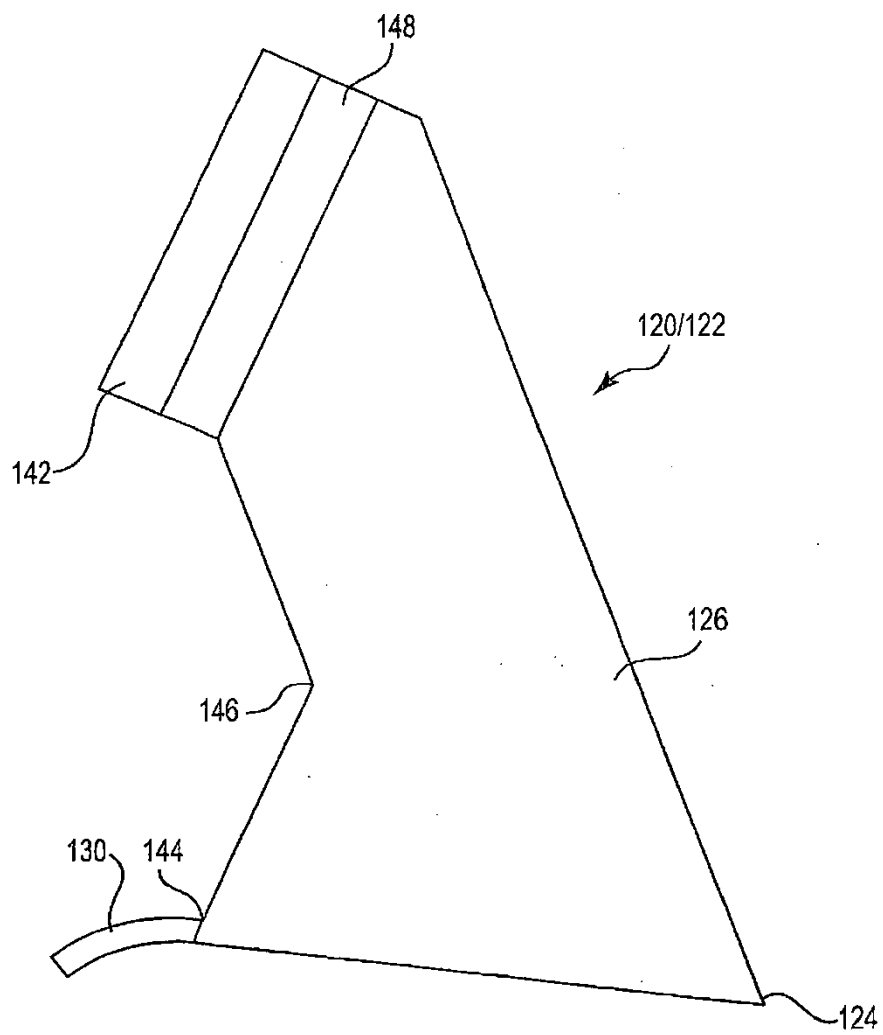


Fig. 5B

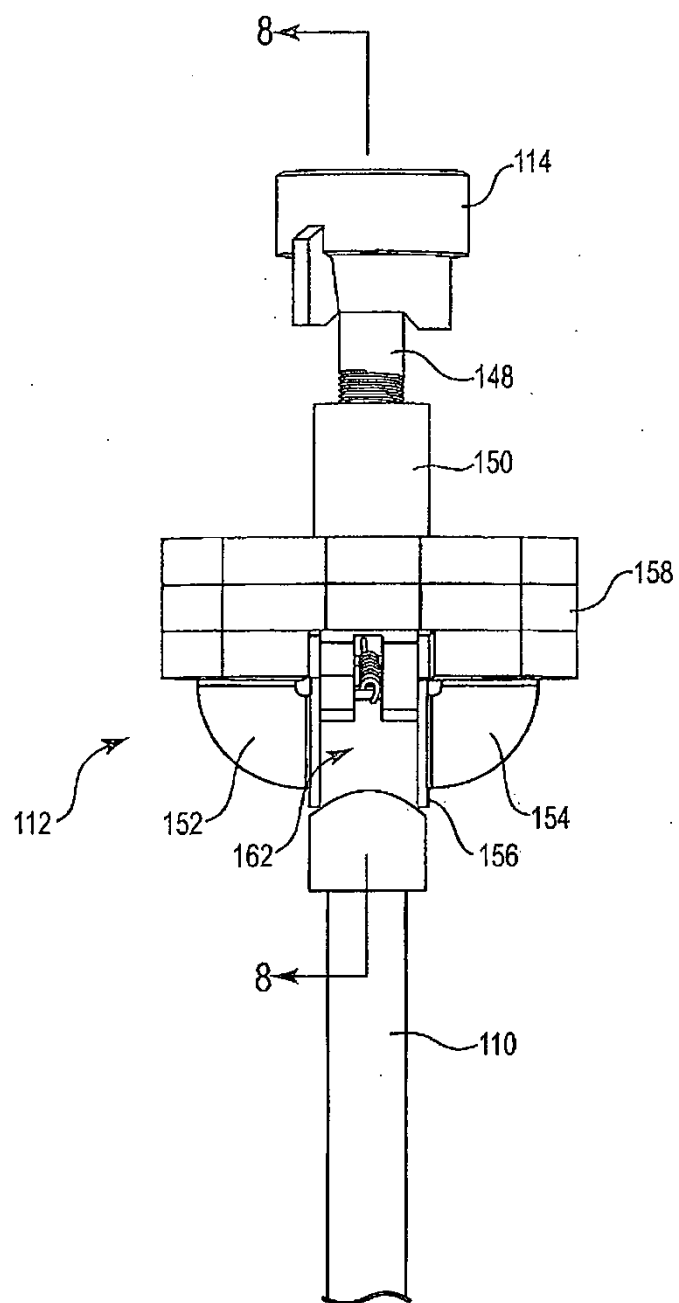


Fig. 6

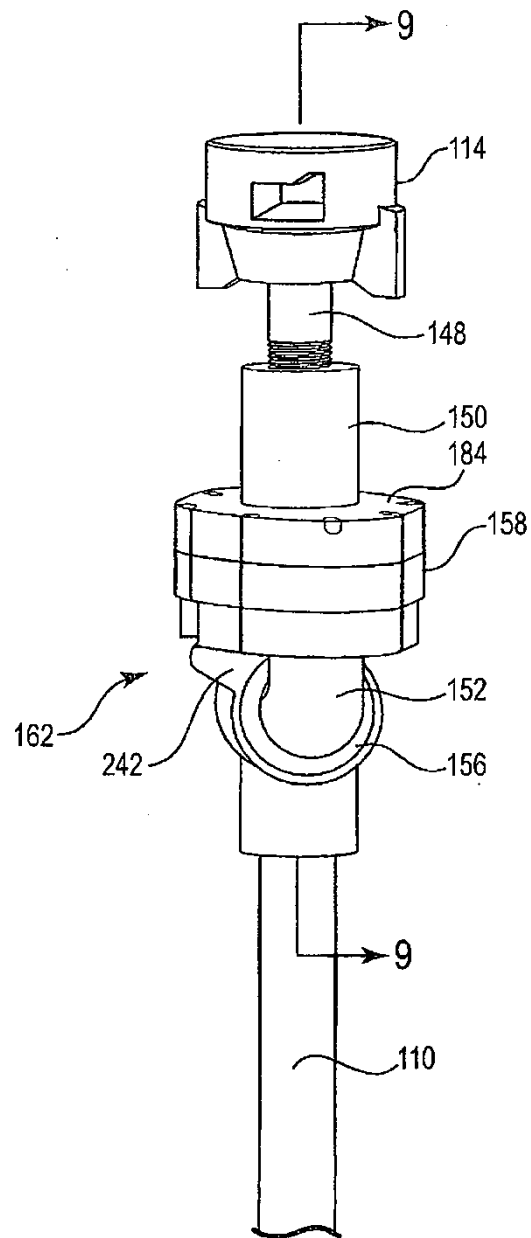


Fig. 7

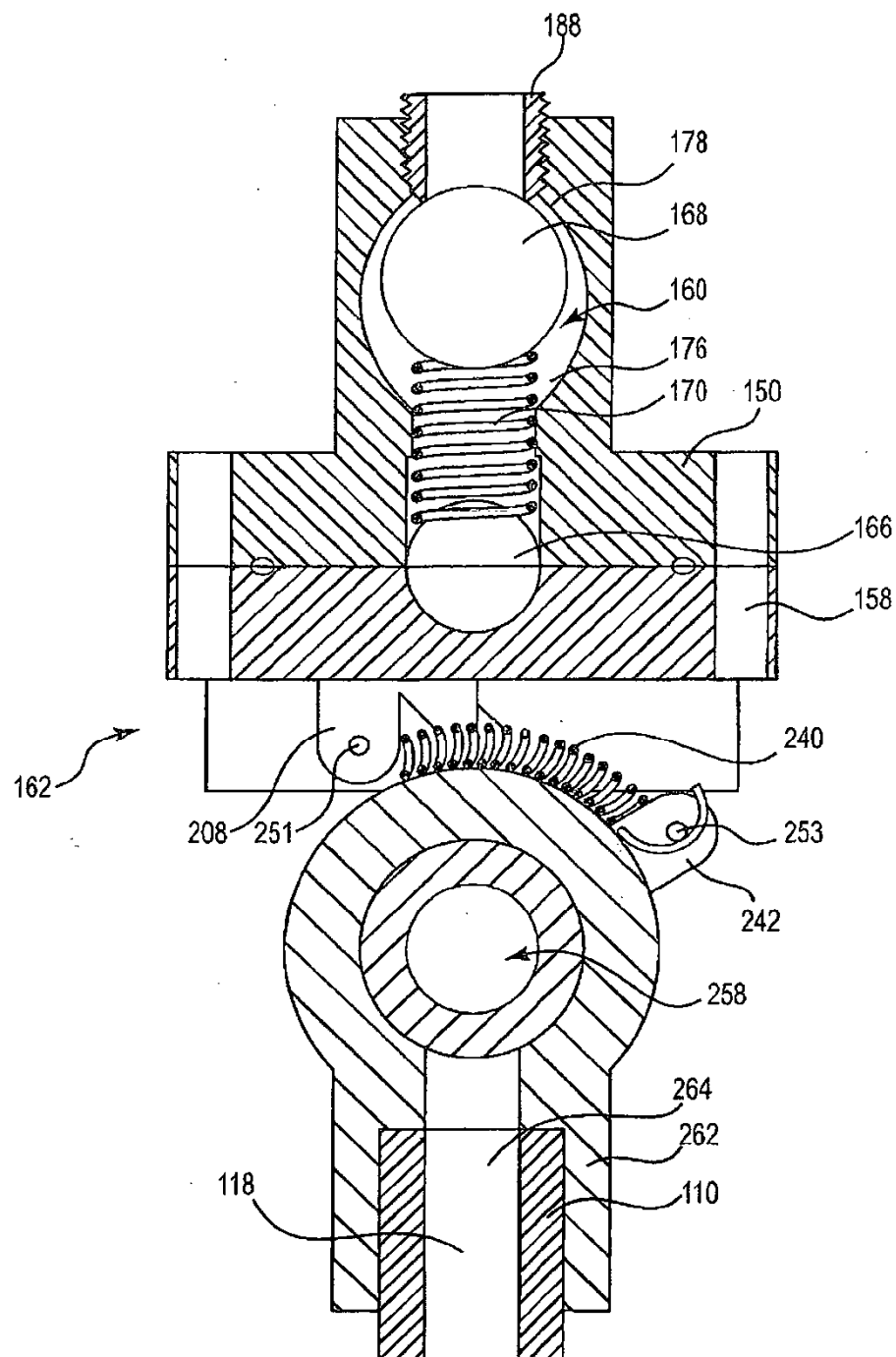


Fig. 8

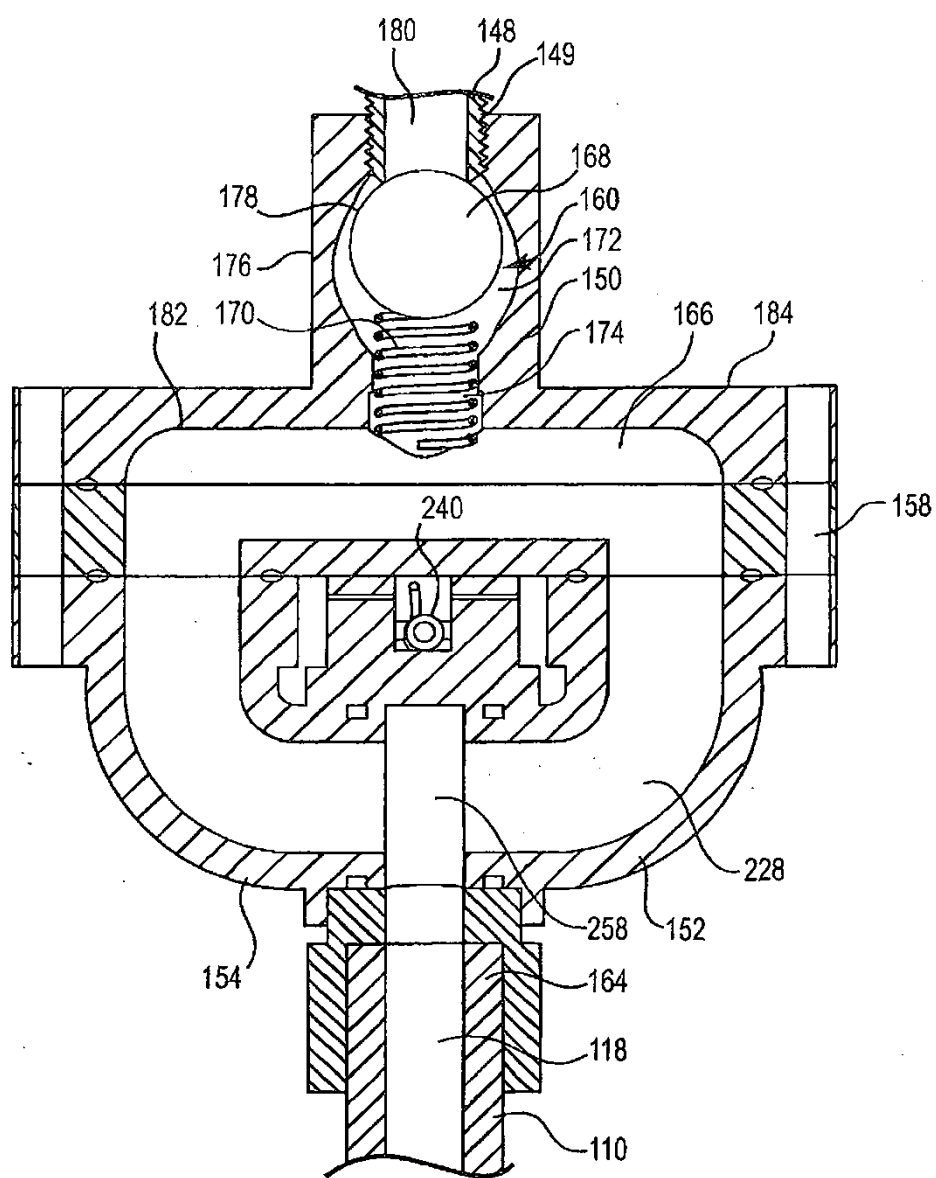


Fig. 9

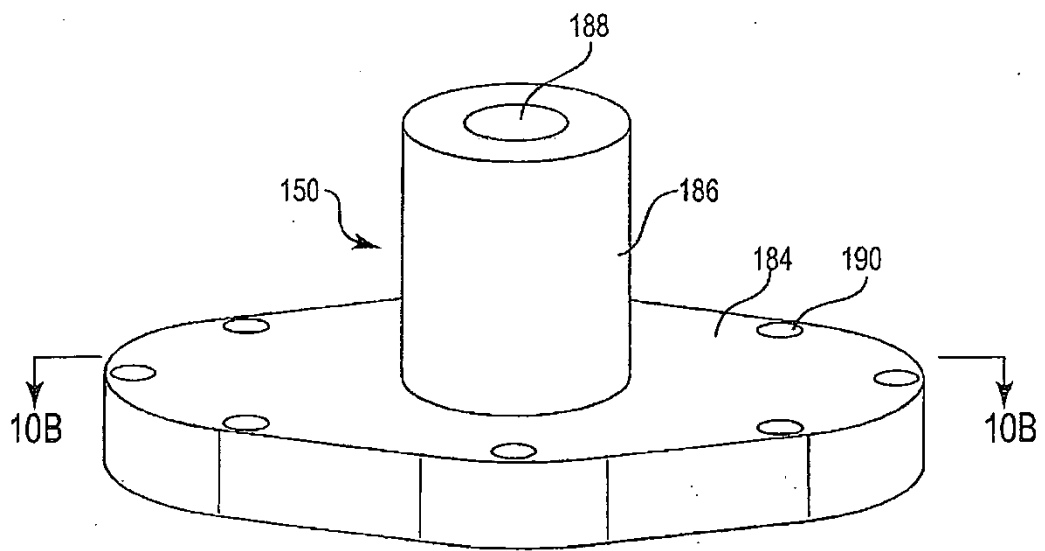


Fig. 10A

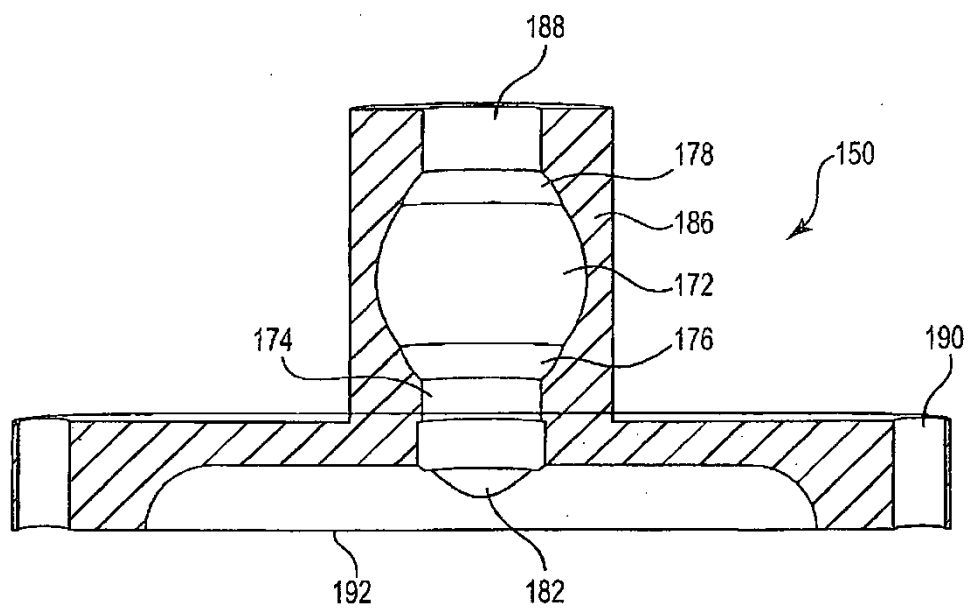


Fig. 10B

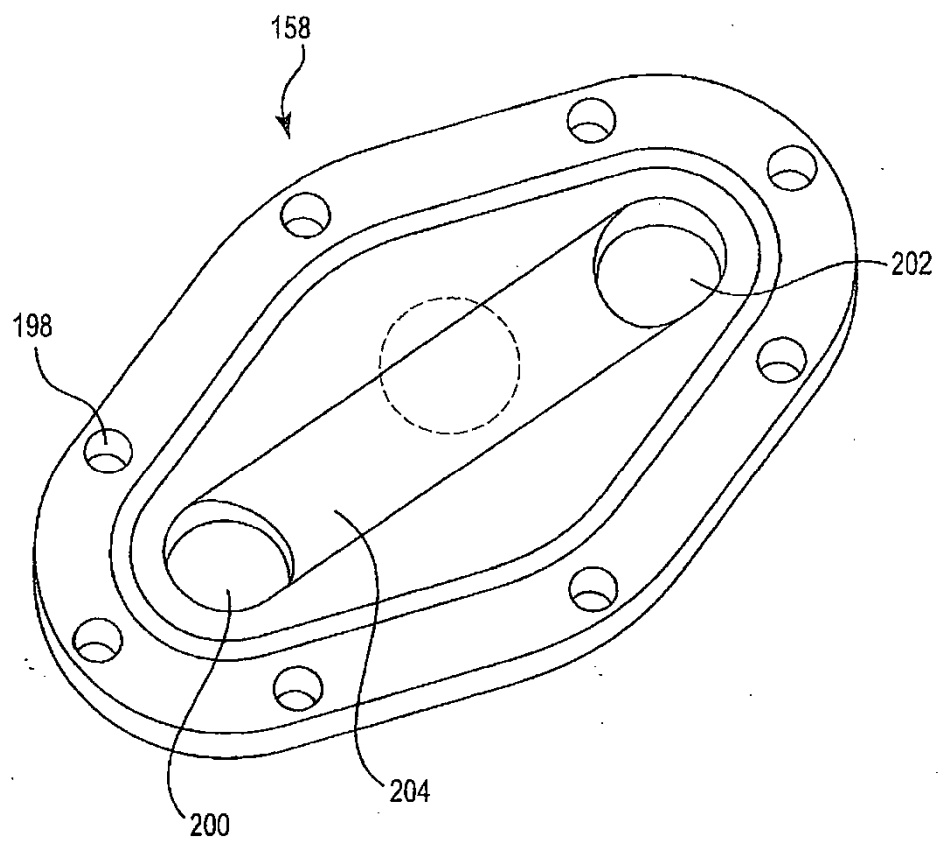


Fig. 11A

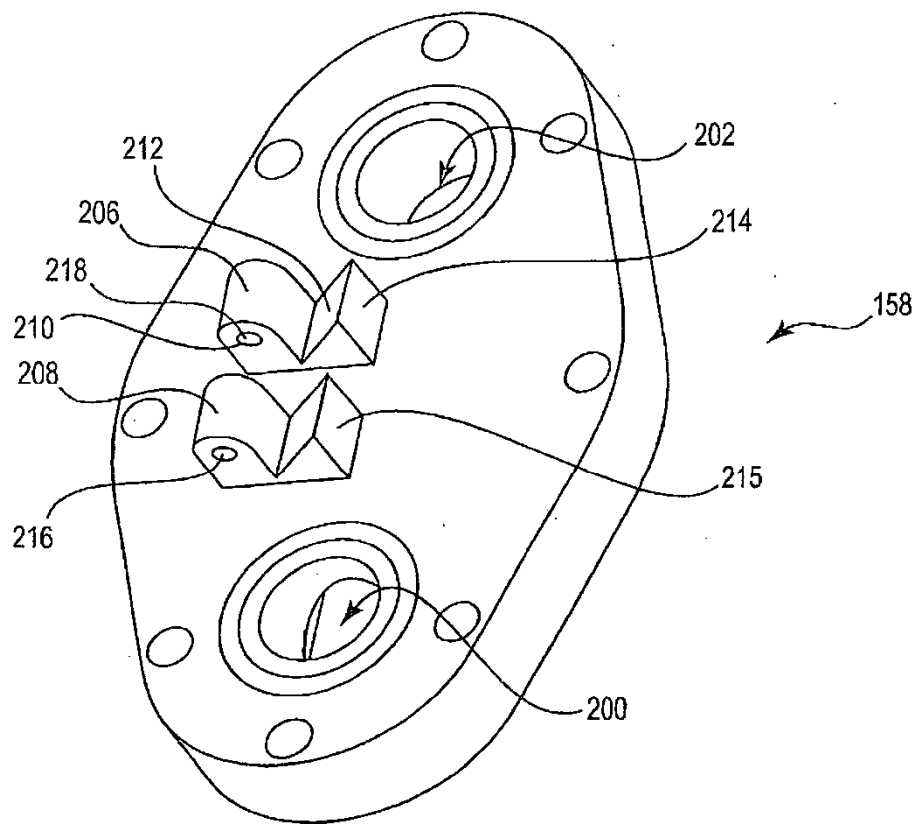


Fig. 11B

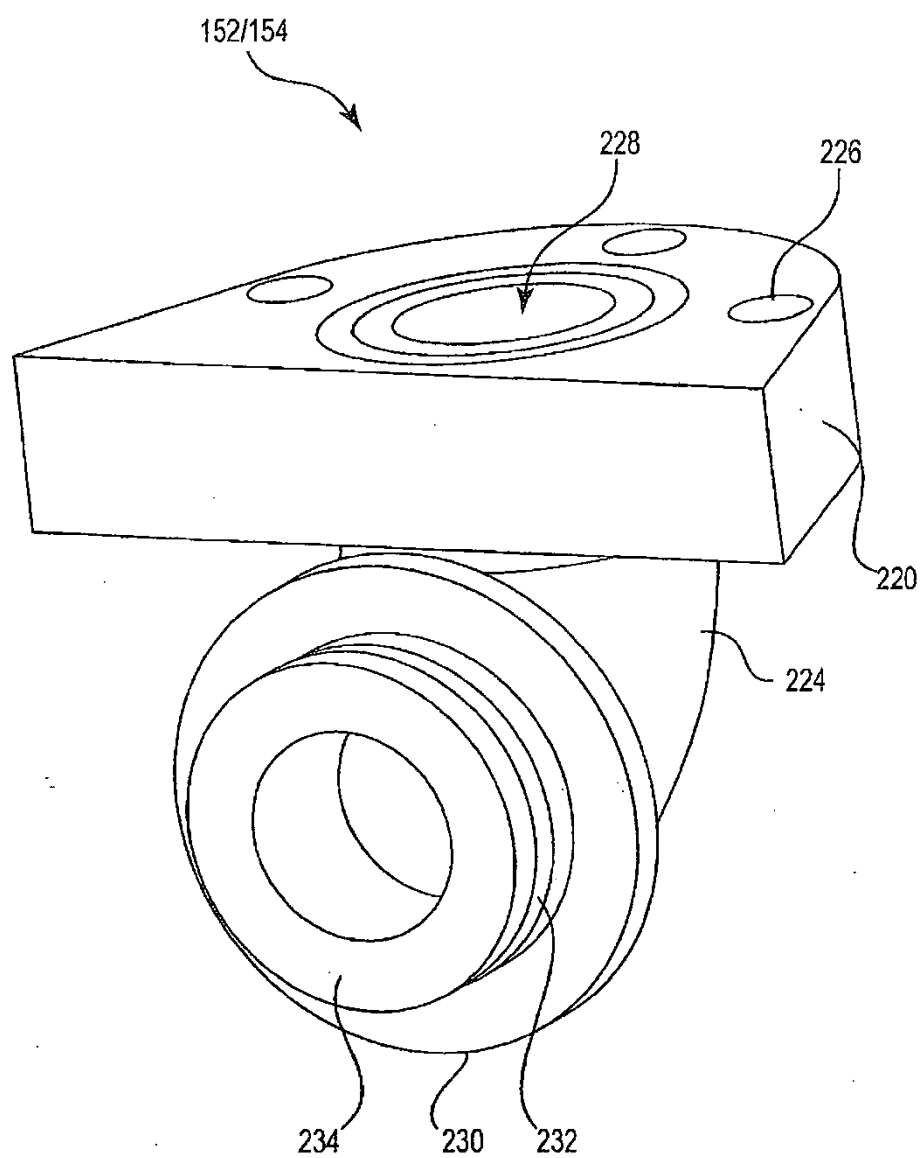


Fig. 12

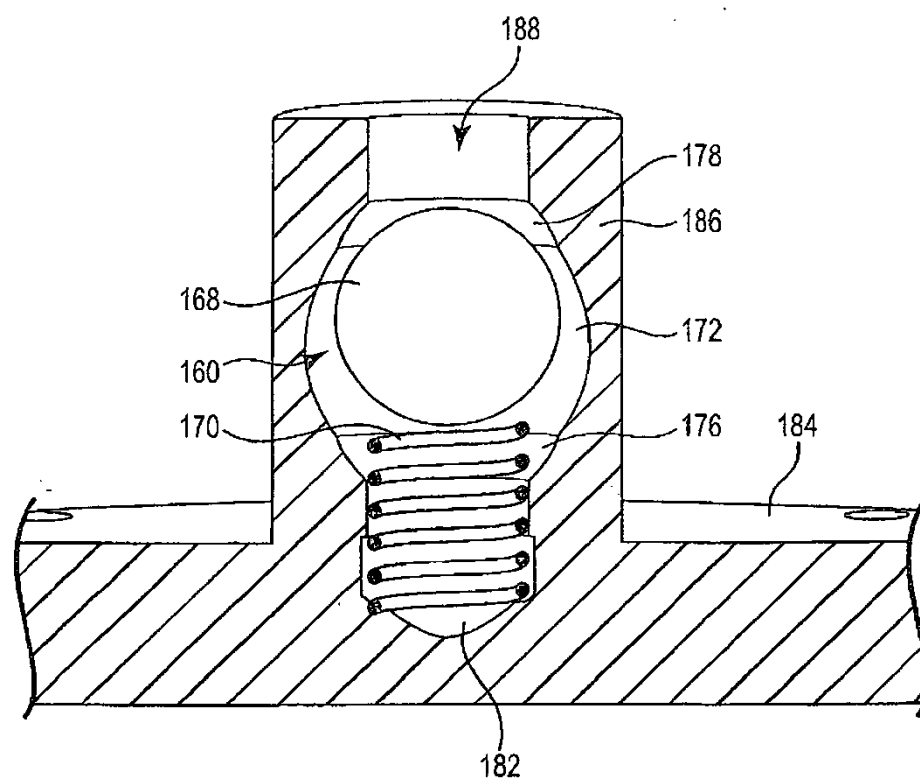


Fig. 13

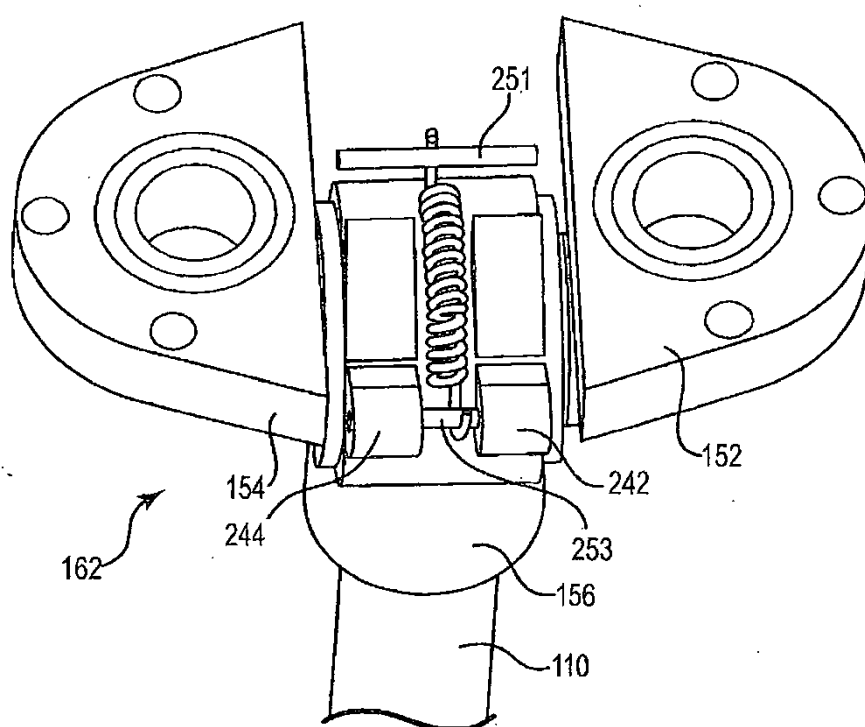


Fig. 14A

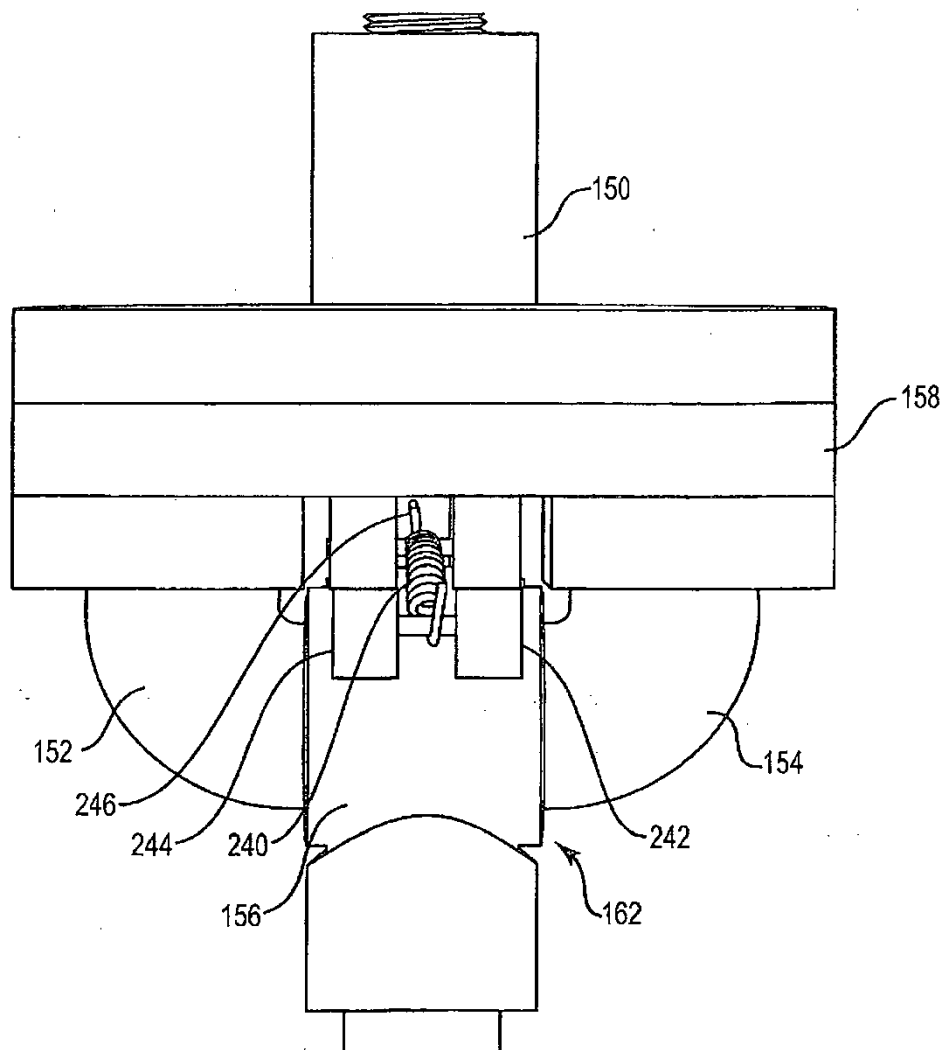


Fig. 14B

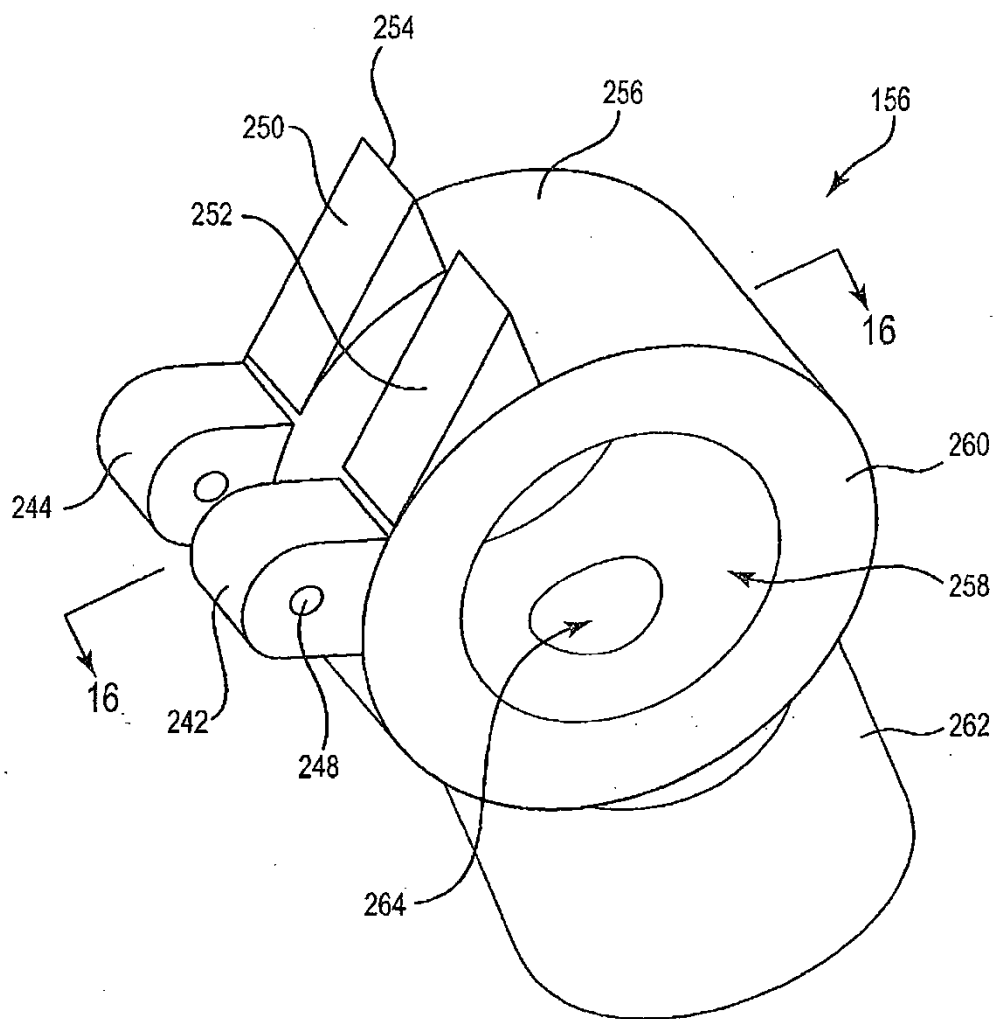


Fig. 15

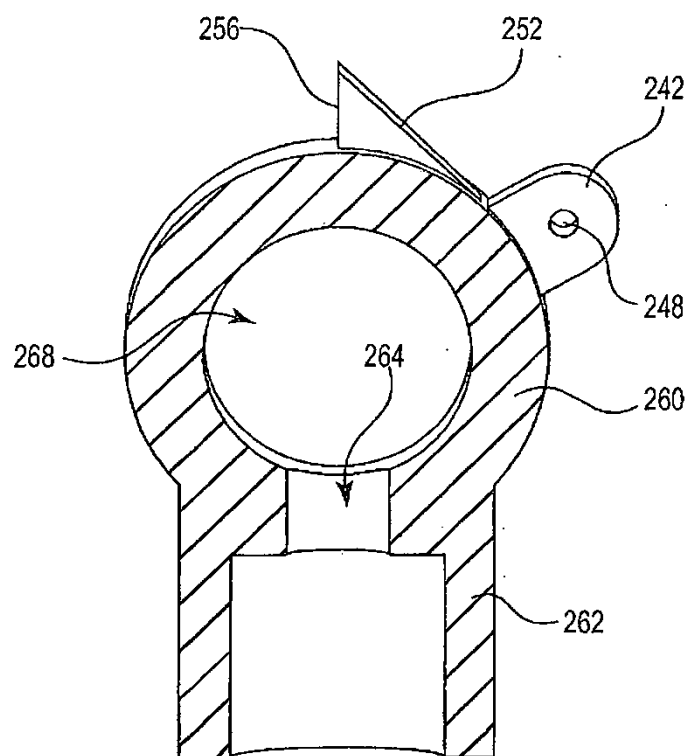


Fig. 16

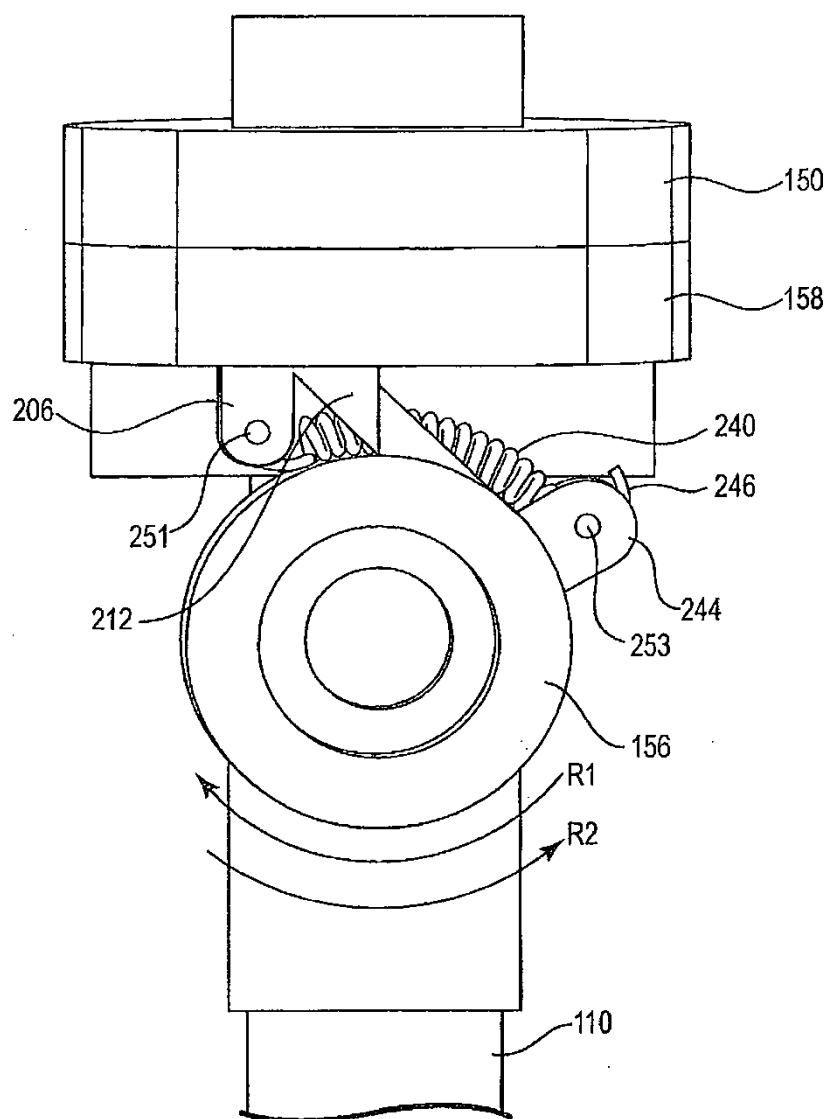


Fig. 17

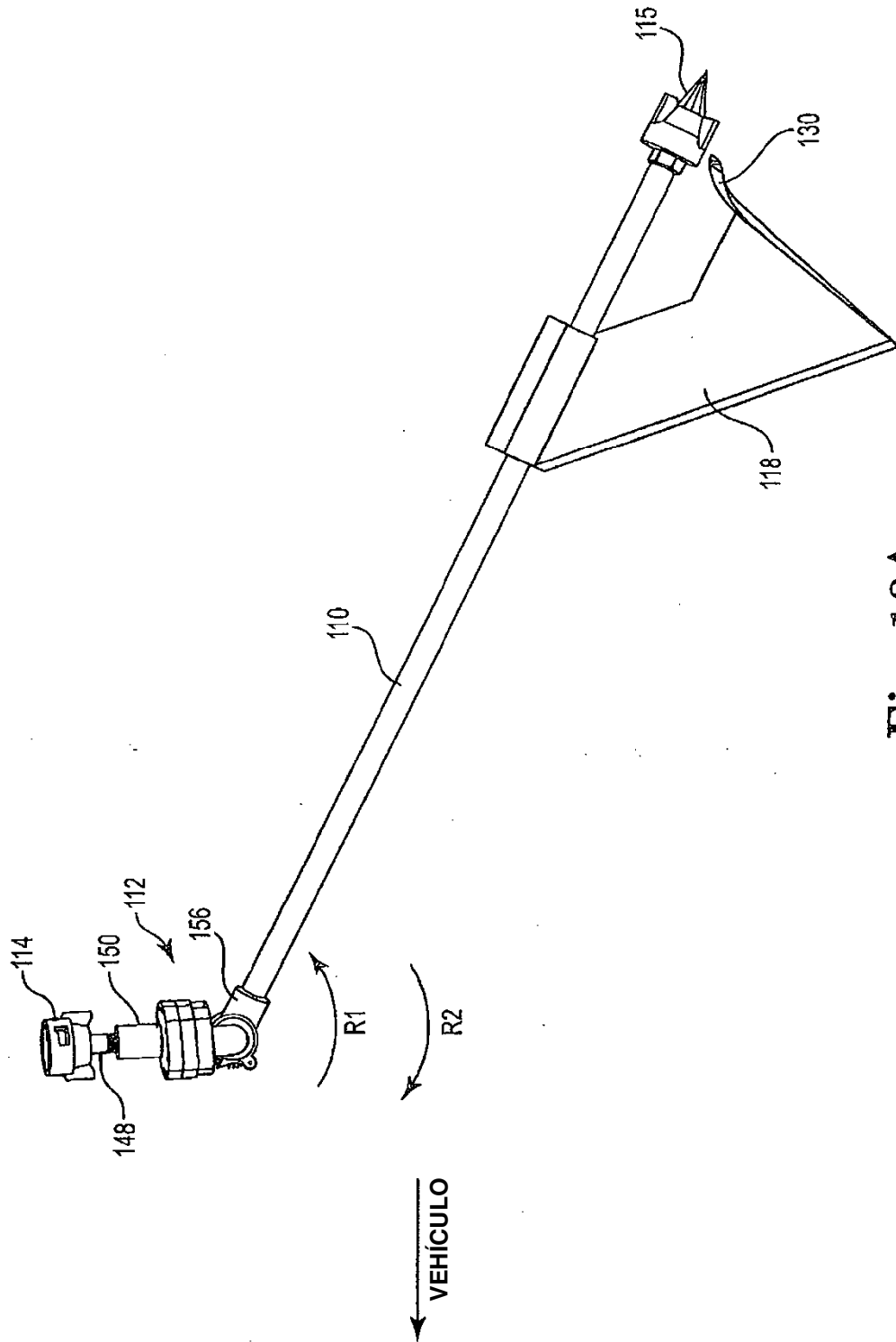


Fig. 18A

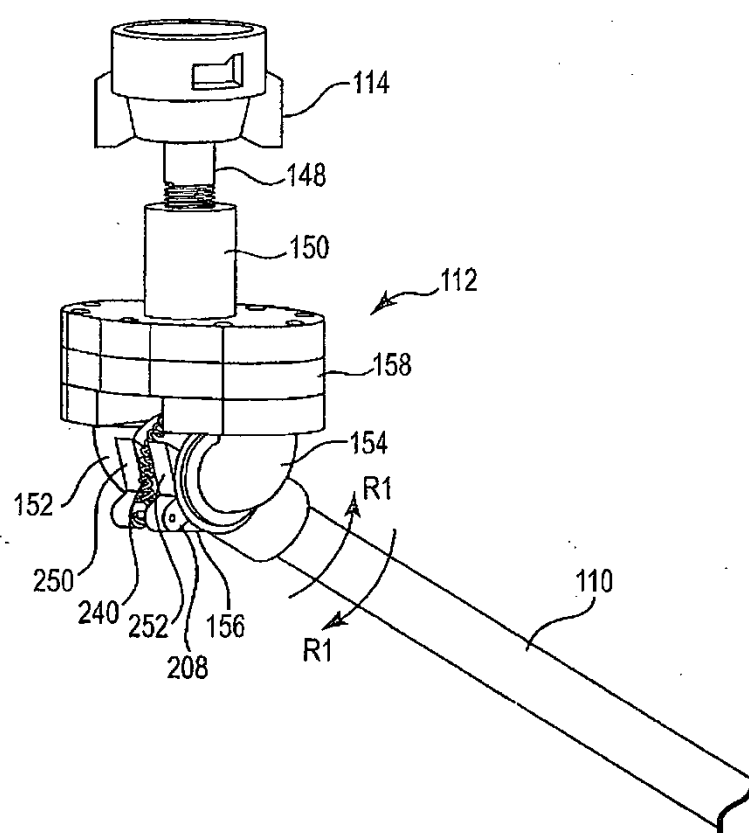


Fig. 18B

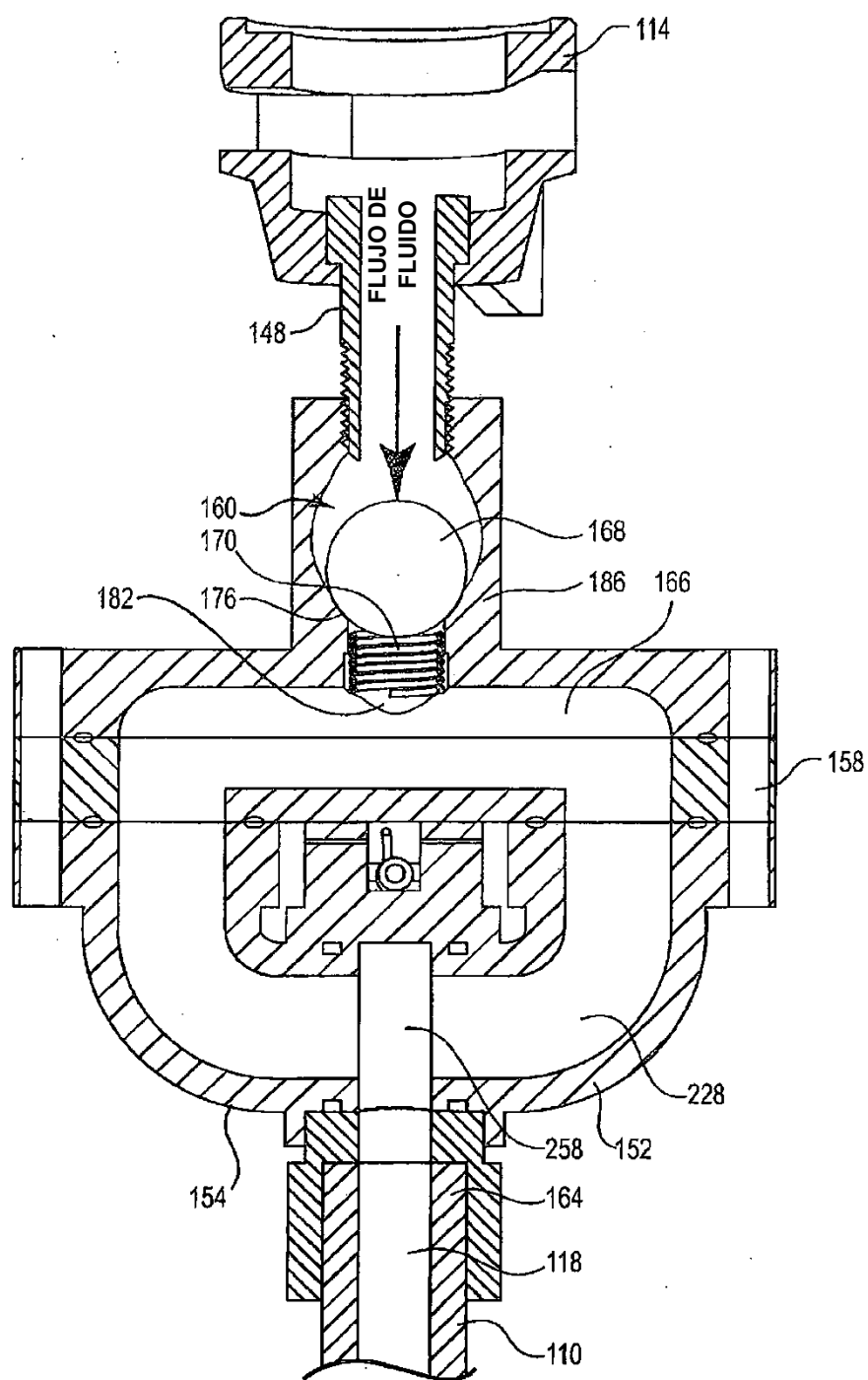


Fig. 19