

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 148**

51 Int. Cl.:

**E02B 7/40** (2006.01)

**E02B 13/02** (2006.01)

**G01F 1/66** (2006.01)

**G01F 15/00** (2006.01)

**E02B 8/04** (2006.01)

**E02B 5/08** (2006.01)

**F16L 11/00** (2006.01)

**F16K 7/04** (2006.01)

**F16K 15/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2013 PCT/AU2013/000777**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14008553**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2013 E 13816365 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 2872700**

54 Título: **Compuertas y válvulas de control**

30 Prioridad:

**13.07.2012 AU 2012903003**

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

**22.02.2021**

73 Titular/es:

**RUBICON RESEARCH PTY LTD. (100.0%)  
1 Cato Street  
Hawthorn VIC 3122, AU**

72 Inventor/es:

**AUGHTON, DAVID, JOHN**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 807 148 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**

Compuertas y válvulas de control

**Antecedentes de la invención**

5 La presente invención se refiere a una compuerta de control de desbordamiento. El documento JP 2003 074042 A revela una compuerta de control de desbordamiento según el preámbulo de la reivindicación 1.

**Sumario de la invención**

La presente invención proporciona una compuerta de control de desbordamiento según la reivindicación 1.

10 Preferentemente el área de superficie de dichas segundas secciones triangulares es sustancialmente menor que el área de la superficie de dichas primeras secciones triangulares. En otra forma preferente, en la posición completamente abierta de dicha compuerta de control de desbordamiento, dicha sección rectangular rígida descansa plana en dicha base de dicho canal de irrigación trapezoidal y dichas secciones triangulares descansan planas en las respectivas paredes laterales de dicho canal de irrigación trapezoidal.

15 También revelado, pero no según la invención, es un caudalímetro de tubo que incluye una sección de tubo a través de la cual fluye el líquido, dicha sección de tubo, en un extremo adaptado para ser conectado a un tubo que contiene dicho líquido, dicha sección de tubo tiene al menos un par de sensores de flujo para detectar el caudal de dicho líquido a través de dicha sección de tubo, estando dicho al menos un par de sensores de flujo localizados en al menos un plano sustancialmente horizontal y una válvula de retención de tipo pico de pato en el otro extremo de dicha sección de tubo adyacente a dichos sensores de flujo, teniendo dicha válvula de pico de pato su apertura orientada en un plano sustancialmente vertical.

20 En una realización práctica dicho al menos un par de sensores de flujo contiene un par de sensores de flujo en dicho al menos un plano sustancialmente horizontal con los sensores en lados opuestos de dicha sección de tubo en una configuración diagonal. Preferentemente dicho al menos un par de sensores de flujo contiene dos pares de sensores de flujo en al menos un plano sustancialmente horizontal con cada par de sensores en lados opuestos de dicha sección de tubo en una configuración diagonal. En otra forma preferente, dicho al menos un par de sensores de flujo  
25 contiene dos pares de sensores de flujo en un par de planos sustancialmente horizontales con cada par de sensores en lados opuestos de dicha sección de tubo en una configuración diagonal.

También se divulgó, pero no según la invención, una válvula de retención de tipo pico de pato que incluye un manguito de material flexible que tiene en un extremo una amplia apertura adaptada a, en uso, para ser acoplada a una fuente de líquido para ser controlada y estrechándose dicho manguito hacia una boca lineal estrecha formando una apertura normalmente cerrada en el otro extremo a través de la cual el líquido puede salir de la válvula, un primer bastidor adaptado para ser acoplado a dicha válvula, teniendo dicho bastidor externo a dicho manguito un anillo adaptado para cooperar con dicha amplia apertura de dicho manguito y un par de puntales unidos de manera pivotante a dicho anillo en un extremo de puntales respectivos, estando dichos puntales unidos de manera pivotante en el otro extremo de puntales respectivos a puntos de montaje respectivos ubicados a mitad de camino y en lados opuestos de dicha boca lineal estrecha para impedir el colapso de dicho manguito.  
35

Preferentemente se proporciona una pluralidad de pares de puntales unidos de manera pivotante a los puntos de montaje en dicha boca lineal estrecha y a dicho anillo.

40 También se divulgó, pero no según la invención, una válvula de pico de pato que incluye un manguito de material flexible que tiene en un extremo una amplia apertura adaptada a, en uso, para ser acoplada a una fuente de líquido para ser controlado y dicha estrechándose dicho manguito hacia una boca lineal estrecha formando una apertura normalmente cerrada en el otro extremo a través de la cual el líquido puede salir de la válvula, un primer bastidor adaptado para ser acoplado a dicha válvula, teniendo dicho bastidor externo a dicho manguito un anillo adaptado para cooperar con dicha apertura ancha de dicho manguito y un conjunto de cuatro puntales equidistantes alrededor de y unidos de manera pivotante a dicho anillo en un extremo de puntales respectivos, estando dichos puntales unidos de forma pivotante en el otro extremo de puntales respectivos a puntos de montaje respectivos ubicados a mitad de camino y en los extremos opuestos de dicha boca lineal estrecha para impedir el colapso de dicho manguito.  
45

50 Preferentemente la válvula de pico de pato incluye además un bastidor adicional que tiene cuatro puntales adicionales en una disposición de tijera unido de forma pivotante a puntos de montaje adicionales en dicho bastidor. Un actuador puede ser acoplado a uno de los cuatro puntales, por lo que el movimiento de dicho actuador permite la apertura y el cierre de dicha válvula de pico de pato.

55 También revelado, pero no según la invención, es una válvula de tubo flexible para controlar redes hidráulicas de baja presión, incluyendo dicha válvula un miembro de tubo flexible adaptado, en uso, para ser conectado a un extremo de entrada o de salida de un tubo a través del cual el líquido puede fluir, teniendo dicha válvula un anillo de elevación en su extremo opuesto a la conexión al extremo de entrada o de salida de dicho tubo, estando dicho anillo

de elevación acoplado a un actuador para levantar y bajar dicho miembro de tubo flexible por encima del nivel de superficie o altura piezométrica de dicho líquido.

5 La válvula de tubo flexible puede incluir además un anillo de acoplamiento adaptado para ser acoplado al extremo de entrada o salida de dicho tubo y una pluralidad de puntales unidos de manera pivotante entre dicho anillo de elevación y dicho anillo de acoplamiento para proporcionar soporte a dicho miembro del tubo flexible mientras se levanta y se baja. El miembro de tubo flexible puede incluir una pluralidad de anillos anulares a lo largo de su longitud para proporcionar soporte para dicho miembro de tubo flexible mientras está siendo levantado y bajado.

10 En una realización práctica dicho anillo de elevación tiene un miembro en forma de U o C pivotantemente unido a dicho anillo de elevación y dicho actuador está pivotantemente unido a dicho miembro en forma de U o C. El anillo de elevación también puede ser de forma cilíndrica. Un anillo de acoplamiento puede ser adaptado para ser acoplado a dicho extremo de entrada o de salida de dicho tubo y una pluralidad de puntales unidos de forma pivotante entre dicho anillo de elevación y miembros en dicho anillo de acoplamiento que proporcionan un desplazamiento vertical para la conexión de pivote para proporcionar soporte para dicho miembro de tubo flexible mientras está siendo levantado y bajado.

### 15 **Breve descripción de los dibujos**

La estructura y las características funcionales de las realizaciones preferentes de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se tome en conjunto con los dibujos que la acompañan, en los cuales: -

20 La Fig. 1 es una vista en perspectiva con un recorte parcial de una compuerta de control de desbordamiento según la invención que se muestra en la posición totalmente abierta;

La Fig. 2 es una vista similar a la de la Fig. 1 con la compuerta de control levantada desde la posición abierta de la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista similar a la de la Fig. 1 con la compuerta de control mostrada en posición cerrada;

25 La Fig. 4 es una vista en perspectiva de una realización de una válvula de pico de pato unida a un caudalímetro, no según la invención;

La Fig. 5 es una vista similar a la de la Fig. 4 que muestra la válvula cerrándose;

La Fig. 6 es una vista similar a la de la Fig. 4 que muestra la válvula en la posición totalmente cerrada;

La Fig. 7 es una vista similar a la de la Fig. 5 pero muestra los detalles ocultos en líneas de puntos;

30 La Fig. 8 es una vista en perspectiva de una realización de una válvula de pico de pato, no según la invención;

La Fig. 9 es una vista similar a la de la Fig. 8 que muestra la válvula cerrándose;

La Fig. 10 es una vista similar a la de la Fig. 8 que muestra la válvula en la posición totalmente cerrada;

La Fig. 11 es una vista similar a la de la Fig. 9 pero muestra los detalles ocultos en líneas de puntos;

35 La Fig. 12 es una vista en perspectiva de una variación de la válvula de pico de pato que se muestra en la Fig. 8 en la posición totalmente abierta;

La Fig. 13 es una vista similar a la de la Fig. 12 que muestra la válvula cerrándose;

La Fig. 14 es una vista similar a la de la Fig. 12 que muestra la válvula en la posición totalmente cerrada;

La Fig. 15 es una vista similar a la de la Fig. 13 pero muestra los detalles ocultos en líneas de puntos;

40 La Fig. 16 es una vista en perspectiva de una variación de la válvula de pico de pato que se muestra en la Fig. 14 en la posición totalmente cerrada;

La Fig. 17 es una vista en perspectiva de una realización de una primera válvula de tubo flexible, no según la invención;

La Fig. 18 es una vista lateral de la Fig. 17;

45 La Fig. 19 es una vista similar a la de la Fig. 17 que muestra la válvula en una posición parcialmente abierta;

La Fig. 20 es una vista lateral de la Fig. 19;

La Fig. 21 es una vista similar a la de la Fig. 17 que muestra la válvula en la posición totalmente abierta;

La Fig. 22 es una vista lateral de la Fig. 21;

La Fig. 23 es una vista en perspectiva de una realización de una segunda válvula de tubo flexible, no según la invención;

5 La Fig. 24 es una vista lateral de la Fig. 23;

La Fig. 25 es una vista similar a la de la Fig. 23 que muestra la válvula en una posición totalmente cerrada;

La Fig. 26 es una vista lateral de la Fig. 25;

La Fig. 27 es una vista en perspectiva de una realización de una tercera válvula de tubo flexible, no según la invención;

10 La Fig. 28 es una vista lateral de la Fig. 27;

La Fig. 29 es una vista similar a la de la Fig. 27 que muestra la válvula en una posición parcialmente abierta;

La Fig. 30 es una vista lateral de la Fig. 29;

La Fig. 31 es una vista similar a la de la Fig. 27 que muestra la válvula en la posición totalmente abierta; y

15 La Fig. 32 es una vista lateral de la Fig. 31;

#### Descripción de las realizaciones preferentes

A fin de evitar la duplicación de la descripción, se mostrarán números de referencia idénticos, cuando proceda, en todas las realizaciones ilustradas para indicar números enteros similares.

20 Se sabe que un mecanismo común de compuerta de barrera de desbordamiento usado en la industria de la irrigación se conoce como Padman Stop. Esta compuerta fue diseñada para su uso en canales trapezoidales con una inclinación de talud de 1:1. Comprende un panel rectangular rígido articulado a través del lecho del canal, de modo que cuando la compuerta de la barrera está completamente abierta, el panel queda plano en el lecho del canal trapezoidal. Dos miembros laterales de la compuerta de la barrera comprenden porciones triangulares de un material flexible fijado a cada lado del panel rectangular. Las porciones triangulares están unidas al talud del canal a 45° de la horizontal. Cuando la compuerta de la barrera está completamente abierta y completamente cerrada, el material flexible está tenso. Entre las posiciones abierta y cerrada, las secciones de material flexible se relajan, lo que puede ser inestable durante la operación de la compuerta.

30 La realización mostrada en las Figs. 1 a 3, según la invención, permite la estabilidad durante la operación de la compuerta. Las Figs. 1 a 3 muestran un canal de irrigación trapezoidal 10 con una base horizontal 12 y paredes laterales anguladas 14, 16. Las paredes laterales 14, 16 están anguladas a 45°. El ángulo no está restringido a 45° ya que el ángulo puede variar. Una viga 18 atraviesa el canal 10 y está unida a las superficies superiores 20, 22 del canal 10. La viga 18 proporciona soporte a un actuador 24 que, en uso, subirá y bajará una compuerta de control de flujo 26 situada a través del canal 10. El actuador 24 puede ser de cualquier tipo adecuado, por ejemplo, hidráulico, solenoide, cable, etc., que se adapte al entorno en el que opera. En esta realización, el actuador 24 es del tipo que se muestra en la solicitud de patente internacional N° PCT/AU2012/000328. Las figuras 1 a 5 de la Solicitud de Patente Internacional N° PCT/AU2012/000328 proporcionan una descripción detallada de la construcción y operación del actuador 24. El actuador 24 es un dispositivo de accionamiento por cable con un miembro de accionamiento lineal 28 que se mueve a través de un miembro de soporte 30 unido a la viga 18. Un tambor de cable (no visible) es giratorio dentro del miembro de soporte 30 y controla un cable (no visible) que está estrechamente conectado en los pivotes 32, 34 en cada extremo del miembro de accionamiento lineal 28. Un motor eléctrico 36 está acoplado al tambor de cable para controlar el enrollado y desenrollado del cable para permitir el movimiento del miembro de accionamiento lineal 28.

45 La compuerta de control de flujo 26 está hecha de varias secciones rígidas y flexibles que se unen para formar una barrera. Una sección central 38 es rígida y tiene un ancho igual a la base horizontal 12 del canal de irrigación 10. La cima 40 de la sección central 38 está unida de forma pivotante al miembro de accionamiento lineal 28 y el fondo 42 está unido de forma pivotante a la base horizontal 12 del canal de irrigación 10. La profundidad de la sección central 38, es decir, la distancia entre la cima 40 y el fondo 42, se seleccionará de modo que esté por encima de la profundidad del agua del canal de irrigación 10. Un par de porciones rígidas 44, 46 están unidas de forma pivotante a las paredes laterales en ángulo 14, 16 respectivamente en las correspondientes líneas de articulación 48, 50. Un par de porciones flexibles 52, 54 están unidas a los lados respectivos 56, 58 de las secciones rígidas 44, 46. Las porciones flexibles 52, 54 también están unidas a los lados respectivos 60, 62 de la sección central 38. La figura 1 muestra la posición totalmente abierta de la compuerta de control de flujo 26 con la sección central 38 recostada

5  
 10  
 15  
 20  
 25  
 30  
 35  
 40  
 45

contra la base horizontal 12 y la sección 44, 52 recostada contra la pared lateral en ángulo 14 y la sección 46, 54 recostada contra la pared lateral en ángulo 16. Las líneas de articulación 48, 50 estarán a 45° a través de las paredes laterales en ángulo 14, 16. Los lados 62, 64 de las porciones 44, 46 y los lados 66, 68 de las porciones flexibles 52, 54 formarán la cima 40 de la sección central 38 una pared superior horizontal continua de la compuerta de control de flujo 26 como se ve en las Figs. 1 y 3. Las secciones 44, 46, 52 y 54 tienen forma triangular. Las secciones 44, 52 y 38 tienen un vértice común 70 y las secciones 46, 54 y 38 tienen un vértice común 72. Se prefiere que la longitud de los lados 62, 64 de las porciones 44, 46 sea aproximadamente de 0,7 a 0,8 de la longitud total de los lados 62, 64 de las porciones 44, 46 y los lados 66, 68 de las porciones flexibles 52, 54.

Esta realización reduce el tamaño del material flexible utilizado en la compuerta Padman Stop para mantener la estabilidad de la operación durante todos los movimientos de la compuerta de control de flujo 26. A continuación se describirá el funcionamiento de la compuerta de control de flujo 26. La figura 1 muestra la compuerta 26 en la posición totalmente abierta donde la sección 38 descansa plana contra la base 12 con la sección 44, 52 descansando plana contra la pared lateral en ángulo 14 y la sección 46, 54 descansando plana contra la pared lateral en ángulo 16. El miembro de accionamiento lineal 28 estará completamente extendido y el agua podrá fluir entonces en la dirección de la flecha 74 sobre todas las secciones rígidas y flexibles. La Fig. 2 muestra la compuerta de control de flujo 26 siendo cerrada. El motor eléctrico 36 puede ser controlado por un sistema de control computarizado (no se muestra) para hacer que el actuador 24 funcione y tire de la sección central rígida 38 de la base 12 para levantar la compuerta 26. Como las secciones o porciones 44, 46, 52 y 54 están directa o indirectamente conectadas a la sección central 38 también serán elevadas y las secciones 44, 46 girarán a lo largo de las líneas de articulación 48, 50. Las porciones flexibles 52, 54 se doblarán en respuesta a la elevación de la compuerta de control 26. El agua puede entonces fluir sobre la pared superior formada por los lados 62, 64 de las porciones 44, 46, los lados 66, 68 de las porciones flexibles 52, 54 y la cima 40 de la sección central 38. La figura 3 muestra la posición totalmente cerrada de la compuerta 26 con el miembro de accionamiento lineal 28 completamente retraído.

Las instalaciones típicas de los caudalímetros requieren una longitud continua y sin perturbaciones del tubo, tanto aguas arriba como aguas abajo del medidor, para asegurar el perfil de velocidad simétrico necesario para la lectura de la medición del flujo. La longitud estándar requerida aguas arriba suele ser de diez diámetros y aguas abajo suele ser de cuatro diámetros. Otro requisito de la mayoría de los caudalímetros en tubos es que el tubo debe estar lleno de agua para que el medidor funcione correctamente. El nivel de agua no puede caer por debajo del nivel del tubo.

30  
 35  
 40  
 45

La realización mostrada en las Figs. 4 a 7, no de acuerdo con la invención, proporciona la combinación de un caudalímetro 210, del cual sólo se muestra una sección parcial, y una válvula de pico de pato 200. El caudalímetro 200 puede ser de cualquier tipo, pero se revela un caudalímetro preferido y su funcionamiento se detalla en la solicitud de patente australiana N° 2010283959 o en la solicitud de patente internacional N° PCT/AU2010/001052. El caudalímetro está disponible comercialmente bajo la marca SONARAY de Rubicon Research Pty Ltd. Las válvulas de pico de pato también están disponibles comercialmente y una válvula típica se conoce como válvula de retención Tideflex. La válvula 200 tiene un manguito 214 de caucho u otro material adecuado unido al tubo 216 por el anillo de sujeción 218. La válvula de pico de pato 200 tiene un anillo resiliente 212 o dos bastidores rígidos rectos incrustados en la válvula en su borde de apertura para causar el cierre de la válvula cuando sea necesario. El anillo resiliente 212 o dos bastidores rígidos rectos se pliegan en una forma lineal cuando la presión externa es mayor o igual que la presión interna dentro de la válvula, como se muestra en la Fig. 6. El tubo 216 forma parte del caudalímetro 210 y tiene una pluralidad de transductores acústicos 220, 222, 226 y 228 en un plano horizontal común B-B en la Fig. 7. Los transductores acústicos 220, 222, 226 y 228 se integrarán en un sistema de medición de flujo (no se muestra, pero se describe en la solicitud de patente australiana N° 2010283959 o en la solicitud de patente internacional N° PCT/AU2010/001052. No es necesario tener cuatro (4) transductores acústicos ya que un solo par de transductores acústicos sería suficiente. Se pueden colocar transductores acústicos adicionales (no mostrados) en otros planos horizontales, si es necesario. Los transductores acústicos operarán en pares en una disposición diagonal, como indican las flechas 228, 230. El plano horizontal B-B contrasta con la orientación perpendicular A-A de la boca de la válvula de pico de pato 200 en su posición cerrada, como se ve en la Fig. 7.

50  
 55  
 60

La combinación del caudalímetro 210 con la válvula de pico de pato 200 permite la conexión del extremo del tubo 216 aguas abajo del caudalímetro 210 y no requiere las longitudes normales aguas arriba y aguas abajo del tubo para que el medidor funcione, ya que la válvula de pico de pato es adyacente a los transductores. El uso de la válvula de pico de pato 200 asegura que se desarrolle un perfil hidráulico simétrico a través de la válvula y, por lo tanto, a través del medidor. La válvula también asegura que el tubo permanezca lleno para todos los flujos. Tradicionalmente, sería necesario colocar una obstrucción permanente, como un rebosadero, aguas abajo del tubo y el medidor para asegurar que el tubo siempre se mantenga lleno para el caudalímetro. Este tipo de obstrucción es una característica permanente que inducirá la pérdida de energía para todos los flujos, sea necesario o no. Esta realización proporciona un nivel graduado de contrapresión para asegurar que el tubo esté lleno a flujos bajos (cuando sea necesario) y con una mínima contrapresión a flujos altos cuando la característica no sea necesaria. La combinación permite que el medidor se ubique en el extremo de un tubo, lo que antes no era posible, porque la válvula de pico de pato 200 forzará el perfil de velocidad simétrico (perpendicular al 'plano' de la válvula de pico de pato cuando está cerrada) que es necesario para los caudalímetros de Tiempo de Tránsito (Tiempo de Vuelo) como se describe en la Solicitud de Patente Australiana No. 2010283959 o la Solicitud de Patente Internacional No.

PCT/AU2010/001052. La válvula de pico de pato 200 también proporciona una función adicional necesaria para el caudalímetro, proporciona la contrapresión necesaria para mantener el tubo lleno para todos los flujos. El tubo deberá mantenerse lleno para que el caudalímetro funcione correctamente. La capacidad de la válvula de pico de pato 200 para proporcionar esta función de forma gradual en función del flujo y la presión en el tubo es una característica de esta realización. Por lo tanto, la pérdida de carga hidráulica se mantiene al mínimo y sólo lo necesario para el flujo. Típicamente, se utiliza un vertedero permanente o equivalente para este propósito como se ha discutido anteriormente. Un vertedero permanente se sumará a la pérdida de carga hidráulica y será más alto que lo que se requiere, especialmente en los flujos más altos. En flujos altos, la válvula de pico de pato 200 tiene una pérdida hidráulica mínima. La prevención del reflujo que ofrece la válvula de pico de pato no es una característica esencial de esta realización, aunque es la principal característica de la válvula tal como se vende actualmente.

Las válvulas de pico de pato son una matriz de caucho de una sola pieza de numerosos elastómeros naturales y sintéticos y un refuerzo de la capa, similar en su construcción a la de un neumático de camión. No necesitan mantenimiento o reparación periódica para mantenerlas operativas y tienen una larga vida útil. Las válvulas de pico de pato funcionan utilizando la presión y la contrapresión de la línea para abrir y cerrar, por lo que no se requiere una fuente de energía externa. Típica de estas válvulas es una válvula llamada válvula de retención Tideflex. Las válvulas de pico de pato mantienen su forma durante sus diversos modos de funcionamiento. Como una válvula de no retorno evitan que un cuerpo de agua externo a la válvula y al tubo y a una presión más alta que dentro del tubo, entre en el tubo. La membrana flexible se pliega naturalmente con la apertura de la válvula pasando de una forma circular cuando se abre a una forma lineal vertical. Dos bastidores rectos de refuerzo están incrustados en la válvula en su borde de apertura para causar el cierre de la válvula cuando sea necesario. En su modo de funcionamiento opuesto, en el que la presión dentro del tubo es mayor que la externa al tubo, la válvula se abrirá.

En la realización mostrada en las Figs. 8 a 11, no según la invención, se muestra una válvula de pico de pato 100 acoplada a un tubo 102. La válvula 100 tiene un manguito 101 de caucho u otro material adecuado fijado al tubo 102 por el anillo de sujeción 106. La válvula de pico de pato 100 tiene un anillo resiliente 104 que se pliega a una forma lineal cuando la presión externa es mayor que la presión interna dentro de la válvula. Dos pares de puntales opuestos 108, 110; 112, 114 están montados de forma pivotante en un extremo del anillo resiliente 104 a través de las protuberancias 116, 118. En el otro extremo, los puntales 108, 110; 112, 114 están montados de forma pivotante en las protuberancias 120, 122 en un anillo 124 asegurado al tubo 102.

La realización que se muestra en las Figs. 8 a 11 tiene un bastidor formado por los puntales 108, 110; 112, 114 que mantendrá la forma de la válvula requerida sin necesidad de una membrana de caucho rígida utilizada en las válvulas de pico de pato de la técnica anterior. Esto permite utilizar un material más ligero y de menor costo. Los puntales 108, 110; 112, 114 están situados cerca o a lo largo de la superficie del manguito de la válvula 101. Cuando la válvula 100 está abierta y en forma tubular los puntales 108, 110; 112, 114 son paralelos al eje de la válvula (y del tubo), como se muestra en la Fig. 8. A medida que la válvula se cierra, los puntales evitarán que el manguito 101 se pliegue, en vista de su construcción más ligera y menos rígida. Esto resultará en un coste más barato para las válvulas de pico de pato que las válvulas rígidas de la técnica anterior. El número de puntales puede variar para adaptarse a las necesidades. La realización se ha mostrado en un entorno similar al de las Figs. 4 a 7 de la realización anterior.

La realización mostrada en las Figs. 12 a 15, no de acuerdo con la invención, es muy similar a la mostrada en las Figs. 8 a 11 y sólo se discutirán las diferencias. Esta realización utiliza una disposición en tijera 130 unida a las protuberancias 116, 118. La disposición de tijera 130 asegura que la válvula mantenga la forma requerida. Cuatro puntales 132, 134, 136 y 138 están fijados de forma pivotante a las protuberancias 116, 118 delante del anillo resiliente 104.

La realización de la Fig. 16, no de acuerdo con la invención, es muy similar a la realización mostrada en las Figs. 12 a 15 y sólo se discutirán las diferencias. Un bastidor de soporte 140 tiene un anillo 142 rodeando al tubo 102. Un par de miembros de brazo 144, 146 están montados integralmente al anillo 142 y un miembro de puente 148. Un actuador 150 está pivotantemente unido a las protuberancias 116 en el punto 152 en un extremo del actuador 150. El actuador 150 está unido en el otro extremo al miembro de puente 148. El actuador 150 se eleva y baja bajo el control del motor eléctrico 154. El actuador 150 puede ser de cualquier tipo adecuado, por ejemplo, hidráulico, solenoide, cable, etc., que se adapte al entorno en el que opera. En esta realización, el actuador 150 es del tipo que se muestra en la solicitud de patente internacional N° PCT/AU2012/000328. Las figuras 1 a 5 de la Solicitud de Patente Internacional N° PCT/AU2012/000328 proporcionan una descripción detallada de la construcción y operación del actuador 150. Es preferible que la conexión del actuador 150 sea al puntal superior 112. Una fuerza que se aplica al puntal 112 hacia y desde el eje de la válvula hará que la válvula se abra y se cierre.

Las realizaciones mostradas en las Figs. 8 a 16 tienen cuatro (4) puntales 108, 110, 112 y 114, pero el número de puntales puede variar. Los puntales 112, 114 pueden omitirse, o también pueden utilizarse pares adicionales de puntales opuestos para adaptarse a las necesidades.

La irrigación por gravedad es típicamente suministrada por redes hidráulicas de "baja presión"/"baja energía". Muchas de estas redes requieren válvulas que sólo son necesarias para proporcionar control contra pequeñas alturas piezométricas.

Las realizaciones mostradas en las Figs. 17 a 22, no según la invención, están diseñadas para tales aplicaciones de válvulas de baja energía. La realización mostrada en las Figs. 17 a 22 muestra una pared 300 montada a través de un canal de irrigación (no se muestra) que tiene una válvula 310 conectada a un extremo de entrada o salida de un tubo 312 (típicamente en una ubicación horizontal). Si el flujo de agua está en la dirección de la flecha 314 (Fig. 22) la válvula 310 se utilizará como válvula de entrada del tubo, mientras que si el flujo de agua está en la dirección de la flecha 316 (Fig. 22) la válvula 310 se utilizará como válvula de salida del tubo. La válvula 310 tiene un componente tubular 318 hecho de material flexible fijado al extremo del tubo 312. Un anillo de elevación 322 está fijado al otro extremo del componente tubular 318. Un miembro en forma de U o C 323 está unido de forma pivotante en los puntos 324, 326 del anillo de elevación 322. Un actuador 328 está fijado de forma pivotante al miembro 323 en el punto 330 en un extremo del actuador 328. El actuador 328 está fijado en el otro extremo de la cima 332 de la pared 300. El actuador 328 se eleva y baja bajo el control del motor eléctrico 334. El actuador 328 puede ser de cualquier tipo adecuado, por ejemplo, hidráulico, solenoide, cable, etc. que se adapte al entorno en el que funciona. En esta realización, el actuador 328 es del tipo que se muestra en la solicitud de patente internacional nº PCT/AU2012/000328. Las figuras 1 a 5 de la Solicitud de Patente Internacional Nº PCT/AU2012/000328 proporcionan una descripción detallada de la construcción y operación del actuador 328.

Un par de puntales 336 en lados opuestos del componente tubular 318 (sólo uno es visible en las Figuras) están unidos de forma pivotante en un extremo 338 al anillo de sujeción 320 y en el otro extremo 326 al anillo de elevación 322. Los puntales 336 asegurarán que el componente tubular 318 mantenga su forma durante los movimientos de elevación y descenso y las fuerzas de elevación serán tomadas por los puntales 336 en lugar del componente tubular 318.

Los puntales 336 a cada lado del componente tubular 318 evitarán el empeoramiento del movimiento del componente tubular 318. El agua puede entrar o salir del tubo 312 en la posición que se muestra en las Figs. 21 y 22. A medida que el actuador 328 tire hacia arriba del anillo de elevación 322 como se muestra en las Figs. 19, 20, 17, 18, el componente tubular 318 se elevará por encima del nivel de la superficie o altura piezométrica del agua. Las Figs. 17 y 18 muestran la válvula 310 en la posición totalmente cerrada.

La realización mostrada en las Figs. 23 a 26, no de acuerdo con la invención, es muy similar a la mostrada en las Figs. 17 a 22 y sólo se discutirán las diferencias. En esta realización, la pared 300 ha sido reemplazada por un bastidor 340 que está colocado en una pared de irrigación o pared vertedero 342. El anillo de sujeción 320 tiene un par de brazos dependientes 344 a cada lado del componente tubular 318 que permite que el punto de pivote de los puntales 336 se baje o se desplace en dirección vertical. Los anillos anulares 346 han sido incorporados a lo largo del componente tubular 318 para asegurar que el componente tubular 318 mantenga la forma deseada. El miembro en forma de U o C de las Figs. 323 ha sido retirado y el actuador 328 está fijado de forma pivotante en el punto 348 del anillo de elevación 322.

La realización mostrada en las Figs. 27 a 32, no de acuerdo con la invención, es muy similar a la realización mostrada en las Figs. 17 a 26 y sólo se discutirán las diferencias. En esta realización el anillo de elevación 322 ha sido alargado y los puntales 336 han sido acortados. El punto de pivote 326 ha sido eliminado y los puntales 336 están rígidamente fijados al anillo de elevación 322.

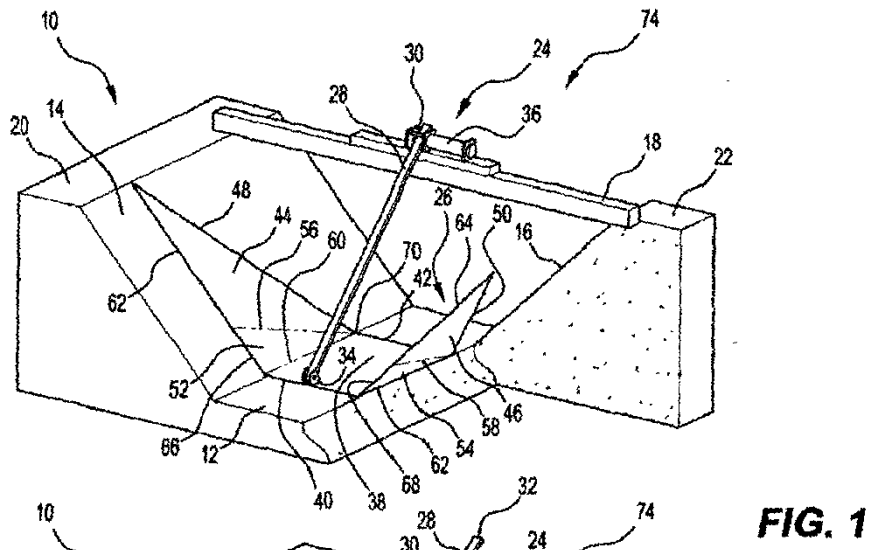
Las características descritas en las realizaciones de las Figs. 17 a 32 pueden mezclarse entre las realizaciones. Por ejemplo, el miembro en forma de U o C 323, la inclusión de anillos anulares 346, el alargamiento del anillo de elevación 322, el acortamiento de los puntales 336, la eliminación del punto de pivote y el desplazamiento del punto de pivote de los puntales 336 pueden incluirse en varias combinaciones y no se limitan a las características que se muestran en cada una de estas realizaciones.

Se entenderá que la invención abarca muchas modificaciones adicionales que serán fácilmente perceptibles para los expertos en la materia y que se considerarán dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones anexas, habiéndose expuesto aquí solamente la naturaleza amplia de la invención y ciertas realizaciones específicas a modo de ejemplo.

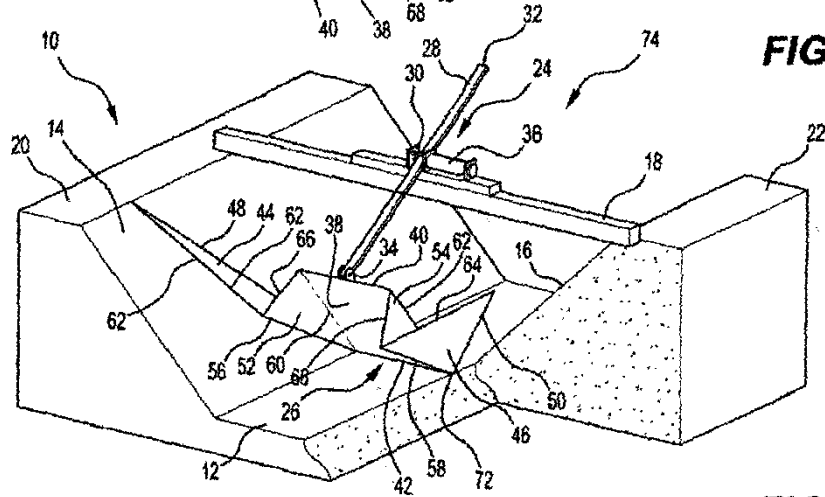
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una compuerta de control de desbordamiento (26) para su uso con canales de irrigación trapezoidales (10),  
teniendo dicha compuerta una sección rectangular rígida (38) y un montaje pivotante, estando la sección rectangular  
rígida (38) adaptada para, en uso, ser montada de forma pivotante mediante dicho montaje pivotante a la base (12)  
de dicho canal de irrigación trapezoidal (10); un par de secciones triangulares (44,46,52,54) y un par de montajes  
pivotantes adicionales, estando el par de secciones triangulares montado de forma pivotante mediante dicho par de  
montajes pivotantes adicionales en lados opuestos de dicha sección rectangular rígida; y medios de accionamiento  
(24) para subir y bajar la compuerta; estando cada una de dichas secciones triangulares (44,46,52,54) dividida en  
10 primera y segunda porciones triangulares (44,46;52,54) con un vértice común (70,72) en dicha base de dicho canal  
de irrigación trapezoidal; siendo cada una de dichas primeras porciones triangulares (44,46) rígidas y adaptadas  
para, en su uso, ser montadas de forma pivotante en paredes laterales opuestas (14,16) de dicho canal de irrigación  
trapezoidal; incluyendo cada una de dichas segundas porciones triangulares (52,54) uno de dicho par de montajes  
pivotantes adicionales en dichos lados opuestos de dicha sección rectangular y estando formadas de un material  
flexible; **caracterizada porque** los medios de accionamiento (24) están fijados a un lado de la sección rectangular  
15 rígida (38) opuesto al montaje pivotante de la sección rectangular rígida a dicha base (12) de dicho canal de  
irrigación trapezoidal para tirar de la sección rectangular rígida para levantar la compuerta.
2. La compuerta de control de desbordamiento de la reivindicación 1, en la que el material flexible de las segundas  
porciones triangulares (52,54) se tensa cuando la compuerta está completamente cerrada.
- 20 3. La compuerta de control de desbordamiento de la reivindicación 1 o 2, en la que el material flexible de las  
segundas porciones triangulares (52,54) se tensa cuando la compuerta está completamente abierta.
4. La compuerta de control de desbordamiento de la reivindicación 1, 2 ó 3, en la que las secciones triangulares  
(44,46;52,54) están montadas de forma pivotante en las paredes laterales opuestas de dicho canal de irrigación  
trapezoidal (10), cuyas paredes laterales están en un ángulo de 45°.
- 25 5. La compuerta de control de desbordamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el área de  
superficie de dichas segundas porciones triangulares es sustancialmente menor que el área de superficie de dichas  
primeras porciones triangulares.
- 30 6. La compuerta de control de desbordamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que, en la posición  
totalmente abierta de dicha compuerta de control de desbordamiento, dicha sección rectangular rígida descansa  
plana en la base de dicho canal de irrigación trapezoidal y dichas secciones triangulares descansan planas en las  
paredes laterales respectivas de dicho canal de irrigación trapezoidal.
7. La compuerta de control de desbordamiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores cuando está  
instalada en el canal de irrigación trapezoidal, en la que dicha sección rectangular rígida tiene un ancho igual a dicha  
base de dicho canal de irrigación trapezoidal.
- 35 8. La compuerta de control de desbordamiento de cualquiera de las reclamaciones 1 a 7, en la que dicho medio de  
accionamiento es operado por un motor eléctrico (36).
9. La compuerta de control de desbordamiento de la reivindicación 8, en la que dicho motor eléctrico está controlado  
por un sistema de control computarizado.

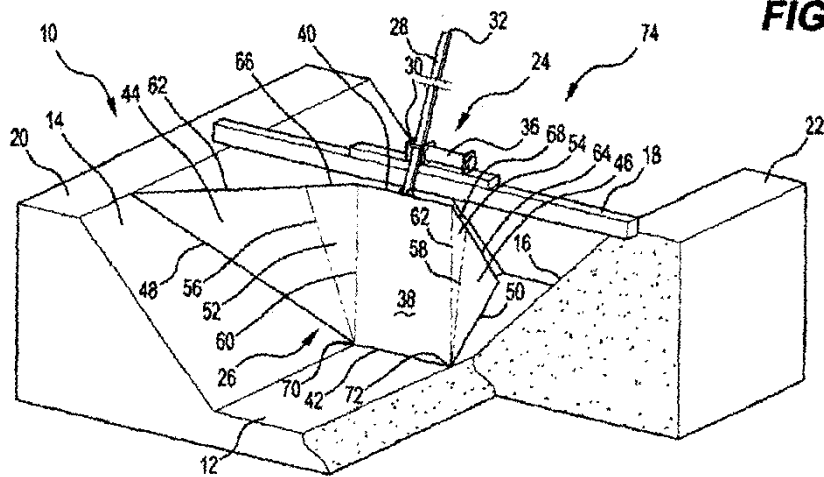




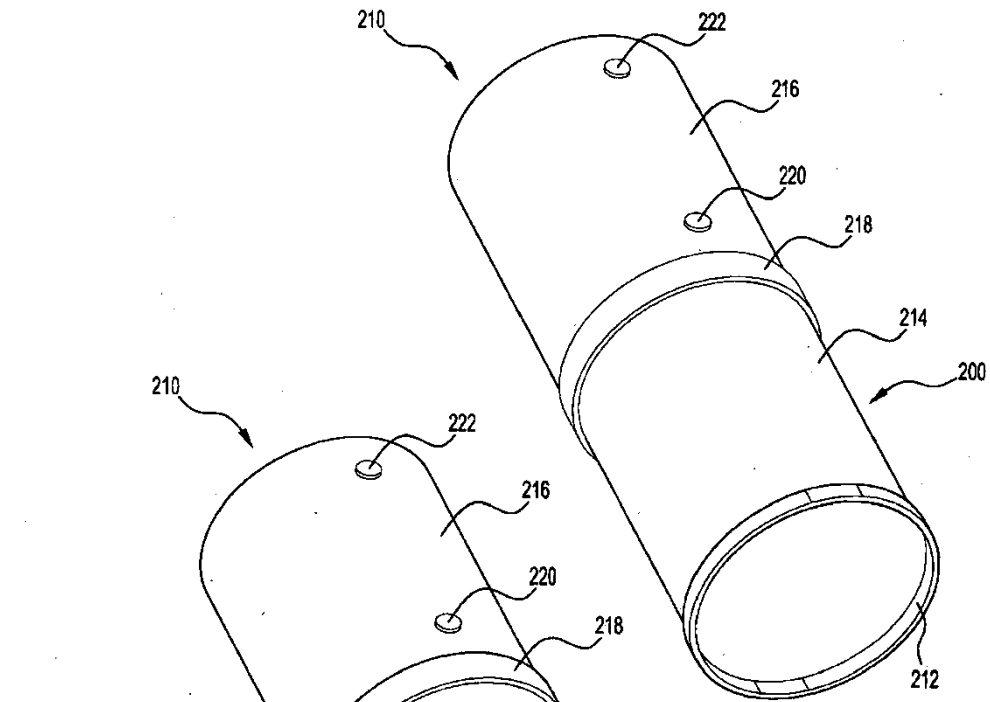
**FIG. 1**



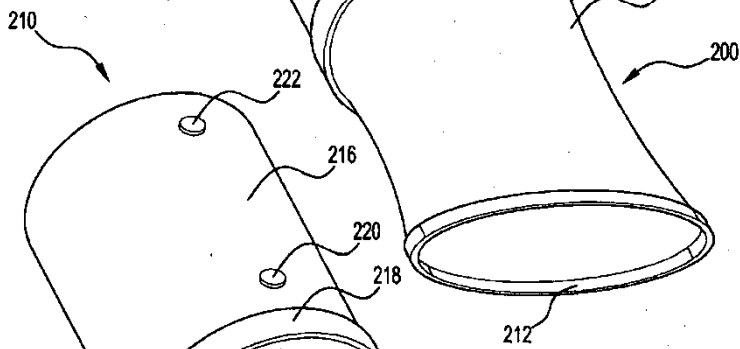
**FIG. 2**



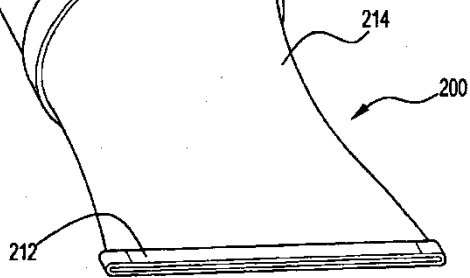
**FIG. 3**



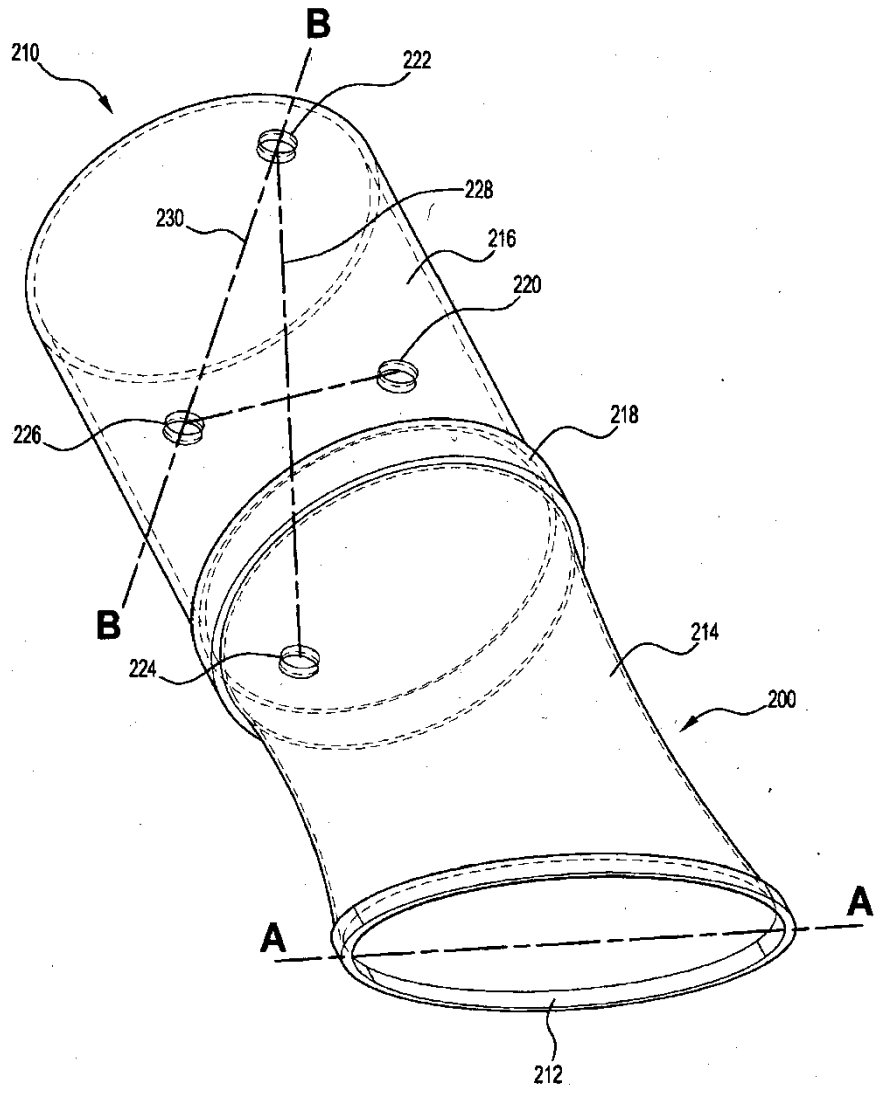
**FIG. 4**



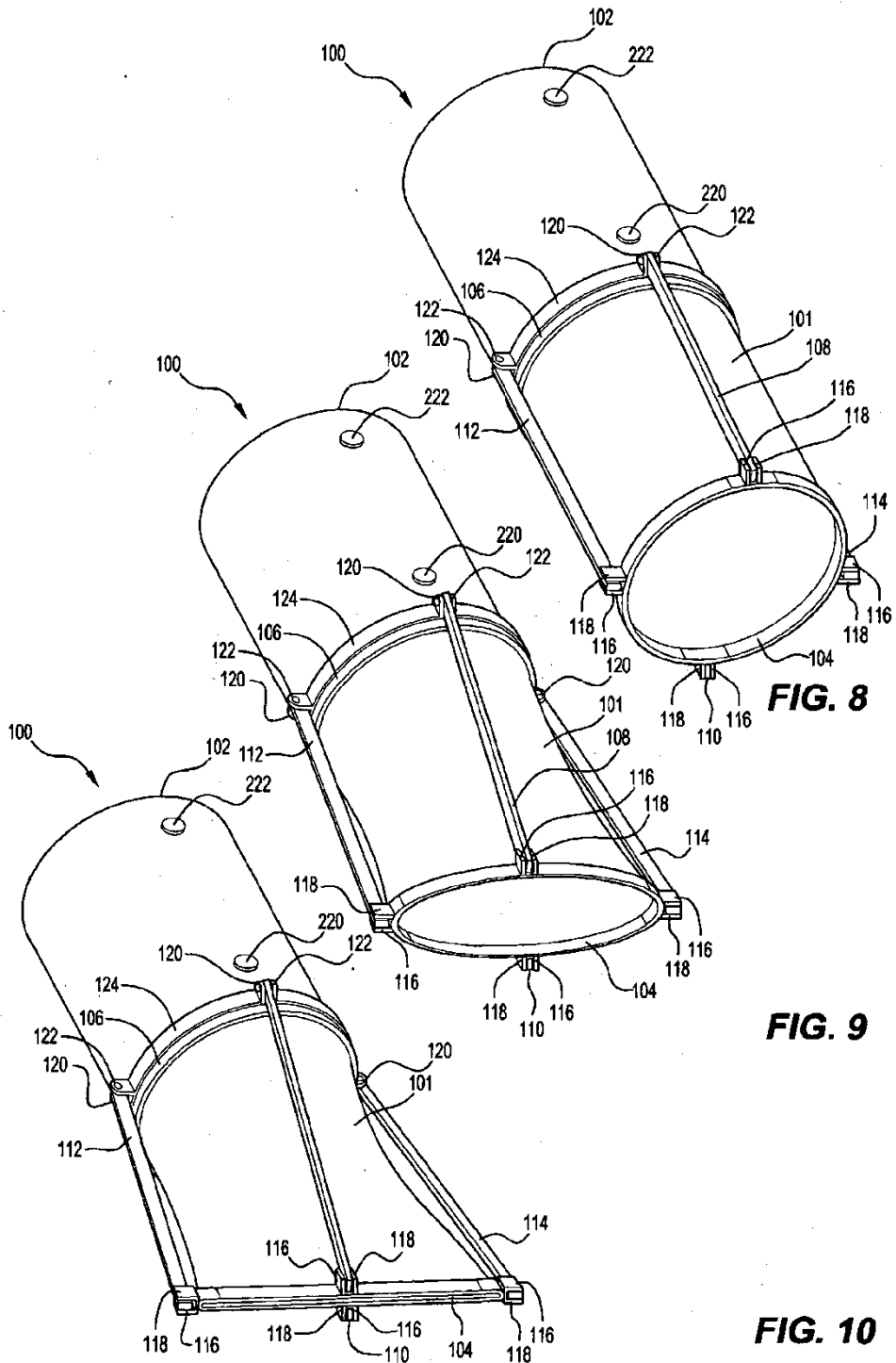
**FIG. 5**

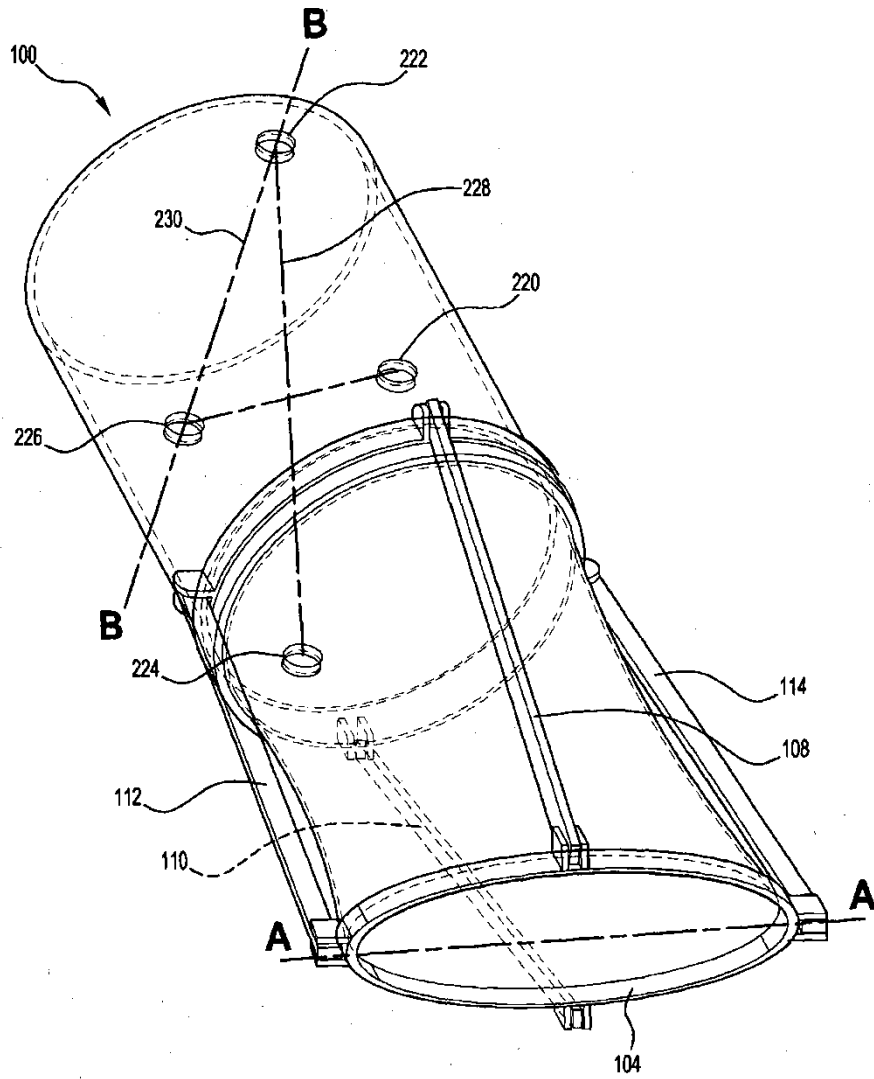


**FIG. 6**

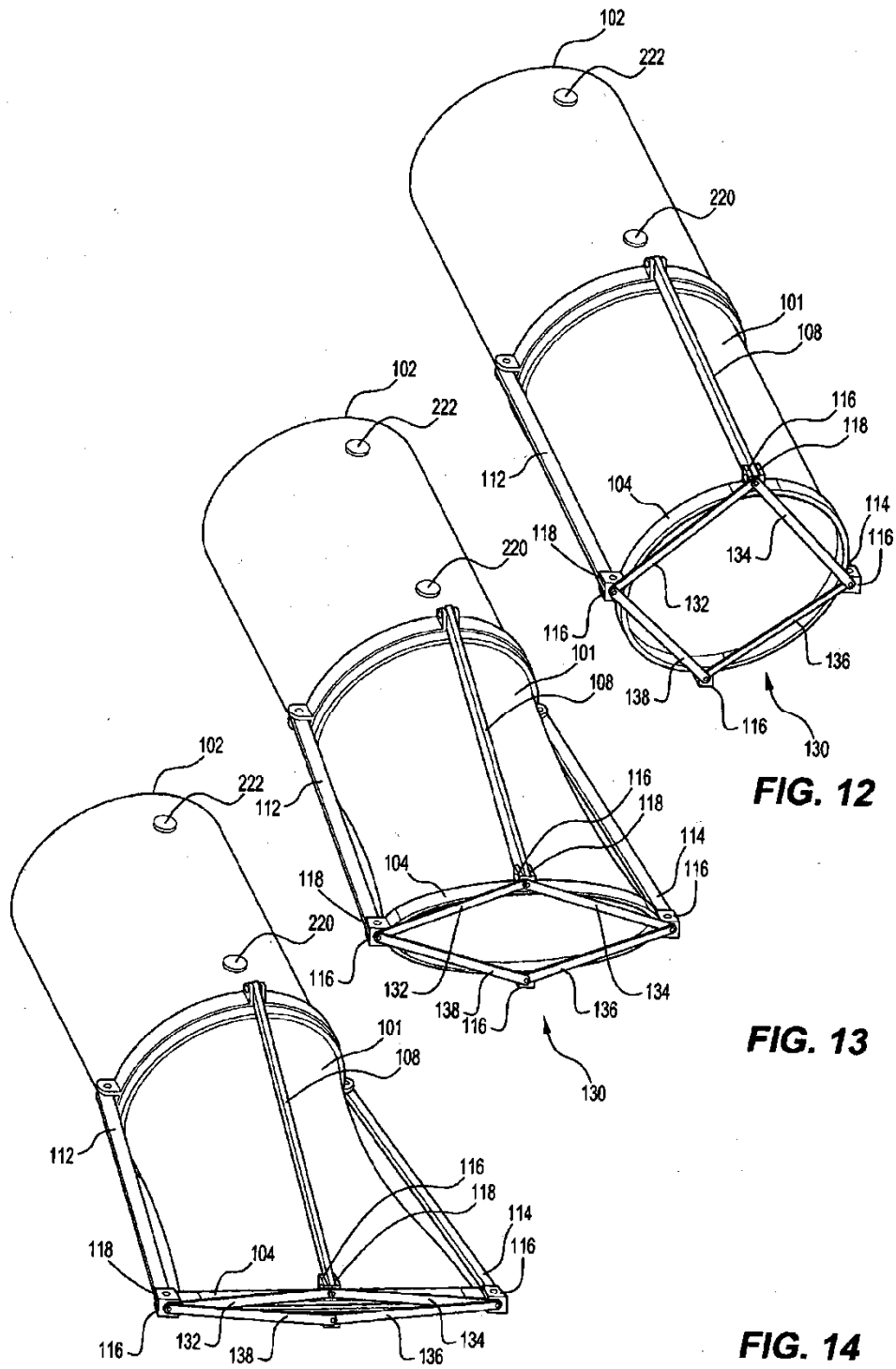


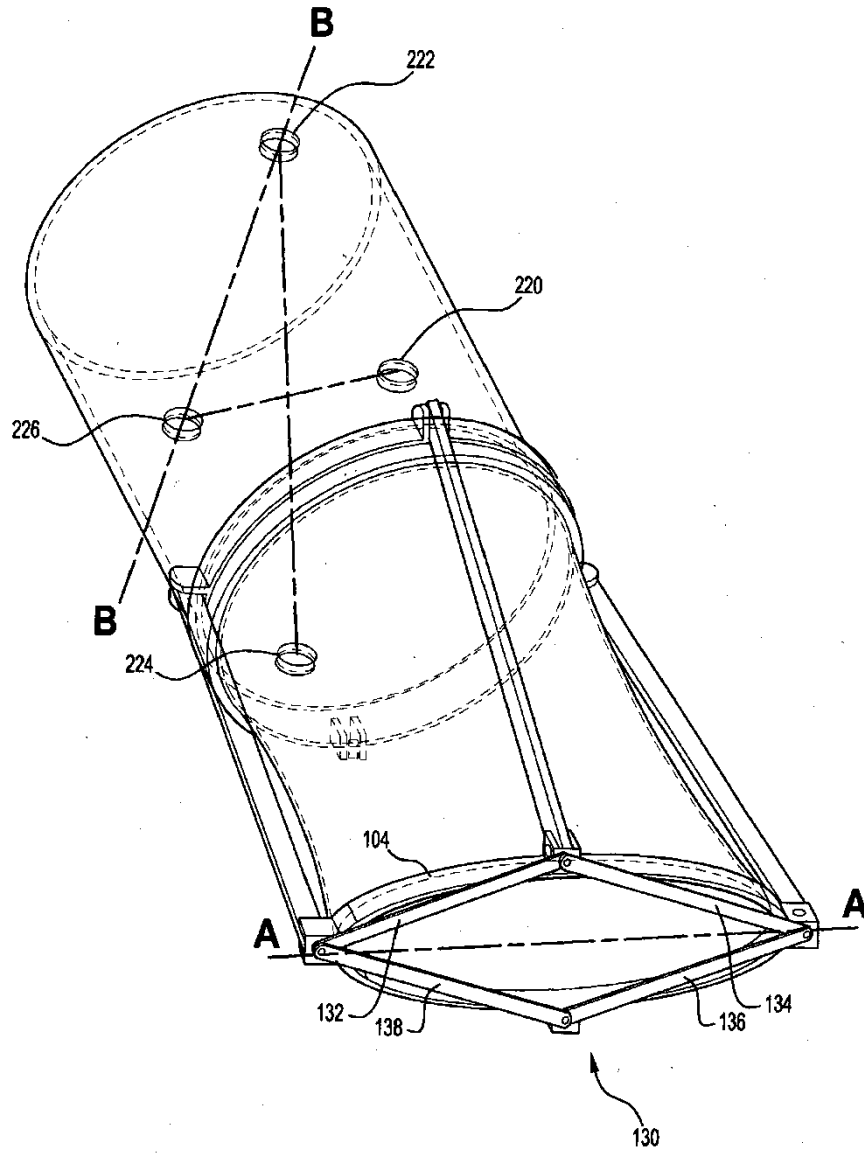
**FIG. 7**



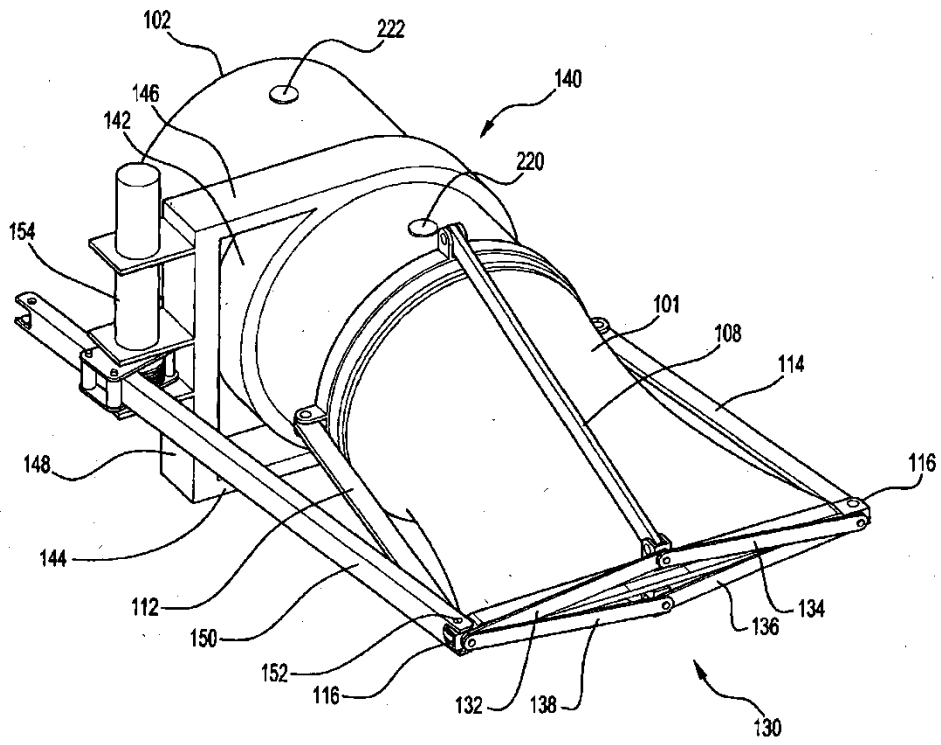


**FIG. 11**





**FIG. 15**



**FIG. 16**



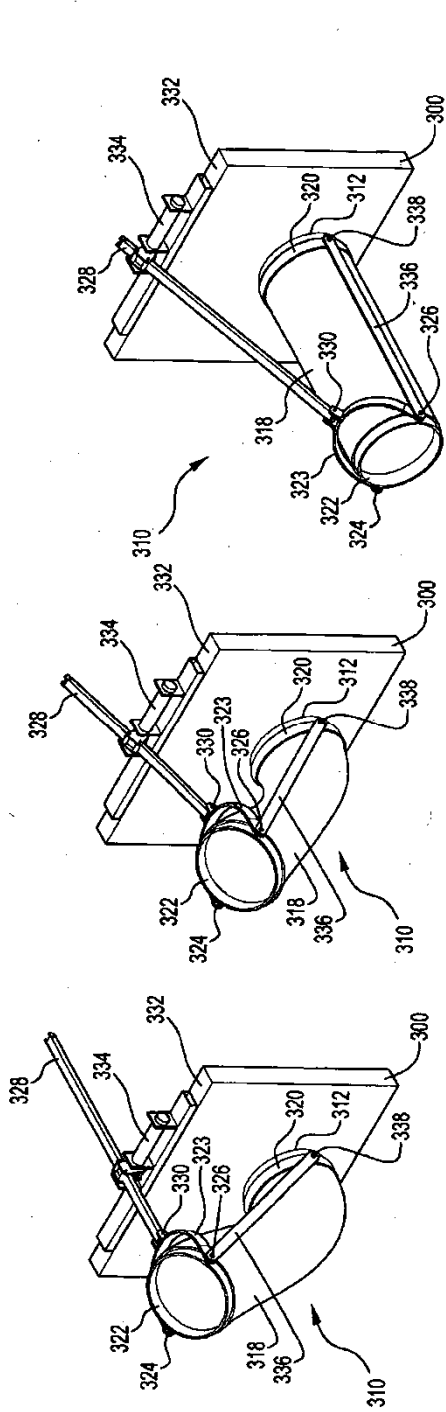


FIG. 17

FIG. 19

FIG. 21

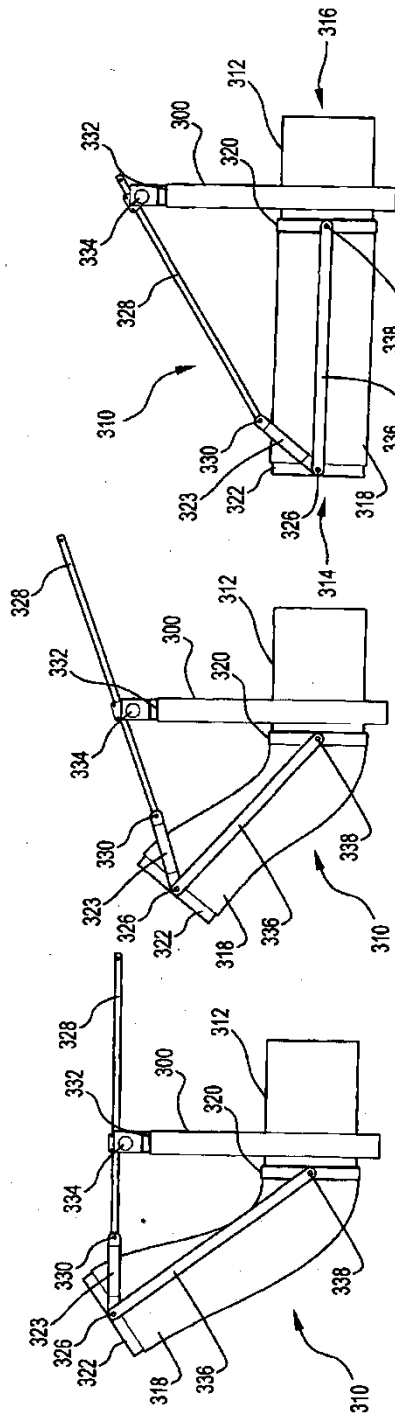


FIG. 18

FIG. 20

FIG. 22

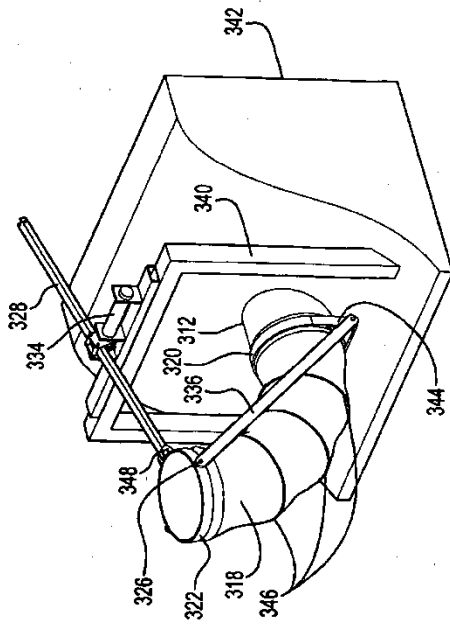


FIG. 25

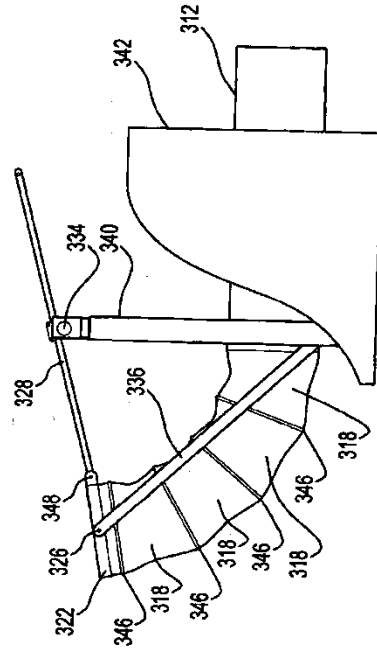


FIG. 26

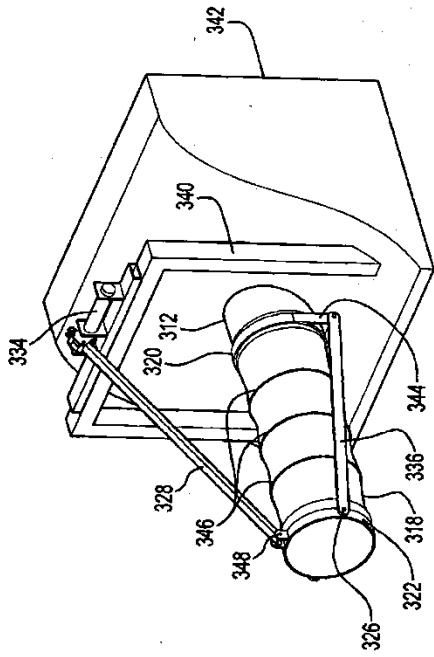


FIG. 23

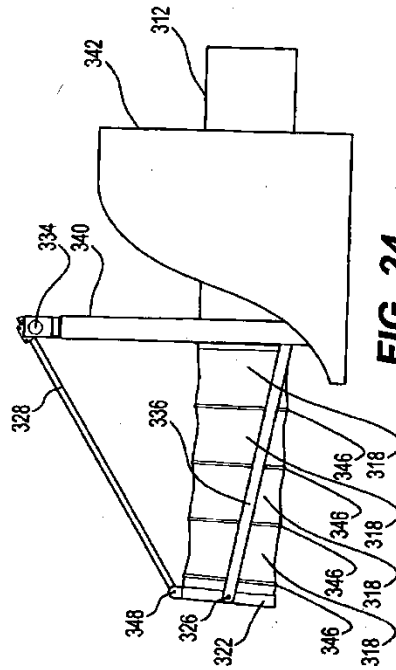
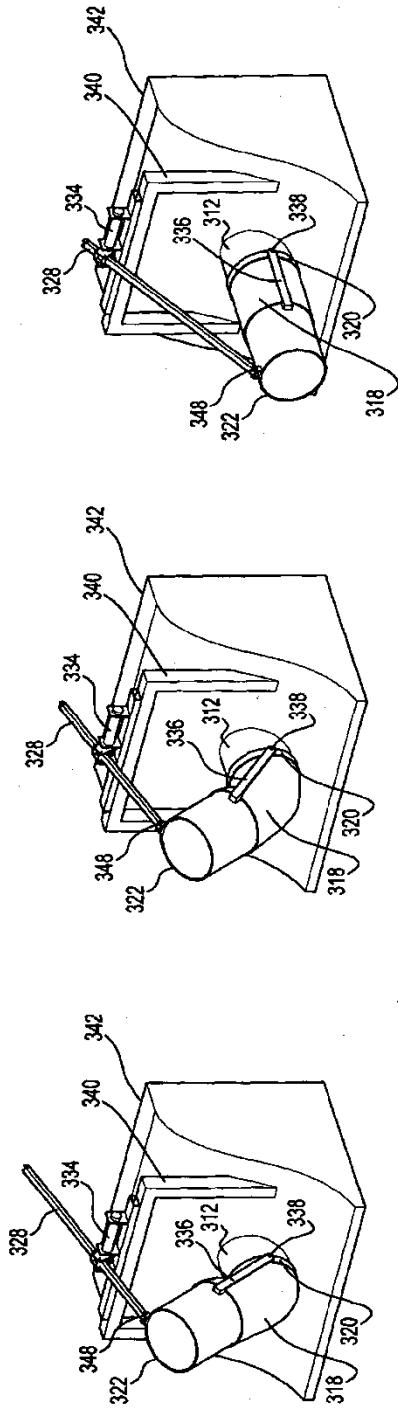


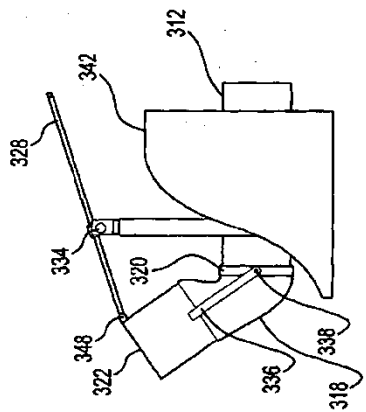
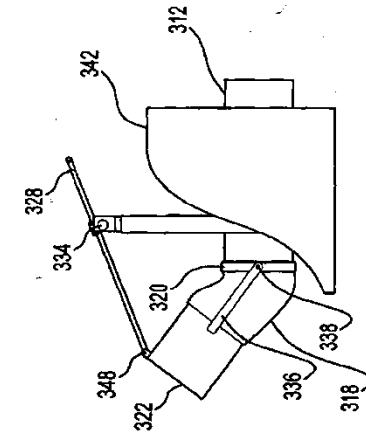
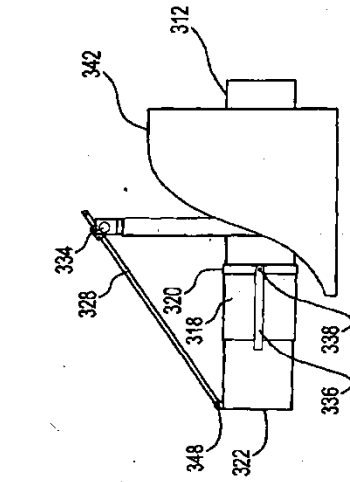
FIG. 24



**FIG. 31**

**FIG. 29**

**FIG. 27**



**FIG. 32**

**FIG. 30**

**FIG. 28**