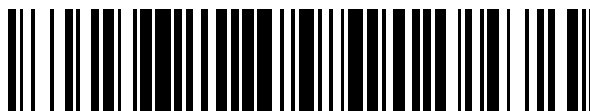


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 861**

51 Int. Cl.:
A61M 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05756349 .6**
96 Fecha de presentación: **25.05.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1761299**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.03.2007**

54 Título: **Aparato de control de flujo**

30 Prioridad:
25.05.2004 US 854136

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.10.2012

73 Titular/es:
**COVIDIEN AG
VICTOR VON BRUNS-STRASSE 19
8212 NEUHAUSEN AM RHEINFALL, CH**

72 Inventor/es:
**HARR, James;
SISK, Ricky, A.;
GAINES, Robert, B.;
FOURNIE, Glenn, G.;
HUDSON, Joseph, A. y
ALLYN, Robert**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 388 861 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

Aparato de control de flujo.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de control de flujo adaptado para cargar un conjunto de alimentación de administración.

Antecedentes de la invención

10 La administración de fluidos que contienen medicina o nutrición a un paciente es bastante conocida en la técnica. Típicamente, el fluido es suministrado al paciente por un conjunto de alimentación de administración cargado en un aparato de control de flujo, tal como una bomba peristáltica, que suministra fluido al paciente a una velocidad controlada de suministro. Una bomba peristáltica comprende, por lo general, un alojamiento que incluye un rotor o medio similar acoplado operativamente a al menos un motor a través de una caja de engranajes. El rotor conduce el fluido a través del tubo del conjunto de alimentación de administración mediante la acción peristáltica efectuada por el giro del rotor por el motor. El motor está conectado operativamente a un eje de giro que acciona el rotor, que a su vez comprime progresivamente el tubo y conduce el fluido a una velocidad controlada a través del conjunto de alimentación de administración. Un microprocesador o medio similar controla el funcionamiento de dos fuentes de motor separadas para controlar las operaciones relacionadas con la velocidad de suministro de fluido, así como el control de flujo del fluido. Típicamente, el conjunto de alimentación de administración tiene un tipo de mecanismo de válvula para permitir o impedir la comunicación de flujo del fluido a través del conjunto de alimentación de administración.

20 Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, un aparato de control de flujo de la técnica anterior que utiliza un mecanismo de válvula automática puede requerir motores separados con el fin de controlar el funcionamiento del eje del rotor y del eje de la válvula que accionan el rotor y el mecanismo de válvula, respectivamente. Además, un mecanismo de válvula de la técnica anterior que puede accionarse manualmente puede ser susceptible a la manipulación indebida, de tal manera que si el mecanismo de válvula se retira del aparato de control de flujo, mientras que se puede producir el flujo libre de fluido no controlado en la posición abierta, resultando de este modo en la sobremedicación o sobrealimentación del paciente.

30 Como se ha mencionado anteriormente, un conjunto de alimentación de administración se carga en el aparato de control de flujo con el fin de proporcionar suministro de fluido al paciente a través del conjunto de alimentación. En muchos casos, es deseable cargar diferentes tipos de conjuntos de alimentación de administración para que el aparato de control de flujo realice diferentes tipos de tareas, tales como el lavado de residuos de la tubería, proporcionar fluido a un paciente, o la recertificación del aparato de control de flujo. Cada una de estas tareas requiere un conjunto de alimentación de administración que tiene una configuración funcional única.

35 A pesar de las apariencias similares de estos diferentes tipos de conjuntos de alimentación de administración es muy importante que el usuario sea capaz de identificar rápidamente y con precisión la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración que se carga en el aparato de control de flujo.

40 Un aparato de control de flujo de la técnica anterior también puede ser capaz de monitorear y detectar anomalías de flujo del fluido que pueden ocurrir dentro del conjunto de alimentación de administración durante el funcionamiento del aparato de control de flujo. Por lo general, los sistemas de seguimiento de flujo de la técnica anterior que son capaces de detectar y discernir entre condiciones de flujo anormales pueden basarse en sensores separados que se colocan en varios puntos a lo largo de ambos lados aguas arriba y aguas abajo del conjunto de alimentación de administración con el fin de distinguir entre una oclusión aguas arriba o aguas abajo. Típicamente, los sistemas de seguimiento de flujo de la técnica anterior dependen de parámetros operativos, tales como la presión del fluido presente en el interior del conjunto de alimentación de administración o la tasa de flujo de fluido a través del tubo, con el fin de determinar la existencia y la ubicación de una oclusión, pero no pueden controlar el flujo de fluido en base a un sensor que detecta la presencia o ausencia de fluido en el conjunto de alimentación de administración.

45 Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de un aparato de control de flujo mejorado que reduzca la posibilidad de que un mecanismo de válvula se desacople; que identifique con rapidez y precisión las configuraciones funcionales de un conjunto de alimentación de administración, y que controle el flujo de fluido de forma eficaz.

Compendio de la invención

50 La presente invención comprende un aparato de control de flujo que tiene un alojamiento adaptado para cargar un conjunto de alimentación de administración. Además, un medio para la conducción de fluido a través del conjunto de alimentación de administración está acoplado operativamente a y a través del alojamiento y está adaptado para acoplarse a la tubería del conjunto de alimentación de administración y adaptado para conducir fluido a través del conjunto de alimentación de administración. Una fuente de motor individual se acopla operativamente a los medios para la conducción de fluido, tal como un rotor, y está adaptada para acoplarse operativamente con un medio para controlar el flujo de fluido, tal como un mecanismo de válvula, y además adaptada para controlar el funcionamiento

5 del medio para la conducción de fluido o del medio para controlar el flujo de fluido. Una disposición de engranajes está operativamente acoplada con la fuente de motor individual y con el medio para la conducción de fluido, y está adaptada para acoplarse operativamente al medio para controlar el flujo de fluido. Además, la disposición de engranajes está adaptada para operar de forma no simultánea el medio para la conducción de fluido o el medio para controlar el flujo de fluido. Un microprocesador controla el funcionamiento de al menos la fuente de motor individual.

En otra realización, el aparato de control de flujo como se ha señalado anteriormente, puede comprender también un subsistema de software, en asociación operativa con el microprocesador, que controla la comunicación de flujo de fluido a través del tubo, identifica la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración cargado en el aparato de control de flujo, y/o proporciona un medio para la re-certificación del aparato de control de flujo.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista lateral de un conjunto de alimentación de administración cargado en un aparato de control de flujo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista lateral del aparato de control de flujo que muestra el rebaje principal de acuerdo con la presente invención;

15 La Figura 3 es una vista en perspectiva del aparato de control de flujo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 4 es una vista en despiece del aparato de control de flujo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra los diversos sistemas del aparato de control de flujo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 6 es una vista en despiece de una disposición de engranajes de acuerdo con la presente invención;

20 La Figura 7 es una vista desde arriba de la disposición de engranajes de acuerdo con la presente invención;

La Figura 8 es una vista en sección transversal de la disposición de engranajes tomada a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 7 de acuerdo con la presente invención;

La Figura 9 es una vista en sección transversal de la disposición de engranajes tomada a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 7 de acuerdo con la presente invención;

25 La Figura 10A es una vista parcial en perspectiva de una realización del mecanismo de válvula mostrado en la posición de alimentación de acuerdo con la presente invención;

La Figura 10B es una vista parcial en perspectiva de la realización del mecanismo de válvula mostrado en la posición de lavado de acuerdo con la presente invención;

30 La Figura 10C es una vista en perspectiva de la realización del mecanismo de válvula mostrado en la posición de bloqueo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 11 es una vista lateral de la realización del mecanismo de válvula de acuerdo con la presente invención;

La Figura 12 es una vista desde un extremo de la realización del mecanismo de válvula de acuerdo con la presente invención;

35 La Figura 13 es una vista en sección transversal de la realización del mecanismo de válvula tomada a lo largo de la línea 13-13 de la Figura 12 de acuerdo con la presente invención;

La Figura 14 es una vista en sección transversal de la realización del mecanismo de válvula tomada a lo largo de la línea 14-14 de la Figura 11 de acuerdo con la presente invención;

40 La Figura 15 es una vista en sección transversal de la realización del mecanismo de válvula tomada por la línea 15-15 de la Figura 11 de acuerdo con la presente invención;

La Figura 16 es una vista desde un extremo opuesto de la realización del mecanismo de válvula de acuerdo con la presente invención;

La Figura 17 es una vista desde abajo de la realización del mecanismo de válvula de acuerdo con la presente invención;

45 La Figura 18A es una vista parcial en perspectiva de una realización alternativa del mecanismo de válvula mostrado en la posición de alimentación de acuerdo con la presente invención;

La Figura 18B es una vista parcial en perspectiva de la realización alternativa del mecanismo de válvula

mostrado en la posición de bloqueo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento del sistema de seguimiento de flujo de acuerdo con la presente invención;

5 La Figura 19A es una sub-rutina del diagrama de flujo mostrado en la Figura 19 de acuerdo con la presente invención;

La Figura 20A es un gráfico que ilustra la intensidad de señal en el tiempo para una condición vacía de la bolsa detectada por el sensor del aparato de control de flujo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 20B es un gráfico que ilustra la intensidad de señal en el tiempo para una oclusión aguas arriba detectada por el sensor del aparato de control de flujo de acuerdo con la presente invención;

10 La Figura 21 es un diagrama de una realización del miembro de montaje con los miembros de identificación unidos a las porciones superior e inferior del mismo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 22 es un diagrama de la realización del miembro de montaje con un miembro de identificación conectado sólo a la porción inferior del mismo de acuerdo con la presente invención;

15 La Figura 23 es un diagrama de la realización del miembro de montaje con un miembro de identificación conectado sólo a la porción superior del mismo de acuerdo con la presente invención;

La Figura 24 es un diagrama de la realización del miembro de montaje con los miembros de identificación unidos a las porciones superior e inferior en relación con el sensor de acuerdo con la presente invención;

La Figura 25 es un diagrama de una realización alternativa de un miembro de montaje con los miembros de identificación unidos a las porciones superior, media e inferior de acuerdo con la presente invención; y

20 La Figura 26 es un diagrama de flujo del subsistema de software que ilustra el proceso utilizado para detectar e identificar un conjunto de alimentación de administración particular, cargado en el aparato de control de flujo de acuerdo con la presente invención;

Descripción detallada de la invención

25 Con referencia a los dibujos, una realización del aparato de control de flujo de acuerdo con la presente invención se ilustra y se indica de forma general con el número de referencia 10 en la Figura 1. La presente invención comprende un aparato de control de flujo 10 que tiene un alojamiento 20 adaptado para cargar un conjunto de alimentación de administración 14 en el mismo. Un medio para la conducción de fluido, tal como un rotor 26, a través del conjunto de alimentación de administración 14 se acopla operativamente a y a través del alojamiento 20 y está adaptado para acoplarse a la tubería 56 del conjunto de alimentación de administración 14. Una fuente de motor individual 44 se acopla operativamente al rotor 26, y a un medio para controlar el flujo de fluido, tal como un mecanismo de válvula 28, y está adaptada además para controlar el funcionamiento del medio para la conducción de fluido o medio para controlar el flujo de fluido. Una disposición de engranajes 34 se acopla operativamente a la fuente de motor individual 44 y el rotor 26; y está adaptada para acoplarse operativamente al mecanismo de válvula 28. La disposición de engranajes 34 está adaptada para operar de forma no simultánea el rotor 26 o el mecanismo de válvula 28. Un microprocesador 62 controla el funcionamiento de al menos la fuente de motor individual 44.

35 En otra realización, el aparato de control de flujo 10, puede comprender también un subsistema de software 36 en asociación operativa con el microprocesador 62, que controla la comunicación de flujo de fluido a través de la tubería 56, identifica la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 acoplado al aparato de control de flujo, y proporciona un sistema de re-certificación para el aparato de control de flujo 10.

40 A. HARDWARE

Con referencia a las Figuras 1 y 2, el aparato de control de flujo 10 comprende un alojamiento 20 que tiene un alojamiento delantero 22 unido a un alojamiento trasero 24 con un rebaje central 124 formado a lo largo de una porción del alojamiento trasero 24 para cargar un conjunto de alimentación de administración 14 en el aparato de control de flujo 10. El rebaje principal 124 del aparato de control de flujo 10 está cubierto por una puerta principal 136 e incluye el primer y segundo rebajes 58 y 60 para proporcionar sitios que están adaptados para cargar el conjunto de alimentación de administración 14 en el aparato de control de flujo 10. Preferiblemente, el rotor 26 se acopla giratoriamente a través del alojamiento 20 y está adaptado para acoplarse a la tubería 56 de tal manera que la tubería 56 se coloca en una condición estirada entre el primer y segundo rebajes 58, 60 cuando el conjunto de alimentación de administración 14 se carga en el aparato de control de flujo 10.

50 Como se usa aquí, la porción de la tubería 56 del conjunto de alimentación de administración 14 que conduce al rotor 26 se designa aguas arriba, mientras que la porción de la tubería 56 que conduce lejos del rotor 26 se designa aguas abajo. En consecuencia, el giro del rotor 26 comprime la tubería 56 y proporciona un medio para conducir el fluido del lado aguas arriba al lado aguas abajo del conjunto de alimentación de administración 14 para el suministro

a un paciente. En la presente invención se puede utilizar cualquier otro medio para la conducción de fluido, tal como una bomba peristáltica lineal, bomba de fuelles, bomba de turbina, bomba peristáltica rotativa, y bomba de desplazamiento.

5 Como se muestra adicionalmente, el conjunto de alimentación de administración 14 incluye un mecanismo de válvula 28 situado en el lado aguas arriba de la tubería 56 para permitir o impedir la comunicación de flujo de fluido a través de la tubería 56 cuando se carga en el aparato de control de flujo 10, mientras que un miembro de montaje 74 para cargar el conjunto de alimentación de administración 14 en el aparato de control de flujo 10 está situado en el lado aguas abajo de la tubería 56. Como se utiliza aquí, el término carga significa que el mecanismo de válvula 28 y el miembro de montaje 74 se acoplan en el aparato de control de flujo 10 y la tubería 56 se coloca en una condición estirada entre mecanismo de válvula 28 y el miembro de montaje 74 de tal manera que el conjunto de alimentación de administración 14 está listo para su operación con el aparato de control de flujo 10. Al cargar el conjunto de alimentación de administración 14 en el aparato de control de flujo 10, el usuario acopla primero el mecanismo de válvula 28 al primer rebaje 58, después, envuelve la tubería 56 alrededor del rotor 26, y finalmente acopla el miembro de montaje 74 en el segundo rebaje 60 de tal manera que la tubería 56 se coloca en una condición estirada entre el primer y segundo rebajes 58 y 60.

Con referencia a las Figuras 3 y 4, el aparato de control de flujo 10 comprende además una interfaz de usuario 40 que ayuda al usuario a interactuar operativamente con el aparato de control de flujo 10. Una pantalla 70, en asociación operativa con una pluralidad de botones 138 posicionados a lo largo de una superposición 66, ayuda al usuario a interactuar con un microprocesador 62 (Figura 5) para hacer funcionar el aparato de control de flujo 10. La energía es suministrada al aparato de control de flujo 10 mediante una batería 114 dispuesta dentro del alojamiento 20.

Con referencia a las Figuras 4 y 6, el alojamiento 20 encierra una caja de engranajes 46 acoplada a la fuente de motor individual 44 que opera el rotor 26 y el mecanismo de válvula 28 en una forma no simultánea. La caja de engranajes 46 incluye un conjunto de alojamiento trasero 126 acoplado a un conjunto de alojamiento delantero 128 que tiene la disposición de engranajes de doble eje 34 dispuesto en el mismo. La disposición de engranajes 34 incluye un primer eje de giro 50 que está adaptado para acoplarse al mecanismo de válvula 28 y un segundo eje de giro 52 que está acoplado operativamente al rotor 26. La fuente de motor individual 44 está montada en el conjunto de alojamiento trasero 126 y está acoplada operativamente con un tercer eje de giro 54 que se extiende a través del conjunto de alojamiento 126. El tercer eje 54 acopla operativamente una disposición de engranajes, embragues y ejes cuya interacción con el rotor 26 y el mecanismo de válvula 28 se describirá con mayor detalle más adelante. Como se ilustra en la Figura 5, la fuente de motor individual 44 está asociada operativamente con el microprocesador 62 para controlar el funcionamiento del rotor 26 o del mecanismo de válvula 28.

Con referencia a las Figuras 1 y 6, el mecanismo de válvula 28 está adaptado para acoplar el primer eje 50 con el fin de acoplar operativamente el mecanismo de válvula 28 a la fuente de motor individual 44. De manera similar, el rotor 26 está montado en otra porción de conjunto del alojamiento delantero 128 y está adaptado para acoplarse al segundo eje 52 con el fin de operar también el rotor 26 mediante la fuente de motor individual 44. En funcionamiento, el tercer eje 54 que tiene un engranaje de piñón de motor 156 en un extremo del mismo está adaptado para el giro en la dirección de avance e inversa cuando se opera por la fuente de motor individual 44, de tal manera que cuando el engranaje de piñón 156 está girando en un primer eje de dirección inversa 50 se impulsa en una dirección hacia delante y el segundo eje 52 se hace estacionario, mientras que cuando se hace girar el engranaje de piñón 156 en la dirección de avance, el segundo eje 52 se hace girar con un giro inverso y el primer eje 50 se hace ahora estacionario.

Para proporcionar esta operación no simultánea, el primer y segundo engranajes de accionamiento 140 y 142 se montan en el primer y segundo ejes 50 y 52, respectivamente, mientras que los engranajes compuestos de primera etapa y de tercera etapa 144 y 146 se soportan co-axialmente sobre un eje axial 150. El eje axial 150 traslada la salida de giro del engranaje de piñón 156 para accionar el primer y segundo ejes 50, 52 en una forma no simultánea como se describe a continuación. Como se muestra adicionalmente, un engranaje compuesto de segunda etapa 148 se soporta en un eje axial suplementarios 152 y está operativamente acoplado entre el engranaje compuesto de primera etapa de 144 y el segundo engranaje de accionamiento 142 para accionar el segundo eje 52, mientras que el engranaje compuesto de tercera etapa 146 del eje axial 150 está acoplado operativamente con el primer engranaje de accionamiento 140 para hacer girar el primer eje 50.

En funcionamiento, el movimiento de giro del engranaje de piñón 156 por el tercer eje 54 cuando se acciona por la fuente de motor individual 44 en una dirección, causa el giro del engranaje compuesto de primera etapa 144 y del engranaje compuesto de tercera etapa 146 en una dirección opuesta. El movimiento de giro del engranaje compuesto de primera etapa 144 hace entonces que el del engranaje compuesto de segunda etapa 148 gire en una dirección opuesta, de tal manera que el segundo engranaje de accionamiento 142 se hace girar en una dirección opuesta a la del engranaje compuesto de segunda etapa 148, haciendo funcionar de este modo el rotor 26 a medida que el segundo eje 52 se hace girar en la misma dirección. Además, el giro del eje axial 150 en la misma dirección que se ha descrito anteriormente hace que el engranaje compuesto de tercera etapa 146 gire en una dirección que hace que el primer engranaje de accionamiento 140 gire en una dirección opuesta, de tal manera que el primer eje se hace estacionario y el rotor 26 inoperativo.

A la inversa, el giro del tercer eje 54 por la fuente de motor individual 44 en la dirección opuesta hace que los engranajes compuestos de primera, segunda y tercera etapas 144, 148 y 146 giren el primer y segundo engranajes de accionamiento 140, 142 en direcciones opuestas, lo que hará que el mecanismo de válvula 28 funcione a medida que se hace girar el primer eje 50, mientras que el segundo eje 52 se hace estacionario y el rotor 26 está ahora inoperativo. Por consiguiente, el tercer eje 54 gira en una dirección ya sea en sentido horario o antihorario en base a la polaridad de la tensión de salida aplicada a la fuente de motor individual 44 de tal manera que el rotor 26 y el mecanismo de válvula 28 se harán funcionar de forma no simultánea.

Para evitar que el rotor 26 y el mecanismo de válvula 28 funcionen al mismo tiempo, la disposición de engranajes 34 está equipada con un sistema de embrague para controlar el funcionamiento del rotor 26 y del mecanismo de válvula 28. Por lo tanto, cuando el segundo eje 52 está girando, el primer eje 50 se hace estacionario, y a la inversa, cuando el primer eje 50 está girando, el segundo eje 52 se hace estacionario. La fuente de motor individual 44 es capaz de accionar el tercer eje 54, en sentido horario u antihorario y es preferiblemente del tipo en el que tal cambio bidireccional en el giro se puede realizar simplemente invirtiendo la polaridad de la tensión de entrada del motor en la fuente de motor individual 44. Una fuente de motor individual 44 adaptada para este fin puede ser el motor CD de núcleo sin hierro MAXON A-MAX™ fabricado por Maxon Precision Motors.

Para alcanzar la operación no simultánea del mecanismo de válvula 28 y del rotor 26, un segundo embrague axial 160, preferiblemente un embrague de mordazas, se monta concéntricamente sobre el segundo eje 52, mientras que un primer embrague axial 158 se monta concéntricamente sobre el primer eje 50. En funcionamiento, el segundo embrague axial 160 acopla el segundo eje 52 para el giro del rotor 26 por el segundo engranaje de accionamiento 142 cuando se acciona en una dirección por el engranaje compuesto de segunda etapa 148. A medida que el segundo eje 52 se hace girar en esa dirección, el primer engranaje de accionamiento 140 del primer eje 50 se hace girar en una dirección opuesta por el engranaje compuesto de tercera etapa 146 que hace que el primer embrague axial 158 desacople el primer eje 50 y gire libremente alrededor del primer eje 50. Tras invertir el giro de salida de la fuente de motor individual 44, la disposición de engranajes 34 hace que el segundo engranaje de accionamiento 142 gire en una dirección opuesta. A medida que el segundo engranaje de accionamiento 142 gira en la dirección opuesta, el segundo embrague axial 160 desacopla el segundo eje 52 y gira libremente alrededor del eje 52. Por consiguiente, el Segundo eje 52 permanece estacionario y se evita que el rotor 26 funcione, mientras que el primer eje 52 se hace girar y el mecanismo de válvula 28 se vuelve operativo.

Volviendo a la Figura 5, la fuente de motor individual 44 está asociada operativamente con el microprocesador 62 a través de varios componentes eléctricos, tales como la bomba como la electrónica 48, conocidos por aquellos expertos en la materia para conectar electrónicamente diversos componentes del aparato de control de flujo 10. El microprocesador 62 transmite señales que afectan la salida de giro de la fuente de motor individual 44 para impulsar a la disposición de engranajes 34 a que opere ya sea el rotor 26 para controlar el suministro de fluido o el mecanismo de válvula 28 para controlar la comunicación de flujo de fluido a través del conjunto de alimentación de administración 14. En particular, el microprocesador 62 está adaptado para transmitir señales de control a la fuente de motor individual 44 con el fin de hacer que gire el tercer eje 54 en una dirección, efectuando de este modo la operación de cualquiera del rotor 26 o mecanismo de válvula 28, dependiendo de la configuración de engranajes particular de la disposición de engranajes 34. Cuando el microprocesador 62 ordena una operación de cualquiera del rotor 26 o mecanismo de válvula 28, el microprocesador 62 transmite las señales apropiadas a la fuente de motor individual 44 que invertirá la polaridad de la tensión de entrada del motor y hará girar el tercer eje 54 en la dirección opuesta con el fin de acoplar la disposición de engranajes 34 para efectuar la operación de cualquiera del rotor 26 o mecanismo de válvula 28.

La operación del rotor 26 es diferente de la del mecanismo de válvula 28 debido a que el caudal de suministro de fluido del rotor 26 puede variar en un intervalo predeterminado, mientras que el mecanismo de válvula 28 tiene posiciones de giro fijas limitadas para alcanzar las posiciones de alimentación, lavado o bloqueo por la disposición de engranajes 34. Por consiguiente, las relaciones de engranaje de los distintos engranajes se pueden ajustar para acomodar diferentes velocidades de engranajes necesarias para estas funciones respectivas del aparato de control de flujo 10, lo que puede lograrse proporcionando diferentes tamaños y disposiciones de los engranajes, piñones, y ejes.

La realización preferida de la disposición de engranajes 34 incluye además un cuarto eje 72 que tiene un engranaje intermedio 88 que está acoplado operativamente con el engranaje compuesto de segunda etapa 148. El cuarto eje 72 incluye además una primera rueda de codificación 164 montada en un extremo del cuarto eje 72 acoplado a través de conjunto del alojamiento trasero 126. La primera rueda de codificación 164 define una serie de aberturas 176 dispuestas circunferencialmente alrededor del borde periférico que, cuando se lee por un primer sensor óptico 166, presentan una condición ON/OFF que genera una señal eléctrica. Un sensor óptico 166 detecta primero las aberturas giratorias 176, tanto con respecto a la velocidad de giro como con respecto a la posición relativa en un momento dado con respecto a una referencia predeterminada, a medida que la periferia de giro de la primera rueda de codificación 164 pasa a través del sensor óptico 166 cuando se acciona por el cuarto eje 72. Después, el primer sensor óptico 166 transmite las señales al microprocesador 62 que procesa las señales para derivar información sobre los parámetros de funcionamiento de ciertos aparatos de control de flujo 10. El microprocesador 62 está diseñado para convertir las señales eléctricas en valores de giro y de posición que se presentan al usuario en la interfaz de usuario 40. El sentido de giro de la primera rueda de codificación 164 se detecta por el microprocesador

62 e indica si está funcionando el rotor 26 o el mecanismo de válvula 28.

Una segunda rueda de codificación 168 se puede montar en una extensión del primer eje 52 para proporcionar información posicional en relación con el mecanismo de válvula 28. Para este fin, un segundo sensor óptico 170 está asociado operativamente con la segunda rueda de codificación 168 para proporcionar información sobre la posición del mecanismo de válvula 28. La segunda rueda de codificación 168 requiere un menor número de aberturas 176 ya que se requiere información de posición en relación con una de las tres posiciones del mecanismo de válvula 28, a saber, las posiciones de alimentación, lavado y bloqueo. Finalmente, una tercera rueda de codificación 172 se puede montar en el segundo eje 52 para proporcionar información posicional en relación con el rotor 26. Un tercer sensor óptico 174, similar a los otros sensores ópticos 166 y 170, está asociado operativamente con la tercera rueda de codificación 172 para proporcionar información sobre la velocidad de giro del rotor 26 para determinar los parámetros operativos, tales como la tasa de flujo de fluido a través del conjunto de alimentación de administración 14.

Como se ha mencionado anteriormente, la posible disposición de engranajes 34 que se puede emplear para la realización de la presente invención no se limita a la disposición de engranajes específica. Por ejemplo, puede ser posible proporcionar una fuente de motor individual 44 para impulsar los respectivos engranajes, piñones y ejes de accionamiento para el rotor 26 y el mecanismo de válvula 28 mediante la utilización de diversas conexiones operativamente asociadas con estas diferentes disposiciones de engranajes, piñones y ejes con el fin de lograr la operación no simultánea de suministro de flujo de fluido y el control de flujo de fluido mediante el aparato de control de flujo 10. Además, la disposición de engranajes 34 puede comprender un sistema de transmisión por correa que tenga una pluralidad de correas que sustituyan los distintos engranajes y piñones de la otra realización con el fin de lograr también la operación no simultánea de la presente invención.

Con referencia a las Figuras 10-18, se describirá una realización del mecanismo de válvula 28. El mecanismo de válvula 28 de la presente invención proporciona un medio para permitir o impedir la comunicación de flujo de fluido a través del conjunto de alimentación de administración 14 y comprende un cuerpo de la válvula 96 que tiene una primera entrada 100 en comunicación con la fuente de fluido de alimentación y una segunda entrada 102 en comunicación con la fuente de fluido de lavado para proporcionar comunicación de flujo de fluido con una salida 104 a través de una cámara 122 formada entre la primera y segunda entradas 100, 102 y la salida 104.

Una ranura 118 está formada a lo largo de la periferia del cuerpo de la válvula 96 que forma una disposición estructural que está adaptada para recibir el primer eje 50 a través de la misma para el operar el mecanismo de válvula 28, como se describe más adelante. Además, el mecanismo de válvula 28 incluye un vástago de válvula 98 que tiene porciones delantera y trasera 106 y 108 para proporcionar el control de flujo de fluido que impide la desconexión del mecanismo de válvula 28 del aparato de control de flujo 10 cuando se coloca para permitir la comunicación de flujo de fluido. Con referencia a las Figuras 13 y 14, la porción delantera 106 del vástago de la válvula 98 forma una vía de fluido 110 en comunicación con al menos un acceso de fluido 112 para establecer el flujo deseado de fluido a través del cuerpo de la válvula 96 cuando el vástago de la válvula 98 se hace girar de tal manera que cualquier acceso de fluido 112 se alinea con cualquiera de la primera o segunda entradas 100 y 102.

La porción trasera 108 de vástago de la válvula 98 forma un canal 116 que tiene aberturas opuestas 116A y 116B adaptadas para acoplar el primer eje 50 al enganchar el mecanismo de válvula 28 a lo largo el primer rebaje 58 del aparato de control de flujo 10. Este acoplamiento se logra mediante la orientación del canal 116 de tal manera que una de las aberturas 116A ó 116B está alineada con la ranura 118 que permite que el primer eje 50 se inserte en la parte interior del canal 116. Una vez que el primer eje 50 se recibe totalmente dentro de la porción interior del canal 116, el mecanismo de válvula 28 sólo puede accionarse por el aparato de control de flujo 10.

El canal 116 proporciona un medio para impedir la desconexión del mecanismo de válvula 28 del aparato de control de flujo 10 cuando el canal 116 se hace girar hasta una orientación que desalinea el canal 116 de la ranura 118 y que coloca el mecanismo de válvula 28 en una posición que permite la comunicación de flujo de fluido a través de la tubería 56.

A la inversa, el mecanismo de válvula 28 permite la desconexión del aparato de control de flujo 10 cuando el canal 116 se hace girar hasta una orientación que alinea una de las aberturas opuestas 116A ó 116B con la ranura 118. Más particularmente, el mecanismo de válvula 28 se debe colocar en una posición de bloqueo que hace girar el vástago de la válvula de tal manera que los accesos de fluido 58 están en alineación con ambas de la primera y segunda entradas 100, 102 para impedir que la comunicación de flujo de fluido a través de la tubería 56 desconecte el cuerpo de la válvula 96 del alojamiento 20. Cuando el microprocesador 62 dirige el primer eje 50 a través de la disposición de engranajes 34 para hacer girar el vástago de la válvula 98 de tal manera que el mecanismo de válvula 28 se coloca en una posición de bloqueo que se en la Figura 10C, el canal 116 está alineado con la ranura 118 y se permite que el primer eje 50 se desacople a través de la ranura 118.

El mecanismo de válvula 28 está configurado para evitar la operación manual del mecanismo de válvula 28 por un usuario de tal manera que el mecanismo de válvula 28 sólo puede operarse cuando se acopla al aparato de control de flujo 10. Específicamente, el vástago de la válvula 98 debe acoplarse al primer eje 50 con el fin de permitir su funcionamiento, haciendo de este modo que el mecanismo de válvula 28 sea difícil de operarse manualmente y

haciéndolo particularmente útil como un dispositivo a prueba de manipulaciones indebidas.

El giro del vástago de la válvula 98 por el primer eje 50 cuando se acciona por la fuente de motor individual 44 bien impide o permite la comunicación de flujo de fluido a través del conjunto de alimentación de administración 14. El microprocesador 62 controla el giro del vástago de la válvula 98 a través de la disposición de engranajes 34, de modo que la primera entrada 100 o bien la segunda entrada 102 está en alineación o desalineación con los accesos de fluido 112. Cuando cualquiera de los accesos de fluido 112 está alineado con cualquiera de la primera y segunda entrada 100, 102 se permite el flujo de fluido dentro del acceso de fluido 112, a través de la vía de fluido 110 y fuera de la salida 104, como se ilustra en la Figura 13. El vástago de la válvula 98 se puede hacer girar en una sola dirección, por ejemplo en sentido antihorario, cuando se opera por el microprocesador 62 de manera que el vástago de la válvula 98 gira la vía de fluido 110 en una dirección cuando se alinea cualquiera de los accesos de fluido 112 con la primera o segunda entradas 100, 102, permitiendo de este modo una operación de acoplamiento múltiple unidireccional entre los accesos de fluido 112 y la primera y segunda entradas 100, 102. Un microprocesador 62 está asociado operativamente con un subsistema de software 36 que determina si se debe dirigir el microprocesador 62 para hacer girar el vástago de la válvula 98.

En base a lo anterior, cuando cualquiera de los accesos de fluido 112 del vástago de la válvula 98 está alineado con cualquiera de la primera o segunda entradas 100, 102 para permitir la comunicación de flujo de fluido, el canal 116 está desalineado con la ranura 118, impidiendo de este modo la desconexión del mecanismo de válvula 28 del aparato de control de flujo 10. Cuando los accesos de fluido 112 están desalineados con la primera y segunda entradas 100, 102; el canal 116 está alineado con la ranura 118, permitiendo de este modo la desconexión del mecanismo de válvula 28 del aparato de control de flujo 10.

Con referencia a las Figuras 18A y 18B, una realización alternativa del mecanismo de válvula designado con el número de referencia 28A se ilustra de acuerdo con la presente invención. El mecanismo de válvula 28A es similar en estructura y funcionamiento a la realización preferida del mecanismo de válvula 28, excepto que hay una entrada de alimentación única 101 para proporcionar el fluido de alimentación a través del conjunto de alimentación de administración 14 de la fuente de fluido de alimentación individual, en lugar de la primera y segunda entradas 100, 102 que permiten tanto las funciones de alimentación como de lavado. En consecuencia, el mecanismo de válvula 28A funciona en una posición de alimentación (Figura 18A) para proporcionarle fluido a un paciente o en una posición de bloqueo (Figura 18B) que impide la comunicación de flujo de fluido. Ambas realizaciones incluyen una pestaña 120 formada a lo largo del cuerpo de la válvula 96 con el fin de proporcionar un medio para que el usuario manipule el mecanismo de válvula 28 cuando se acopla el mecanismo de válvula 28 al aparato de control de flujo 10.

B. SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE FLUJO

Haciendo referencia a la Figura 5, el microprocesador 62 está en asociación operativa con el subsistema de software 36 que tiene un sistema de seguimiento de flujo 16 que proporciona un medio para que el aparato de control de flujo 10 detecte e identifique las condiciones de flujo presentes en el conjunto de alimentación de administración 14 durante el funcionamiento del aparato de control de flujo 10. Como se ha señalado anteriormente, el aparato de control de flujo 10 incluye un sensor 32 para detectar si el fluido está presente o ausente en la tubería 56 y está posicionado para detectar la presencia o ausencia de fluido en el lado aguas arriba de la tubería 56. En una realización mostrada en la Figura 2, el aparato de control de flujo 10 incluye una pista 42 del sensor rebajada adaptada para recibir de forma segura la tubería 56 en su interior cuando el conjunto de alimentación de administración 14 se carga en el aparato de control de flujo 10. El sensor 32 se incorpora dentro de la pista 42 del sensor de tal manera que se puede detectar la presencia o ausencia de fluido en la tubería 56.

Para que el sensor 32 detecte la presencia o ausencia de fluido en la tubería 56 se requiere que la tubería 56 se acople y retenga dentro de la pista 42 del sensor. En una forma preferida, el acoplamiento y retención de la tubería 56 dentro de la pista 42 del sensor se consigue mediante la activación de un aparato de control de flujo 10 cuando la tubería 56 está vacía de fluido y acoplada alrededor del aparato de control de flujo 10 de tal manera que se crea un vacío que disminuye el diámetro exterior de la tubería 56, a medida que el aire es evacuado del conjunto de alimentación de administración 14, colocando de este modo la tubería 56 en un estado desinflado. En este estado desinflado, el usuario puede insertar fácilmente la tubería 56 dentro de la pista 42 del sensor cuando se carga el conjunto de alimentación de administración 14 en el aparato de control de flujo 10 sin tener que trabajar manualmente la tubería 56 en la pista 42 del sensor.

Además, con una tubería 56 vacía de cualquier fluido, el mecanismo de válvula 28 se acopla en el primer rebaje 58, después la tubería 56 se envuelve alrededor del rotor 26, y del miembro de montaje 74 acoplados en el segundo rebaje 60 de tal manera que el conjunto de alimentación de administración 14 se carga en el aparato de control de flujo 10 y la porción de la tubería 56 entre el primer y segundo rebajes 58 y 60 está en una condición estirada. Después, se hace funcionar el mecanismo de válvula 28 para permitir la comunicación de flujo de fluido a través de la tubería 56 de tal manera que el aire es evacuado del conjunto de alimentación de administración 14. Por lo tanto, cuando el rotor 26 está operativo durante este procedimiento de cebado se crea un vacío dentro de la tubería 56 obligando a que se colapse debido a la naturaleza flexible de la tubería 56 y la falta de fluido contenido en el conjunto de alimentación de administración 14. Este colapso temporal de la tubería 56 junto con las fuerzas de

tracción aplicadas por el del rotor de en funcionamiento 26 permite que la tubería 56 se asiente fácilmente dentro de la pista 42 del sensor sin necesidad de herramientas externas o técnicas de carga mecánicas por parte del usuario.

Además, cuando el aparato de control de flujo 10 está en funcionamiento y la tubería 56 está acoplada dentro de la pista 42 del sensor, el flujo de fluido a través de la tubería 56 aumenta el diámetro exterior de la tubería 56 en relación con el diámetro interior de la pista 42 del sensor. Una vez que la tubería 56 se acopla dentro de la pista 42 del sensor y el mecanismo de válvula 28 y miembro de montaje 74 del conjunto de alimentación de administración 14 se acoplan en el aparato de control de flujo 10, el sistema de seguimiento de flujo 16 entra en funcionamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, el microprocesador 62 controla y dirige el funcionamiento de los diversos componentes del aparato de control de flujo 10. Preferiblemente, el sensor 32 comprende un conjunto transmisor ultrasónico 90 que transmite una señal ultrasónica a través de la porción de la tubería 56 asentada en la pista 42 del sensor para proporcionar un medio para detectar la presencia o ausencia de fluido en el lado de aguas arriba del conjunto de alimentación de administración 14 cuando la señal es recibida por un conjunto de recepción 92. Tras la recepción de la señal ultrasónica, el conjunto de recepción 92 detecta hay o no fluido dentro de la tubería 56 a lo largo de la pista 42 del sensor en base a las características de la señal ultrasónica recibida por el microprocesador 62. El conjunto de recepción 92 se comunica con el microprocesador 62. En base a las características de la señal ultrasónica recibida comunicada al subsistema de software 36 del microprocesador 62 se determina si el flujo de fluido dentro del conjunto de alimentación de administración 14 es normal o existe una anomalía en el flujo.

El subsistema de software 36 determina a través de una serie de puntos y etapas de decisión si existen condiciones de flujo normal o anormal dentro de la tubería 56, y si existe una condición de flujo anormal, si se trata de una condición de vacío de la bolsa, oclusión aguas arriba, o una oclusión aguas abajo.

Con referencia a los diagramas de flujo de las Figuras 19 y 19A, se ilustran los varios puntos y etapas de decisión ejecutados por el subsistema de software 36 para realizar un procedimiento de ensayo intermitente por el sistema de seguimiento de flujo 16. El subsistema de software 36 dirige un aparato de control de flujo 10 para realizar diversas operaciones relacionadas con la detección y distinción de las condiciones anormales de flujo presentes en el conjunto de alimentación de administración 14. Durante el funcionamiento normal, el sensor 32 transmite señales ultrasónicas a través de la tubería 56 acoplada dentro de la pista 42 del sensor para detectar la presencia o ausencia de fluido en el conjunto de alimentación de administración 14. Durante el funcionamiento del aparato de control de flujo 10, el subsistema de software 36 decide en tiempos predeterminados si ha de iniciarse un procedimiento de ensayo intermitente A para determinar si existe una oclusión aguas abajo. El procedimiento de ensayo intermitente A comprende terminar la comunicación de flujo de fluido a través del conjunto de alimentación de administración 12 por el mecanismo de válvula 28, transmitir y detectar una onda ultrasónica para determinar la presencia o ausencia de fluido por el sensor 32 y una repetición de estas etapas, si es necesario.

En particular, en la etapa 289 el subsistema de software 36 decide si se debe realizar el procedimiento de ensayo intermitente A tal como se ilustra en la Figura 19A. Si es así, el microprocesador 62 instruye al aparato de control de flujo 10 a la condición OFF en la etapa 290 con el fin de terminar la operación del aparato de control de flujo 10 de tal manera que el rotor 26 ya no conduzca fluido a través de la tubería 56. En la etapa 292, el microprocesador 62 coloca después el mecanismo de válvula 28 en la posición de bloqueo que impide el flujo de fluido a través de la tubería 56.

Después que se ha impedido el flujo de fluido a través del conjunto de alimentación de administración 14 por el mecanismo de válvula 28, una señal de referencia es tomada por el sensor 32 en la etapa 294 para proporcionarle una lectura de la señal al microprocesador 62 cuando el aparato de control de flujo 10 se reactiva en la etapa 296. Después de la re-activación, cualquier fluido presente dentro de la tubería 56 debe conducirse a través de la tubería 56 por el funcionamiento del rotor 26 y suministrarse al paciente siempre que no exista oclusión presente a lo largo del lado de aguas abajo del conjunto de alimentación de administración 14. Después de un corto período de tiempo, la colocación del mecanismo de válvula 28 en la posición de bloqueo que termina el flujo de fluido debe hacer que tubería 56 expulse cualquier fluido restante a menos que exista una oclusión aguas abajo que evite efectivamente que se suministre el fluido al paciente, ya que el fluido es obligado a permanecer dentro de la tubería 56 debido a la oclusión. El subsistema de software 36, después de una cantidad predeterminada de tiempo, permite que cualquier exceso de fluido se drene de la tubería 56 en la etapa 298. En la etapa 300, el sensor 32 transmite después otra señal ultrasónica a través de la tubería 56 y tiene una segunda lectura para determinar si existe o no fluido en el conjunto de alimentación de administración 14. Si el fluido permanece dentro del conjunto de alimentación de administración 14, el subsistema de software de 36 determina entonces que existe una oclusión aguas abajo y activa una alarma.

Como se ha mencionado anteriormente, una vez que se ha completado el procedimiento de ensayo intermitente A, el subsistema de software 36 alcanza un punto de decisión 302 que determina si hay o no una oclusión en el lado aguas abajo del conjunto de alimentación de administración 14 dentro de la tubería 56. Si ningún fluido permanece en la tubería 56 en el punto de decisión 302, el subsistema de software de 36 determina que no existe una oclusión aguas abajo. En la etapa 304, el microprocesador 62 re-establece el contador y coloca el aparato de control de flujo 10 en una condición OFF en la etapa 306. El mecanismo de válvula 28 se coloca después en una posición ya sea de alimentación o de lavado que permite el flujo de fluido a través de la tubería 56 en la etapa 308. Después del

accionamiento del mecanismo de válvula 28 a la posición de alimentación o de lavado, el aparato de control de posición 10 se coloca en la condición ON en la etapa 310 y el sistema de seguimiento de flujo 16 hace que el subsistema de software 36 regrese a la etapa 289.

5 Si en el punto de decisión 302 una oclusión a lo largo del lado de aguas abajo del conjunto de alimentación de administración 14 es posible, entonces se alcanza el punto de decisión 312. El punto de decisión 312 cuenta el número de ocurrencias que el sensor 32 detecta la presencia de fluido dentro de la tubería 56, referido como D_o , mientras que un número máximo pre-establecido de ocurrencias que el sistema de seguimiento de flujo 16 permite para la detección de una posible oclusión aguas abajo es referido como D_o (máx.). Si D_o no es mayor que D_o (máx.) en el punto de decisión 312, el subsistema de software 36 determinará que no existe una oclusión aguas abajo y el mecanismo de válvula 28 se coloca en una posición que permite el flujo de fluido a través del conjunto de alimentación de administración 14 en la forma en que se ha descrito anteriormente en las etapas 304, 306, 308, y 310. Sin embargo, si D_o es mayor que D_o (máx.) puede existir una oclusión aguas abajo y el subsistema de software 36 dirigirá al microprocesador 62 para que active una alarma 68.

15 Preferiblemente, la alarma 68 puede ser audible, visual, vibratoria o cualquier combinación de los mismos. En una realización de la presente invención se prevé que un cierto tipo de alarma 68 puede indicar que una condición específica de flujo anormal está presente dentro del conjunto de alimentación de administración 14 y que puede ser identificable por el usuario por su única alarma visual, audible y/o vibratoria 68 propia. Por ejemplo, la alarma 68 que tiene diferentes sonidos podría indicar una oclusión aguas abajo, una condición vacía de la bolsa, o una oclusión aguas arriba. Estas alarmas 68 únicas permiten que el sistema de seguimiento de flujo 16 indique la presencia de
20 varias condiciones de flujo anormal diferentes.

La detección de las otras condiciones de flujo anormales presentes en el conjunto de alimentación de administración 14, tal como la oclusión aguas arriba o una condición de vacío de la bolsa, se determina por la presencia o ausencia de fluido dentro de la tubería 56 por el sensor 32 en un punto de detección en el lado aguas arriba del conjunto de alimentación de administración 14. Sin embargo, a diferencia de la detección de una oclusión aguas abajo a lo largo
25 del conjunto de alimentación de administración 14, la detección de una oclusión aguas arriba o condición vacía de la bolsa en el conjunto de alimentación de administración 14 no requiere que se realice el procedimiento de ensayo intermitente A. En su lugar, la detección de estas anomalías de flujo se lleva a cabo durante el funcionamiento normal del aparato de control de flujo 10, mientras que el mecanismo de válvula 28 está en la posición de alimentación o de lavado que permite el flujo de fluido a través del conjunto de alimentación de administración 14.

30 El sistema de seguimiento de flujo 16 detecta y distingue también entre las condiciones de flujo normal, vacía de la bolsa, y de oclusión aguas arriba cuando el procedimiento de ensayo intermitente A no se está realizando por el subsistema de software 36. En concreto, en el punto de decisión 289, si subsistema de software de 36 no inicia el procedimiento de ensayo intermitente A para la detección de una oclusión aguas abajo, funcionará para detectar y distinguir entre las condiciones de flujo normal, vacía de la bolsa, y de oclusión aguas arriba.

35 El subsistema de software 36 determina si existe o no una condición de flujo normal dentro del conjunto de alimentación de administración 14 durante el funcionamiento del aparato de control de flujo 10. Esta operación se produce en un punto de decisión 314 y se determina en base a la presencia o ausencia de fluido de acuerdo con lo que detecta el sensor 32. Específicamente, si el sensor 32 detecta la presencia de fluido dentro de la tubería 56, se detecta entonces el flujo por el subsistema de software 36 en el punto de decisión 314. Una condición de flujo normal existe porque no está presente una anomalía de flujo que ocluya u obstruya el flujo de fluido en el lado aguas
40 arriba del conjunto de alimentación de administración 14 que haría que el fluido estuviese ausente de acuerdo con lo detectado por el sensor 32. Si el flujo está presente en el punto de decisión 314 esta condición de flujo normal se muestra en la interfaz de usuario 40 en la etapa 315. En consecuencia, no se activa la alarma 68, ya que el paciente recibe la dosis correcta de fluido durante las condiciones de flujo.

45 El sistema de seguimiento de flujo 16 sólo activa la alarma 68 en el punto de decisión 314 si se detecta una condición vacía de la bolsa o una oclusión en el lado aguas arriba del conjunto de alimentación de administración 14, como evidencia de la ausencia de fluido en la tubería 56 durante el funcionamiento del aparato de control de flujo 10. El subsistema de software 36 distingue entre la condición vacía de la bolsa y una oclusión aguas arriba en el punto de decisión 316. Como se muestra en las Figuras 20A y 20B, se realiza una comparación en el punto de decisión
50 316 para determinar si una condición vacía de la bolsa o una oclusión aguas arriba está presente dentro del conjunto de alimentación de administración 14.

Como se muestra adicionalmente, los gráficos ilustrados en las Figuras 20A y 20B proporcionan líneas de referencia predeterminadas que representan las intensidades de señal relativas de la señal ultrasónica recibida por el conjunto de recepción 30B para una condición vacía de la bolsa y de oclusión aguas arriba, respectivamente, que
55 proporcionan una base para distinguir entre estas dos anomalías de flujo en base a una comparación de un pluralidad de lecturas tomadas por el sensor 32 contra los criterios de referencia predeterminados representativos de estas dos anomalías de flujo. En particular, el subsistema de software 36 compara el cambio en la intensidad de señal de la pluralidad de lecturas de los sensores generadas por el sensor 32 a lo largo del tiempo frente a los criterios de referencia predeterminados para estas condiciones de flujo en particular. Esto proporciona una
60 comparación con las lecturas tomadas por el sensor 32 que permite que el subsistema de software 36 distinga entre

un vacío de la bolsa y una oclusión aguas arriba. Por ejemplo, en una condición vacía de la bolsa, el cambio entre las lecturas subsiguientes disminuiría más rápidamente con el tiempo, mientras que en una oclusión aguas arriba el cambio de señal disminuiría más lentamente con el transcurso del tiempo. Aunque los gráficos de las Figuras 20A y 20B muestran un ejemplo de un criterio de referencia preferido, se pueden utilizar otros criterios que distinguan este tipo de dos anomalías de flujo.

Tras la determinación de que una condición vacía de la bolsa está presente en el punto de decisión 316 en base a la comparación de la señal frente a los criterios predeterminados, como se ha descrito anteriormente, el subsistema de software 36 activa la alarma 68. Si el subsistema de software 36 determina, en el punto de decisión 316, que una oclusión aguas arriba está presente, el subsistema de software 36 podría dirigir también la activación de una alarma 68 indicativa de dicha anomalía de flujo.

En consecuencia, el sistema de seguimiento de flujo 16 es capaz de detectar y distinguir entre al menos cuatro condiciones de flujo separadas que se producen dentro de un conjunto de alimentación de administración 14. La capacidad del sistema de seguimiento de flujo 16 para detectar y distinguir entre estas diferentes condiciones de flujo se lleva a cabo preferentemente por un solo punto de detección posicionado a lo largo del lado de aguas arriba del conjunto de alimentación de administración 14.

C. SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DEL CONJUNTO DE ALIMENTACIÓN DE ADMINISTRACIÓN

Con referencia a las Figuras 1 y 5, el aparato de control de flujo 10 comprende además un sistema de identificación 18 del conjunto de alimentación de administración asociado operativamente con el subsistema de software 36 capaz de identificar diferentes tipos de conjuntos de alimentación de administración 14 que se pueden cargar en el aparato de control de flujo 10. El acoplamiento del miembro de montaje 74 en el segundo rebaje 60 cuando se carga el conjunto de alimentación de administración 14 en el aparato de control de flujo 10 permite que el subsistema de software 36 identifique la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en el aparato de control de flujo 10 como se describe con mayor detalle más adelante.

Con referencia a la Figura 24, miembro de montaje 74 tiene al menos uno o más miembros de identificación 76 unidos al mismo de acuerdo con uno o más esquemas de identificación que permitan que el subsistema de software 36 identifique la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en el aparato de control de flujo 10. Preferiblemente, el miembro de identificación 76 es un componente magnético, o como alternativa, un componente metálico magnéticamente sensible, capaz de detectarse por un sensor 30 situado dentro del alojamiento 20 adyacente al segundo rebaje 60, que puede detectar aproximadamente la localización de uno o más miembros de identificación 76 unidos al miembro de montaje 74 cuando el miembro 74 se acopla a lo largo del segundo rebaje 60.

Una vez que el miembro de montaje 74 se acopla al segundo rebaje 60 y se detecta por el sensor 30, estos datos se transmiten al subsistema de software 36 que determina la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en el aparato de control de flujo 10 a partir de datos almacenados en una base de datos 134 (Figura 5). La base de datos 134 está asociada operativamente con el microprocesador 62 e incluye datos que tienen uno o más esquemas de identificación que permiten la identificación de la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en un aparato de control de flujo 10 por el subsistema de software 36.

Como se muestra adicionalmente en la Figura 24, una realización del miembro de montaje 74 tiene una porción superior 78 y una porción inferior 80 adaptadas para recibir un miembro de identificación 76. La unión de uno o más miembros de identificación 76 al miembro de montaje 74 variará para corresponderse con el número de diferentes configuraciones funcionales posibles del conjunto de alimentación de administración 14. Cada configuración funcional diferente para un conjunto de alimentación de administración 14 tendrá un número y ubicación predeterminado del miembro o miembros de identificación 76 que identifican la configuración funcional, tales como alimentación, lavado o re-certificación, del conjunto de alimentación de administración 14 cuando el miembro de montaje 74 se detecta por el sensor 30 y estos datos se comunican al subsistema de software 36 a través del microprocesador 62.

El reconocimiento del número y colocación diferente de los miembros de identificación 76 unidos al miembro de montaje 74 y la identificación de la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en un aparato de control de flujo 10 se basa en un proceso de dos etapas. En primer lugar, el sensor 30 detecta la localización y el número de miembro o miembros de identificación 76, puesto que el miembro de montaje 74 se acopla al segundo rebaje 60; y el segundo subsistema de software 36 que está en comunicación operativa con el sensor 30 determina la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en base a la localización y el número de miembros de identificación 76 detectados en miembro de montaje 74 como se explica con mayor detalle más adelante.

Con referencia a la Figura 24, el sensor 30 para su uso con una realización del sistema de identificación 18 del conjunto de alimentación de administración comprende un par de dispositivos sensores 30A y 30B que detectan la ubicación respectiva y la presencia de un miembro de identificación 76 unido a una parte de miembro de montaje 74. El sensor 30 puede ser cualquier tipo de sensor de proximidad conocido para detectar un miembro de identificación

56, preferiblemente un miembro magnético, o como alternativa un componente metálico magnéticamente sensible, unido al miembro de montaje 74. Además, el sensor 30 puede comprender también cualquier número de elementos sensores, correspondiéndose cada elemento sensor a la porción particular del miembro de montaje 74. En una realización, un par de sensores de proximidad de campo magnético o sensores de tipo conmutadores magnéticos se pueden proporcionar, aunque la presente invención contempla que otro tipo de sensores se puedan utilizar, tales como diversas disposiciones de bobinas inductivas. El sensor 30 está situado adyacente al segundo rebaje 60 de forma que cada dispositivo sensor 30A y 30B se sitúa en relación con una porción correspondiente del miembro de montaje 74, cuando el miembro de montaje 74 se acopla al aparato de control de flujo 10 en el segundo rebaje 60. Tras el acoplamiento del miembro de montaje 74, el sensor 30A y el sensor 30B son capaces de detectar la presencia de un miembro de identificación 76 unido a las porciones superior e inferior 78 y 80, respectivamente, del miembro de montaje 74.

En particular, los dispositivos sensores 30A y 30B están situados cerca del segundo rebaje 60 en proximidad a las porciones superior e inferior 78 y 80 del miembro de montaje 74 cuando el miembro de montaje 74 se acopla al respecto y son capaces de detectar la presencia de un miembro de identificación 76 unido a la porción superior e inferior 78, 80, respectivamente. El dispositivo sensor 30A se coloca en una posición para detectar un miembro de identificación 76 unido sólo a la porción superior 78 del miembro de montaje 74, mientras que el dispositivo sensor 30B está posicionado para detectar la presencia de un miembro de identificación 76 unido sólo a la porción inferior 80 del miembro de montaje 74. Como se ha señalado anteriormente, la presente invención contempla que un dispositivo sensor 30 correspondiente se proporcione para cada porción adicional del miembro de montaje 74 adaptada para recibir un miembro de identificación 76.

El sistema de identificación 18 del conjunto de alimentación de administración proporciona un medio para permitir que el aparato de control de flujo 10 identifique la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en el aparato 10 como se ha descrito anteriormente. La Figura 26 ilustra la secuencia de etapas que el subsistema de software 36 ejecuta a través del microprocesador 62 para identificar una configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en el aparato de control de flujo 10 de una pluralidad de posibles configuraciones. En el punto de decisión 318, el subsistema de software 36 determina si o no un conjunto de alimentación de administración 14 se carga en un aparato de control de flujo 10. Si el conjunto de alimentación de administración 14 no está cargado, entonces en la etapa 324 el aparato de control de flujo 10 permanece inoperativo. Sin embargo, si el conjunto de alimentación de administración 14 se carga en un aparato de control de flujo 10, entonces el subsistema de software 36 identifica la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 que se está cargando y permite el funcionamiento del aparato de control de flujo 10.

Cuando se detecta el acoplamiento del miembro de montaje 74 por el sensor 30 en el punto de decisión 318, el microprocesador 62 dirige la interfaz de usuario 40 para visualizar una indicación de tal acoplamiento adecuado para el usuario. En la etapa 320, el subsistema de software 36 determina qué configuración funcional de conjunto de alimentación de administración 14 se carga en el aparato de control de flujo 10.

Con el fin de identificar la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14, el subsistema de software 36 ejecuta una serie de puntos de decisión 322, 326, y 328. En cada uno de estos puntos de decisión, el subsistema de software 36 compara el número y la colocación de los miembros de identificación 76 detectados por el sensor 30 con los datos almacenados en la base de datos 134.

En el punto de decisión 322, si el sensor 30 detecta un miembro de identificación 76 conectado a ambas porciones superior e inferior 78, 80 del miembro de montaje 74, el subsistema de software de 36 identifica el conjunto de alimentación de administración 14 como teniendo una configuración de lavado. Sin embargo, si un miembro de identificación 76 no se detecta en ninguna de las porciones superior e inferior 78 y 80, entonces el subsistema de software 36 procede a punto de decisión 326. En el punto de decisión 326, si el sensor 30 detecta un miembro de identificación 76 unido sólo a la porción inferior 80 la información recuperada de la base de datos 134 identifica el conjunto de alimentación de administración 14 como teniendo una configuración de alimentación. Sin embargo, si el sensor 30 detecta un miembro de identificación 76 unido sólo a la porción superior 78 del miembro de montaje 74 en la etapa 328, entonces el subsistema de software 36 determina que el conjunto de alimentación de administración 14 cargado en el aparato de control de flujo 10 tiene una configuración de re-certificación.

Una vez que el sistema de software 36 identifica la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14 cargado en el aparato de control de flujo 10, el microprocesador 62 emite una orden para que esta información se muestre en la interfaz de usuario 40. Por lo tanto, el sistema de identificación 18 del conjunto de alimentación de administración es capaz de detectar no sólo la carga del conjunto de alimentación de administración 14, sino también determinar y mostrar la configuración funcional del conjunto de alimentación de administración 14, tales como la alimentación, lavado y re-certificación cargados en el aparato de control de flujo 10. Sin embargo, la presente invención contempla que realizaciones alternativas para la colocación de un miembro de identificación 56 unido a las porciones superior y/o inferior 78, 80 se pueden corresponder a diferentes configuraciones funcionales del conjunto de alimentación de administración 10.

En un esquema de identificación alternativa mostrada en la Figura 25, un miembro de identificación 76 puede estar

unido a tres porciones diferentes de miembros de montaje 74A, lo que aumenta el número total de configuraciones funcionales capaces de detectarse por el sensor 30 de tres a siete configuraciones funcionales. La presente invención contempla que el aumento del número de porciones a lo largo de miembros de montaje 74A adaptadas para conectar un miembro de identificación 76 aumenta el número de diferentes configuraciones funcionales del conjunto de alimentación de administración 14 que pueden detectarse e identificarse por el sistema de identificación 18 del conjunto de alimentación de administración. Preferiblemente, el subsistema de software de 36 utiliza la siguiente ecuación para determinar el número de configuraciones funcionales que pueden representarse por el miembro de montaje 74:

$$X = 2^n - 1$$

En la que X es el número de posibles configuraciones funcionales diferentes de conjunto de alimentación de administración y n es el número de porciones a lo largo de miembro de montaje 74.

Preferiblemente, el miembro de montaje 74A puede ser un manguito concéntrico que tiene al menos tres porciones separadas, estando cada porción adaptada para recibir un miembro de identificación 76 de acuerdo con uno o más esquemas de identificación. En esta realización alternativa, el miembro de montaje 74A tiene preferiblemente porciones superior, inferior e intermedia 78, 80 y 82, estando cada una adaptada para recibir un miembro de identificación 76.

Además, para aumentar el número de posibles tipos de conjuntos de alimentación de administración 14 que se pueden identificar; se puede invertir la polaridad en cualquier número de miembros de identificación 76 utilizando técnicas conocidas del estado de la técnica para proporcionar otros medios para detectar uno o más miembros de identificación 76 a lo largo del miembro de montaje 74.

D. SISTEMA DE RE-CERTIFICACIÓN

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el subsistema de software de 36 está asociado operativamente con un sistema de re-certificación 19 que proporciona un medio para re-certificar que ciertos componentes de un aparato de control de flujo 10 están funcionando dentro del intervalo operativo predeterminado una vez que se carga al respecto un conjunto de alimentación de re-certificación 14A (Figura 21).

El conjunto de alimentación de re-certificación 14A es similar al conjunto de alimentación de administración 14 de la estructura 14, excepto que el miembro de montaje 74A tiene uno o más miembros de identificación 76 que se designan como teniendo una configuración de re-certificación al microprocesador 62. Una vez que el usuario carga el conjunto de alimentación de re-certificación 14A en un aparato de control de flujo, el sensor 30 detecta la presencia del miembro de montaje 74 acoplado en el segundo rebaje 60 debido a la presencia de uno o más miembros de identificación 76 unidos al miembro de montaje 74 y las señales del subsistema de software 36 inician un procedimiento de re-certificación.

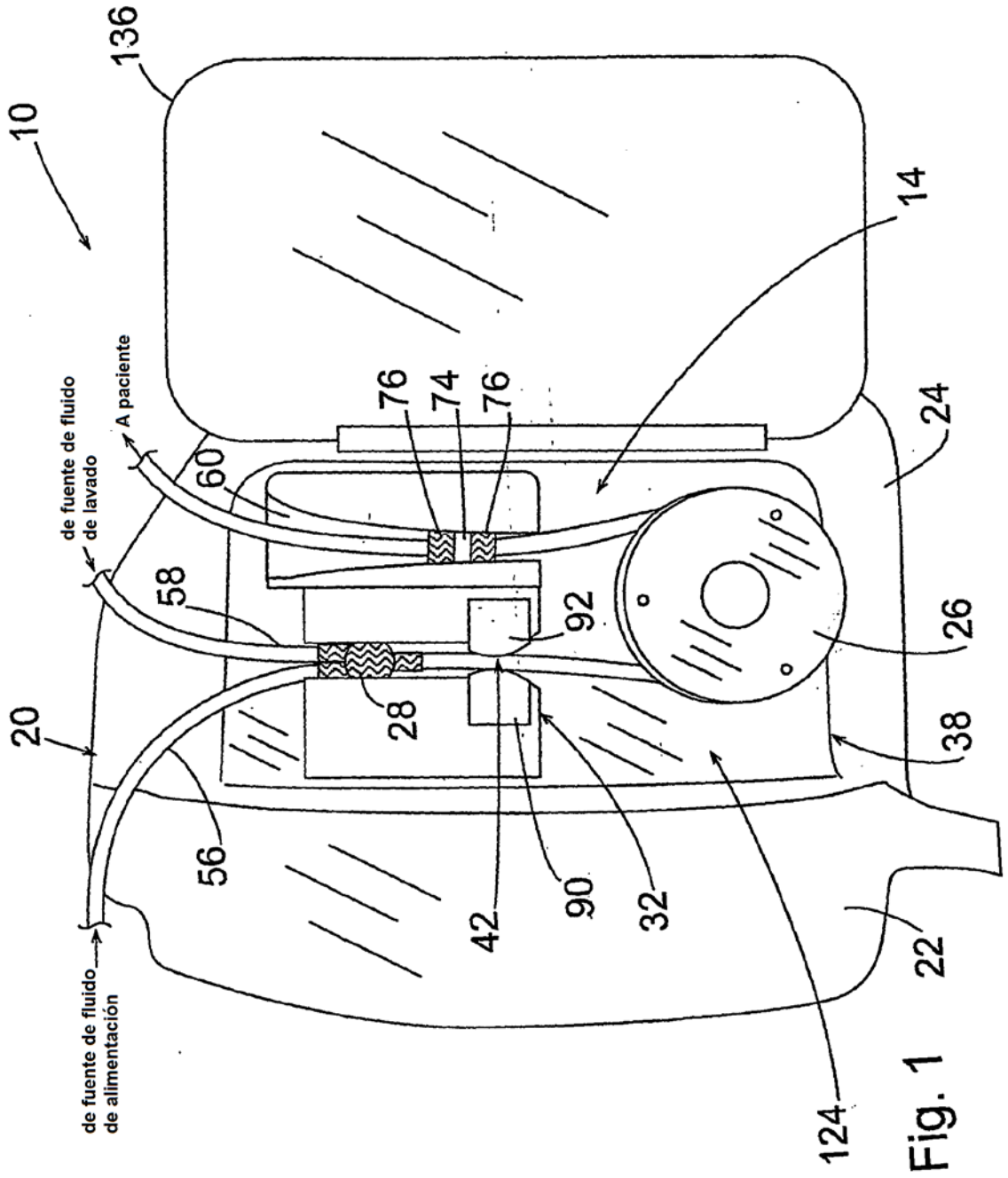
Volviendo a la Figura 5, el subsistema de software 36 está en asociación operativa con un sistema de re-certificación 19 que hace que el aparato de control de flujo 10 realice varias instrucciones y pruebas automáticas relacionadas con la verificación de que ciertos componentes del aparato de control de flujo 10, tales como la interfaz de usuario 40, luces LED 86, sensor 30, rotor 26, mecanismo de válvula 28, fuente de motor individual 44 y la disposición de engranajes 34, están funcionando dentro de un intervalo de funcionamiento predeterminado. En funcionamiento, el usuario carga por primera vez un conjunto de alimentación de re-certificación 14A (Figura 21) en el aparato de control de flujo 10 en la forma en que se ha descrito anteriormente. Una vez que el miembro de montaje 74 se acopla en el segundo rebaje 60 y la presencia de miembro de montaje 74 es detectada por el sensor 30, el subsistema de software de 36 inicia un procedimiento de re-certificación que indica al microprocesador 62 verificar que los diversos componentes del aparato de control de flujo 10 están funcionando dentro de un intervalo de funcionamiento predeterminado. Por ejemplo, el usuario deberá ser instruido para seguir una secuencia de pantallas de interfaz de usuario 40, que establecen un procedimiento de re-certificación. Además, el subsistema de software 36 realiza una prueba automática que opera el rotor 26 con el fin de conducir un volumen predeterminado de fluido a través del conjunto de alimentación de re-certificación 14A y verificar que los componentes que se relacionan con la función de conducción de fluido del aparato de control de flujo 10 están funcionando dentro de un intervalo de funcionamiento predeterminado. Después que estas pruebas se han realizado con éxito, la interfaz de usuario 40 proporciona una determinación sobre si ciertos componentes del aparato de control de flujo 10 están funcionando dentro de los parámetros de operación predeterminados establecidos por el fabricante.

Se debe entender de lo anterior que, aunque se han ilustrado y descrito las realizaciones particulares de la invención, se pueden introducir diversas modificaciones sin alejarse del alcance de la invención, como será evidente para los expertos en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de flujo (10) que comprende:
- un alojamiento (20) adaptado para cargar un conjunto de alimentación de administración (14);
 - un medio para la conducción de fluido (26) acoplado operativamente a y a través de dicho alojamiento (20), estando dicho medio para la conducción de fluido adaptado para cargar dicho conjunto de alimentación de administración (14) y adaptado para conducir fluido a través de dicho conjunto de alimentación de administración (14),
 - una fuente de motor (44) acoplada operativamente con dicho medios para la conducción de fluido (26) y adaptada para acoplarse operativamente con un medio para controlar el flujo de fluido (28) y adaptada además para controlar el funcionamiento de dicho medio para la conducción de fluido (26) o dicho medio para controlar el flujo de fluido (28),
 - una disposición de engranajes (34) acoplada operativamente con dicha fuente de motor (44) y dicho medio para la conducción de fluido (26), estando dicha disposición de engranajes (34) adaptada para acoplarse operativamente con dicho medio para controlar el flujo de fluido (28), y
 - un microprocesador (62) para controlar el funcionamiento de al menos dicha fuente de motor (44),
- caracterizado por que** dicha fuente de motor (44) es la fuente de motor individual y que la disposición de engranajes (34) está adaptada para operar de forma no simultánea dicho medio para la conducción de fluido (26) y dicho medios para controlar el flujo de fluido (28).
2. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho medio para la conducción del fluido es un rotor (26).
3. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha disposición de engranajes (34) comprende un primer eje (50) operativamente acoplable con dicho medio para controlar el flujo de fluido (28), un segundo eje (52) acoplado operativamente a dicho medio para la conducción de fluido (26), y un tercer eje (54) acoplado operativamente a dicha fuente de motor individual (44).
4. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha fuente de motor individual (44) está adaptada para la operación de avance e inversa.
5. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que un cambio en dicha operación de avance e inversa por dicha fuente de motor individual (44) es provocado por una conmutación en la polaridad de dicha fuente de motor individual (44).
6. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho microprocesador (62) controla dicha conmutación en la polaridad de dicha fuente de motor individual (44).
7. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha disposición de engranajes (34) tiene al menos uno de dichos primer, segundo y tercer ejes (50, 52, 54) acoplado operativamente con un codificador (164, 168, 172).
8. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho medio para controlar el flujo de fluido (28) comprende un mecanismo de válvula (28).
9. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicho mecanismo de válvula (28) permite o impide la comunicación de flujo de fluido a través de dicho conjunto de alimentación de administración (14).
10. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho conjunto de alimentación de administración (14) comprende dicho mecanismo de válvula (28), y dicho mecanismo de válvula (28) carga dicho conjunto de alimentación de administración (14) en dicho alojamiento (20).
11. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho mecanismo de válvula (28) permite la comunicación de flujo de fluido a través de dicho conjunto de alimentación de administración (14).
12. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicho mecanismo de válvula (28) comprende un cuerpo de la válvula (96) que tiene al menos una entrada (100, 102), una salida (104), una ranura (118), y un vástago de la válvula (98), estando dicho vástago de válvula (98) dispuesto de forma giratoria dentro de dicho cuerpo de la válvula (96) y acoplado operativamente con un primer eje (50) de dicha disposición de engranajes (34).
13. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la operación de dicho

- mecanismo de válvula (28) a través de dicho primer eje (50) está controlada por dicha fuente de motor individual (44).
14. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho vástago de válvula (98) es una vía de fluido (110) en comunicación con al menos un acceso de fluido (112), pudiendo dicho vástago de la válvula (98) girar en una sola dirección para alinear dicho al menos un acceso de fluido (112) en una posición comunicativa con dicha al menos una entrada (100, 102) para permitir el flujo de fluido a través de dicho mecanismo de válvula (28) y pudiendo además girar en dicha una sola dirección para desalinear dicho al menos un acceso de fluido (112) en una posición no-comunicativa con dicha al menos una entrada (100, 102) para impedir el flujo de fluido a través de dicho mecanismo de válvula (28).
15. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho vástago de válvula (98) está acoplado operativamente con dicha ranura (118) a través de dicho primer eje (50).
16. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de alimentación de administración (14) comprende la tubería (56).
17. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dicho conjunto de alimentación de administración (14) comprende un mecanismo de válvula (28).
18. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 17, en el que dicho conjunto de alimentación de administración (14) comprende un miembro de montaje (74) acoplado operativamente con dicha tubería (56), teniendo dicho miembro de montaje (74) al menos un miembro de identificación para identificar un conjunto de alimentación de administración (14).
19. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 18, que comprende además un subsistema de software (36) asociado operativamente con dicho microprocesador (62).
20. El aparato de control de flujo de acuerdo con la reivindicación 19, en el que dicho subsistema de software (36) es capaz de distinguir al menos dos tipos diferentes de conjuntos de alimentación de administración (14) cuando dicho miembro de montaje (74) es detectado por un primer sensor (30).
21. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 20, en el que dicho miembro de montaje (74) comprende las porciones superior e inferior (78, 80) y en el que además dicho al menos un miembro de identificación (76) puede estar unido a dicha porción superior (78) y/o dicha porción inferior (80) de dicho miembro de montaje (74), siendo dicho al menos un miembro de identificación (76) un miembro magnético.
22. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 21, en el que dicho primer sensor (30) comprende al menos dos dispositivos sensores (30A, 30B).
23. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de alimentación de administración (14) comprende la primera tubería (56) para permitir el flujo de fluido que conduce a dicho medio para la conducción de fluido (26) y la segunda tubería (56) para permitir el flujo de fluido que conduce lejos de dicho medio para la conducción de fluido (26), y además en el que un segundo sensor (32) está colocado a lo largo de dicha primera tubería (56).
24. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 23, que comprende además un subsistema de software (36) capaz de distinguir y determinar las condiciones de flujo de fluido en dicho conjunto de alimentación de administración (14).
25. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 24, en el que dicho subsistema de software (36) es capaz de determinar una oclusión en dicha segunda tubería (56) utilizando un único punto de detección a lo largo de dicha primera tubería (56).
26. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 24, en el que dicho subsistema de software (36) es capaz de determinar una condición vacía de la bolsa.
27. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
- un subsistema de software (36) asociado operativamente con dicho microprocesador (62), estando dicho subsistema de software (36) adaptado para iniciar un modo de recertificación dentro de dicho microprocesador (62) cuando dicho conjunto de alimentación de administración (14) que tiene una configuración de recertificación se carga en dicho alojamiento (20).
28. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho conjunto de alimentación de administración (14) se carga en dicho alojamiento (20).
29. El aparato de control de flujo (10) de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dicha tubería (56) está en una condición estirada.



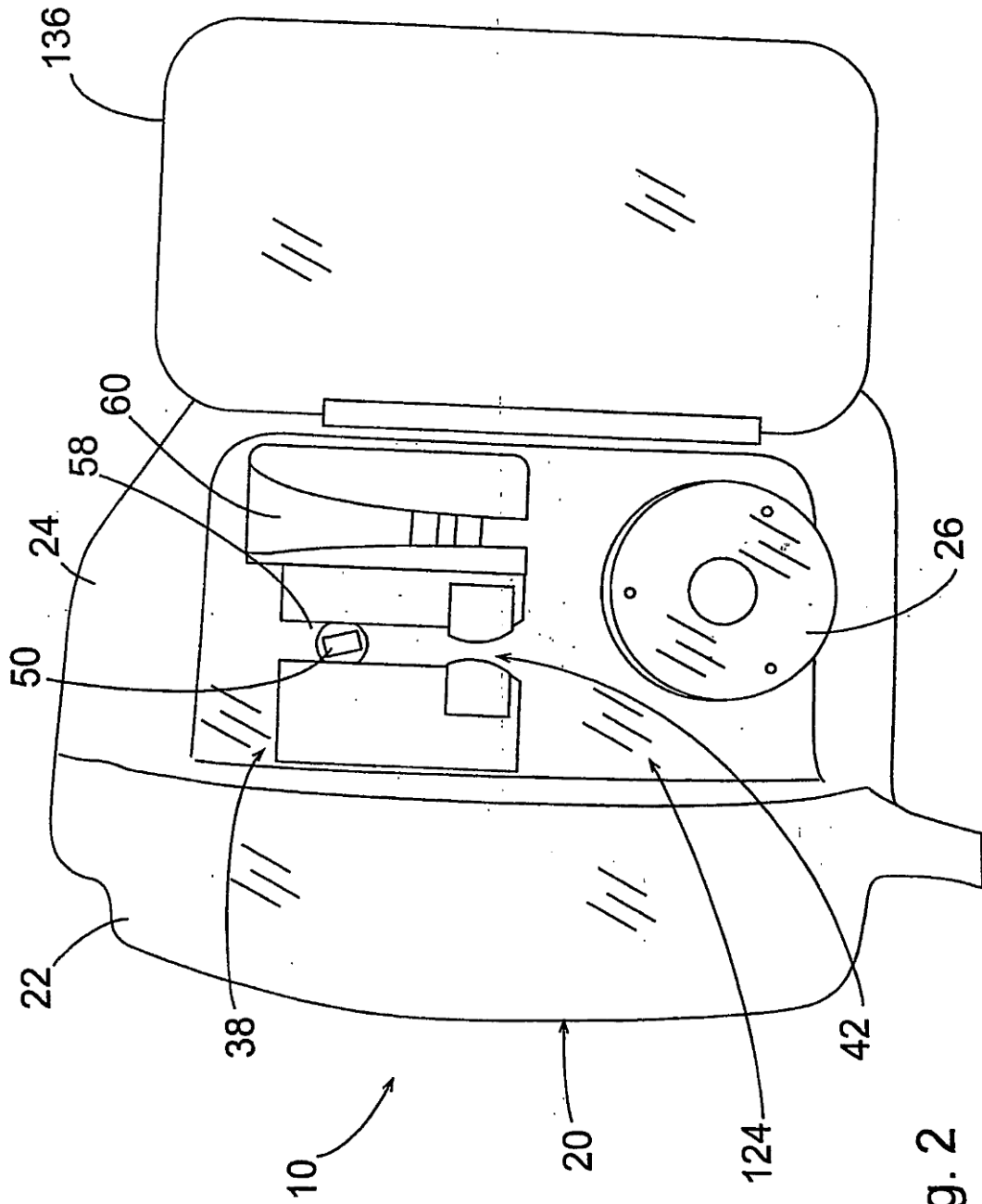


Fig. 2

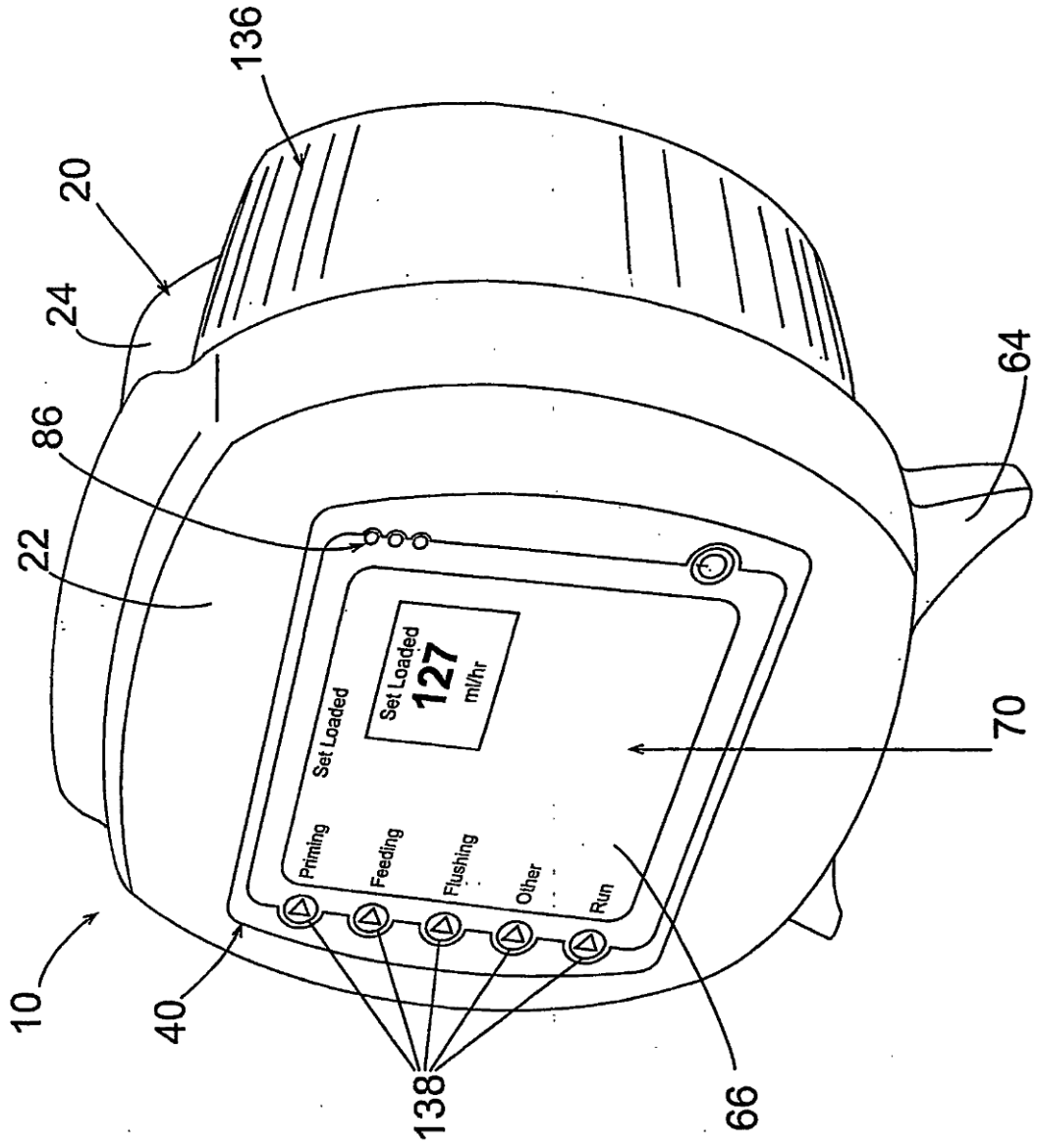


Fig. 3

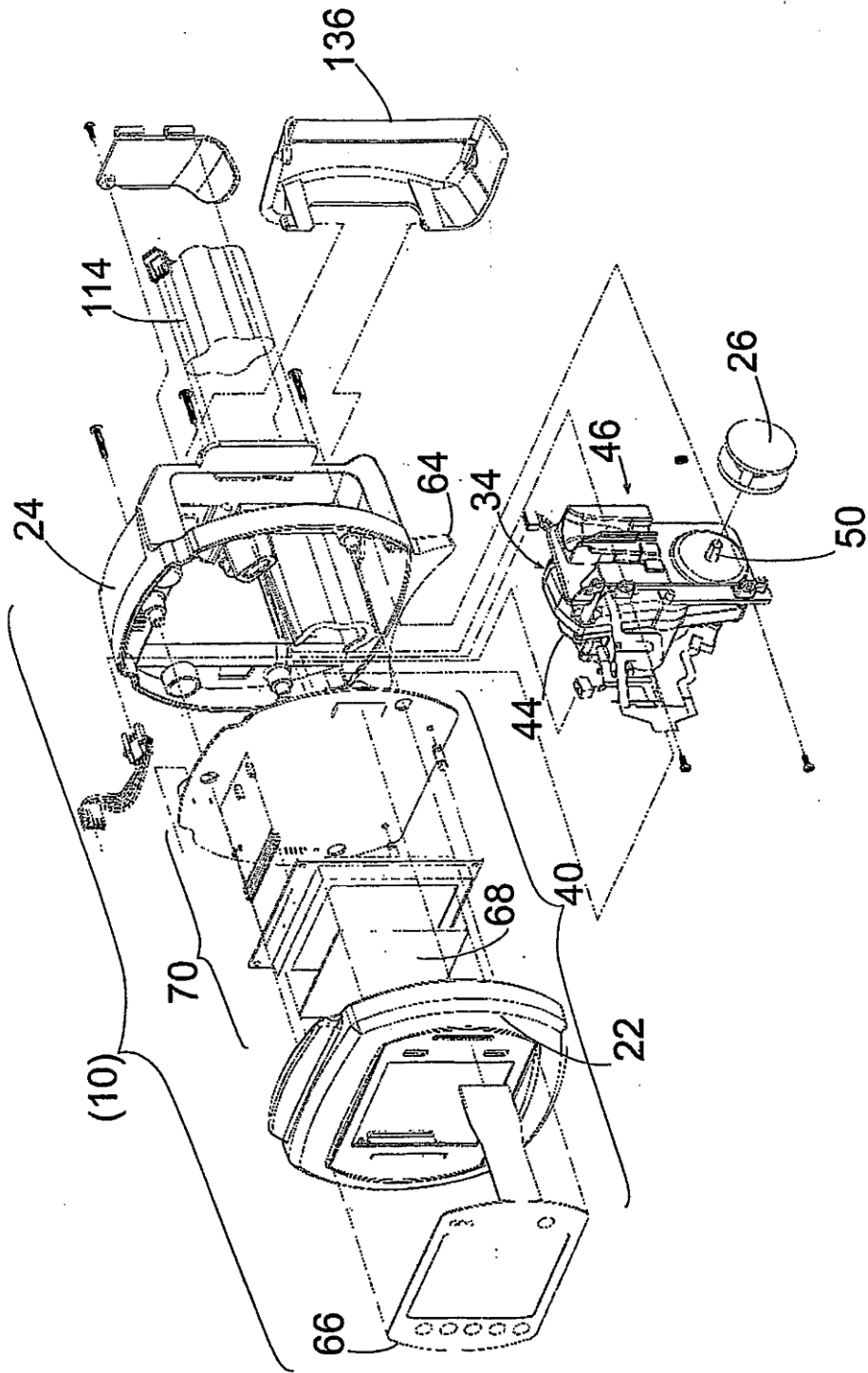
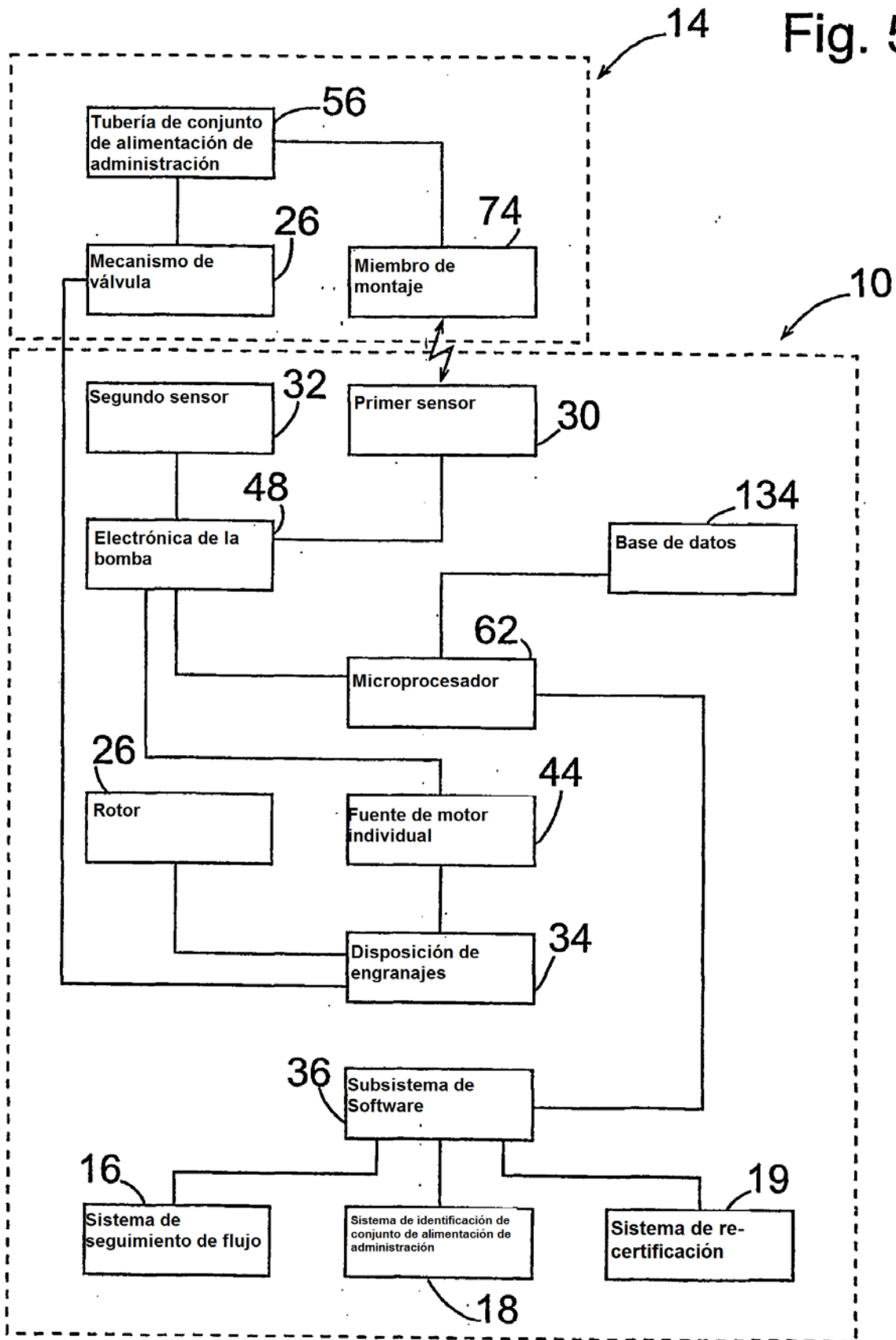


Fig. 4

Fig. 5



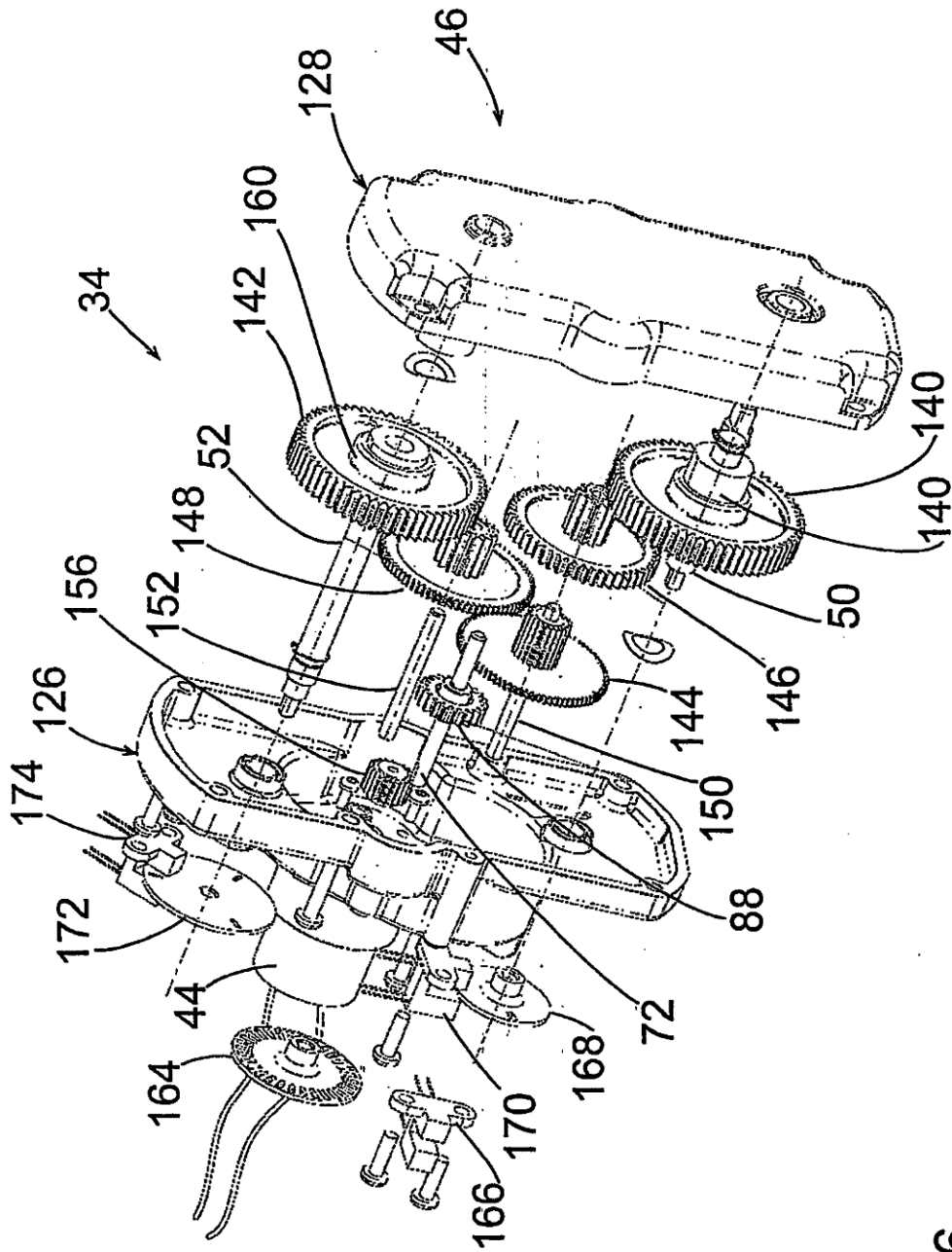


Fig. 6

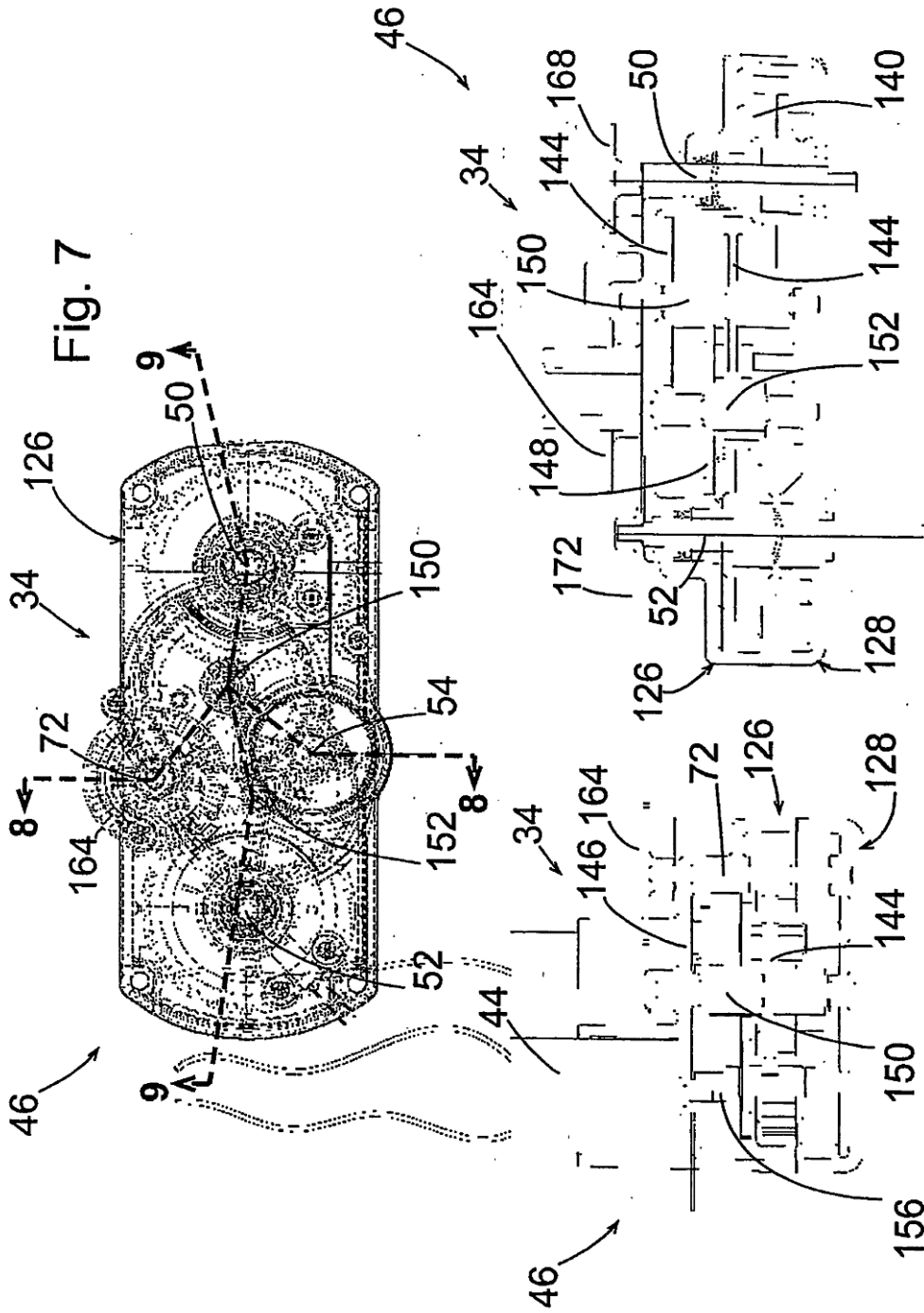


Fig. 9

Fig. 8

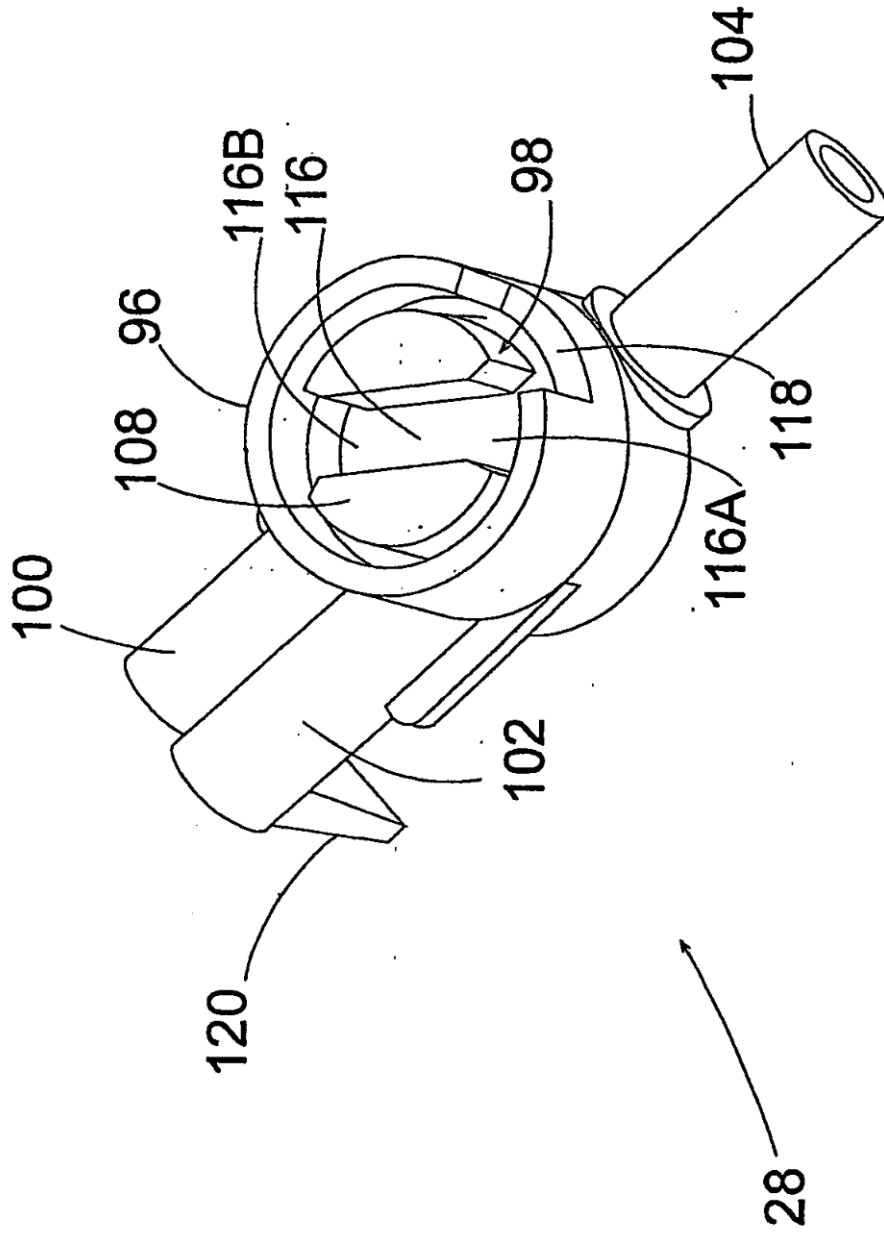


Fig. 10A

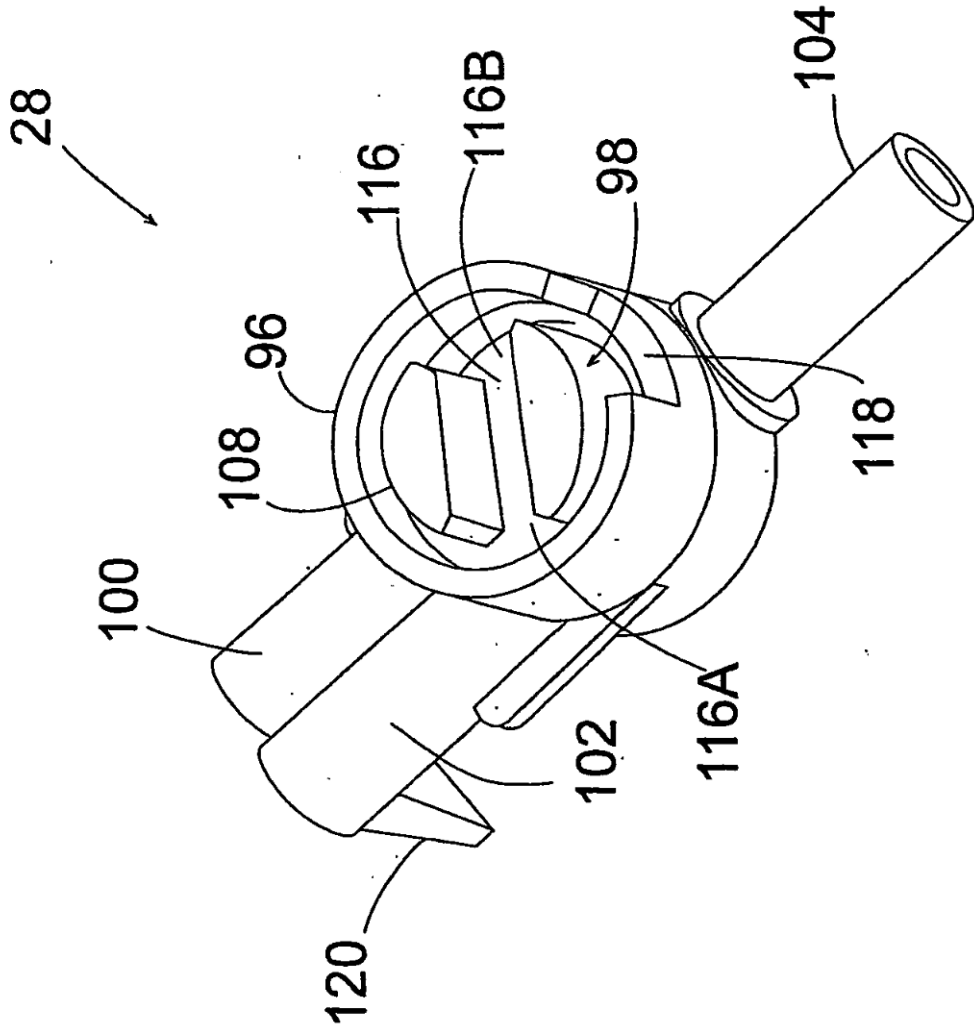


Fig. 10B

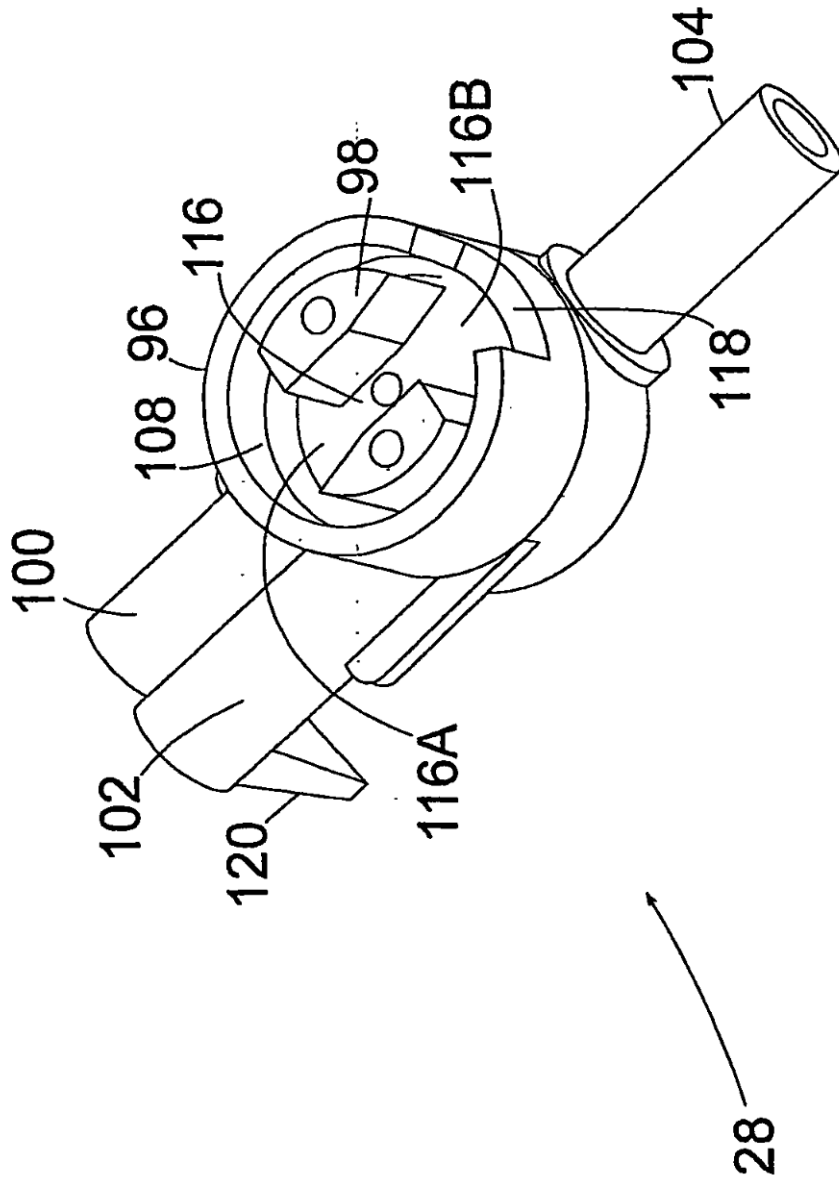


Fig. 10C

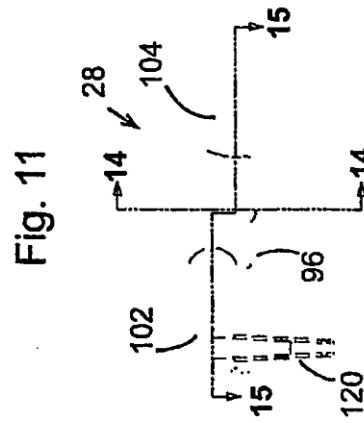


Fig. 11

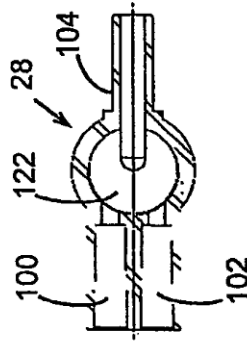


Fig. 15

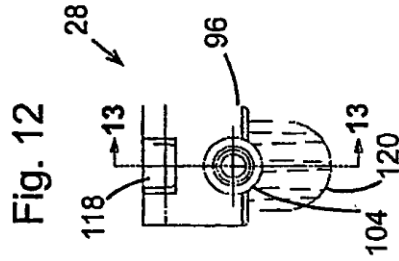


Fig. 12

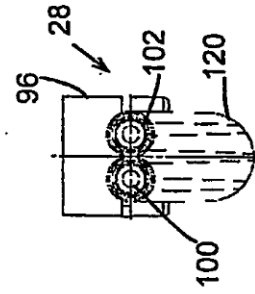


Fig. 16

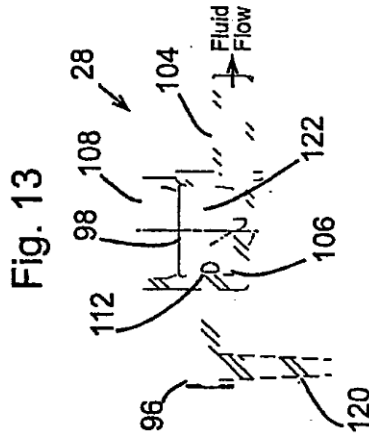


Fig. 13

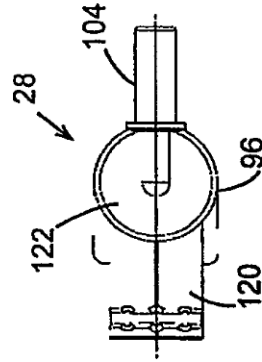


Fig. 17

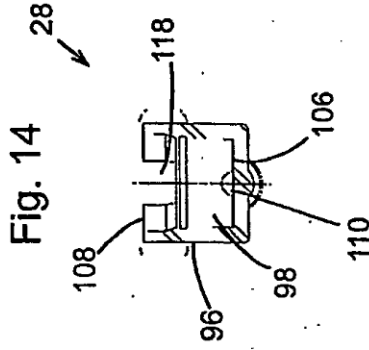


Fig. 14

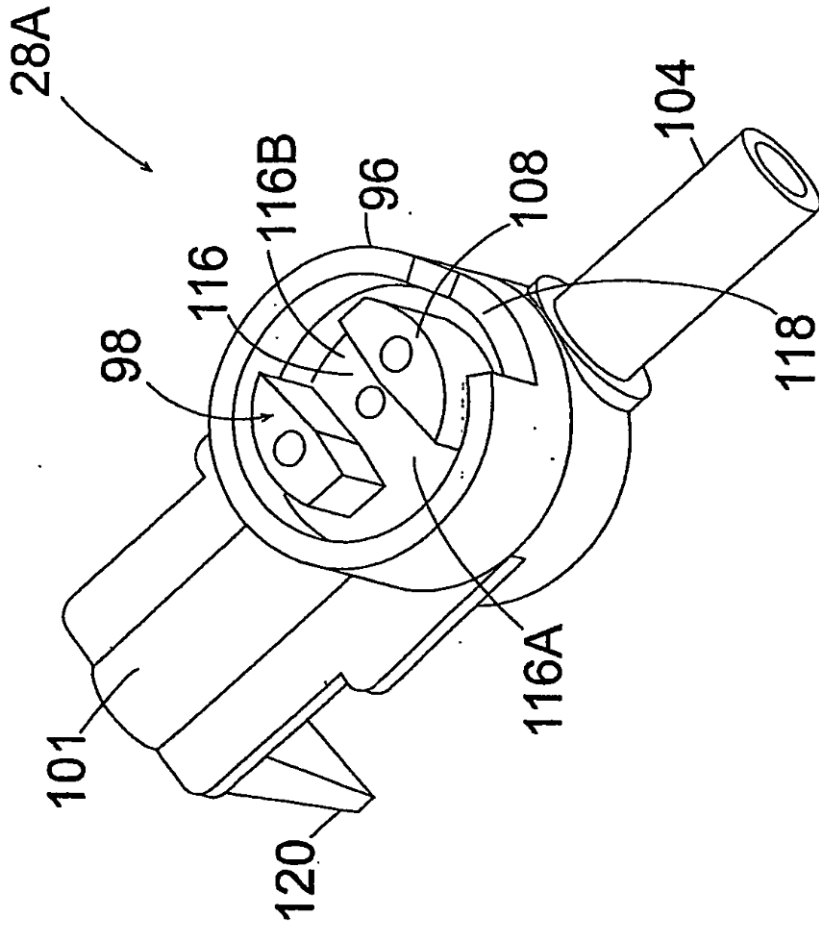


Fig. 18A

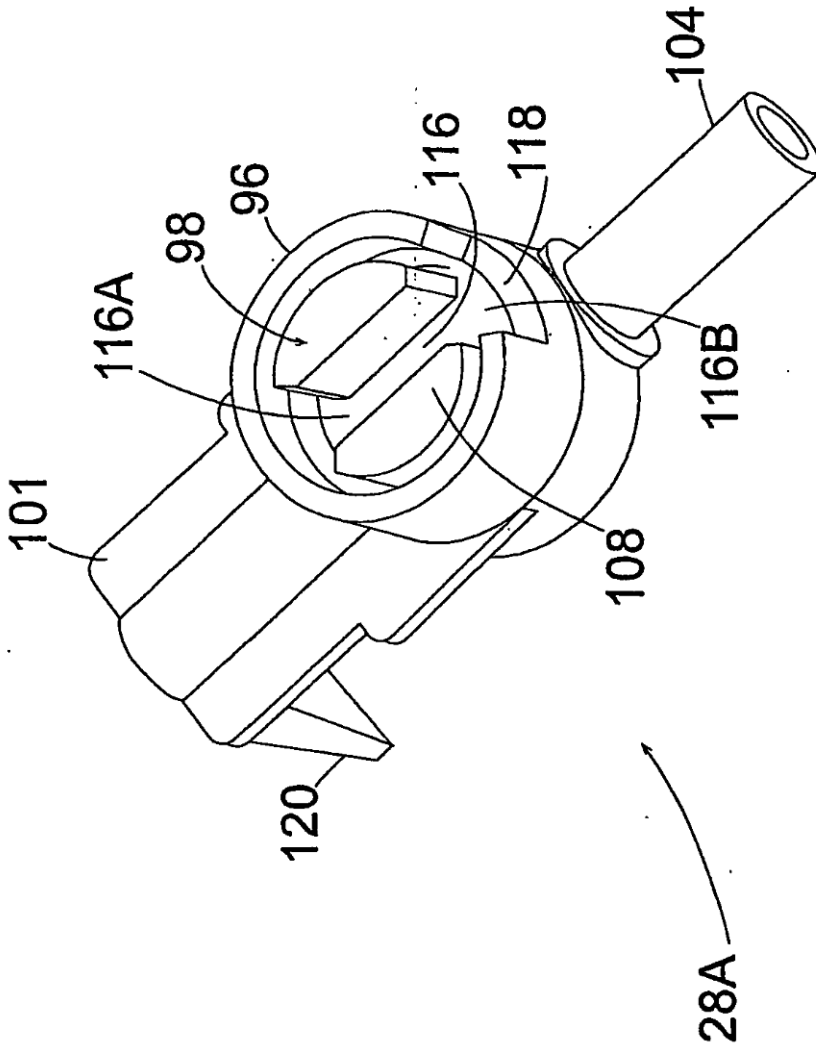


Fig. 18B

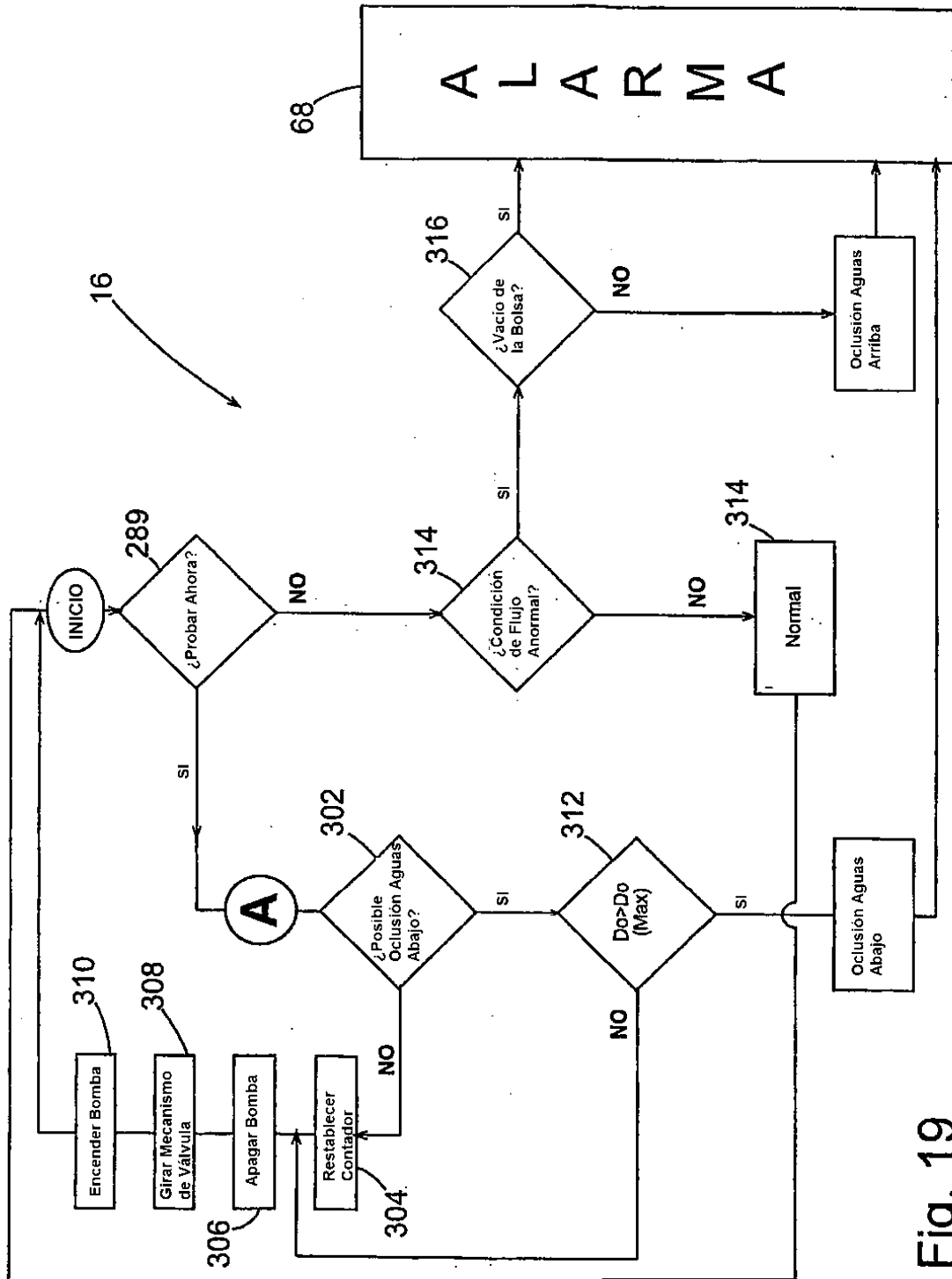


Fig. 19

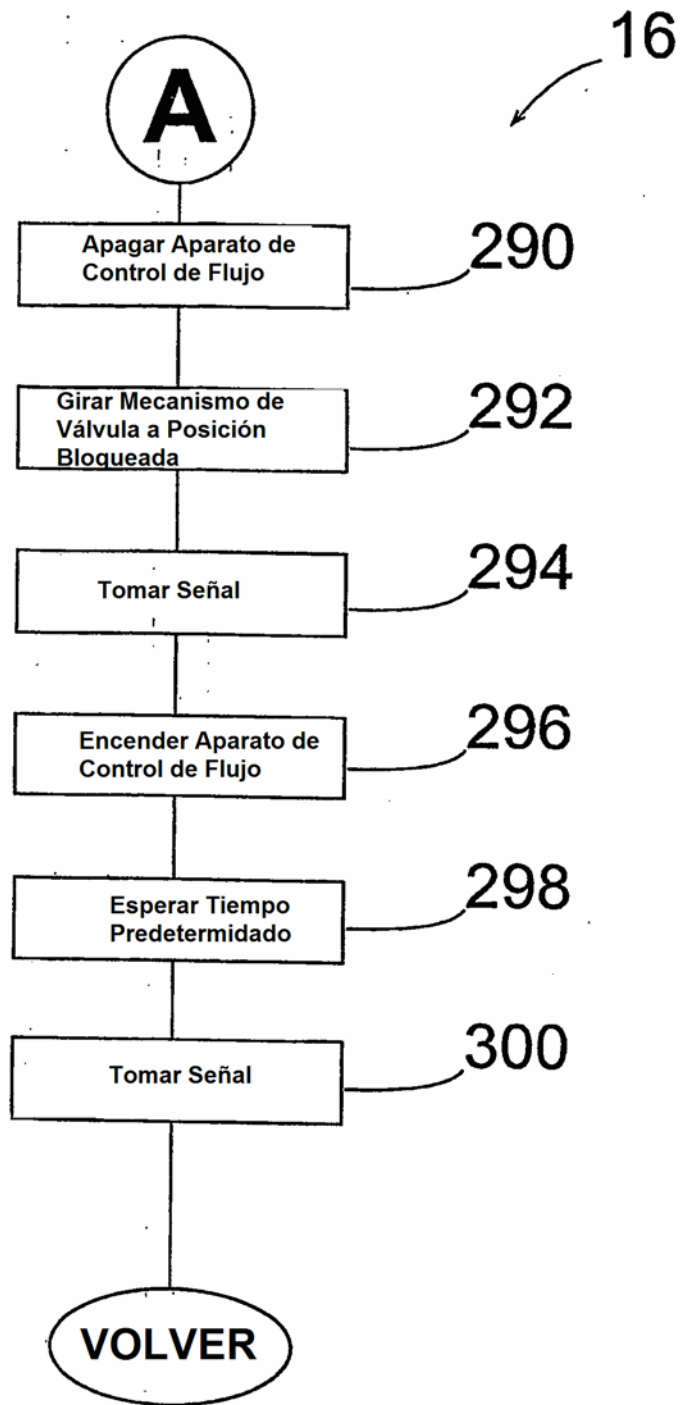


Fig. 19A

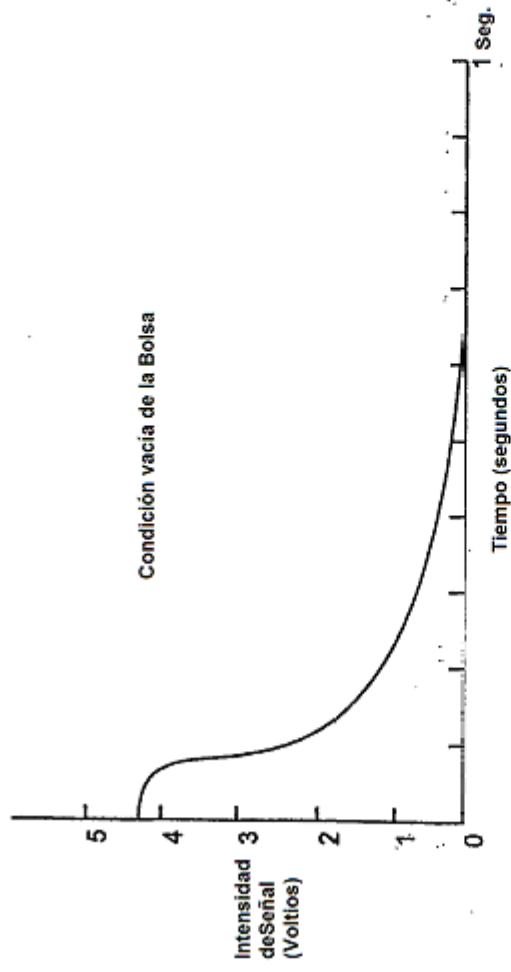


Fig. 20A

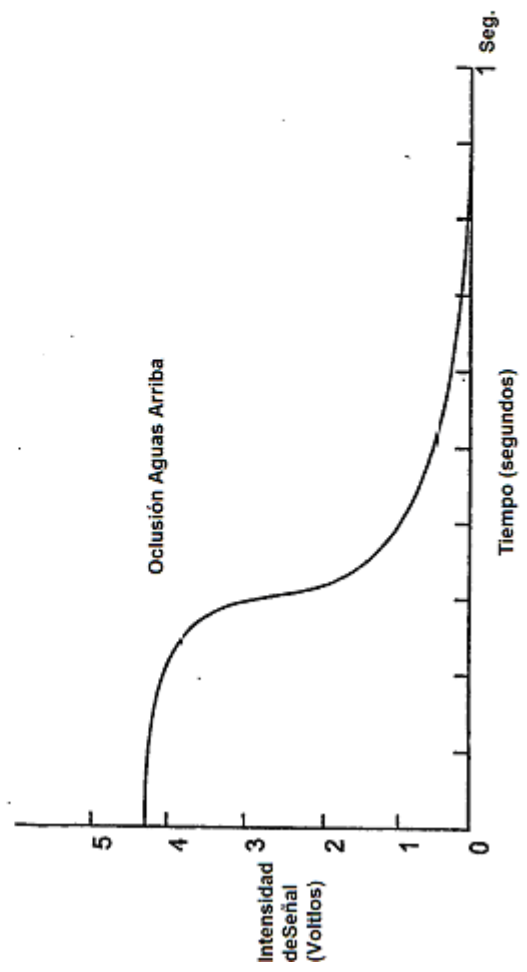
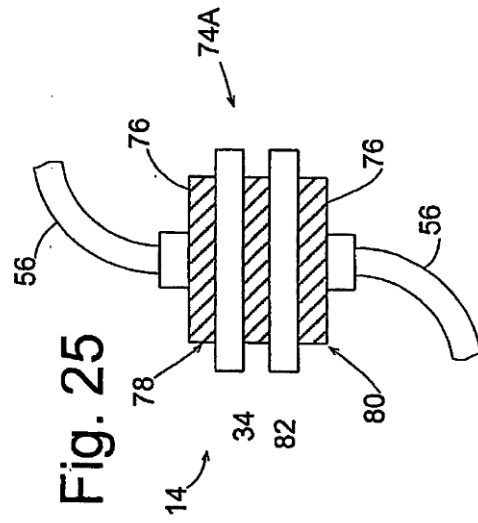
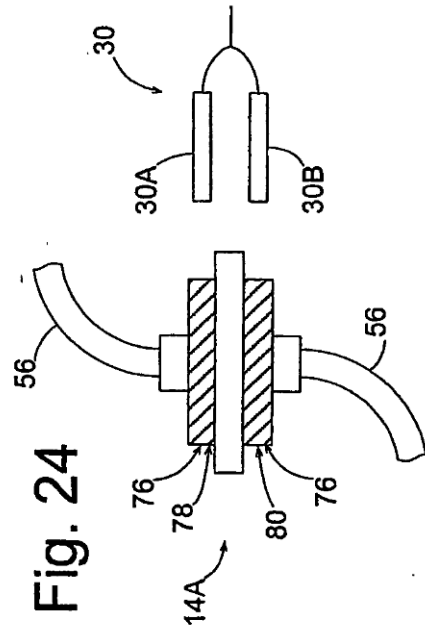
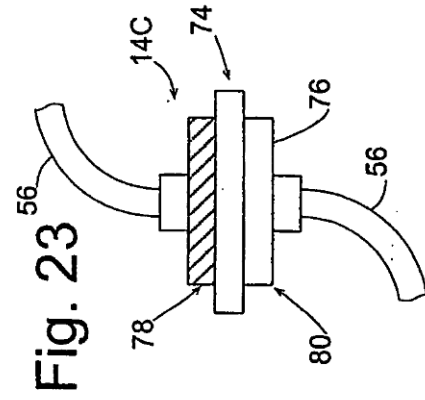
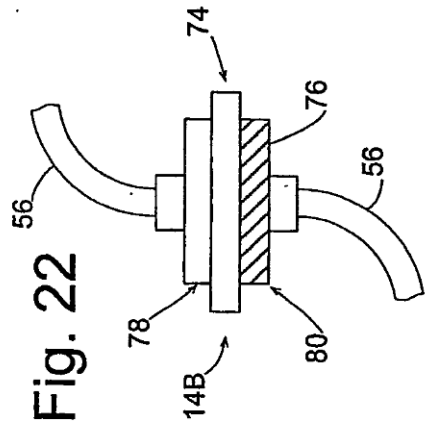
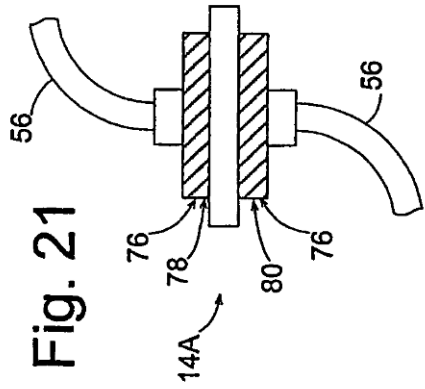


Fig. 20B



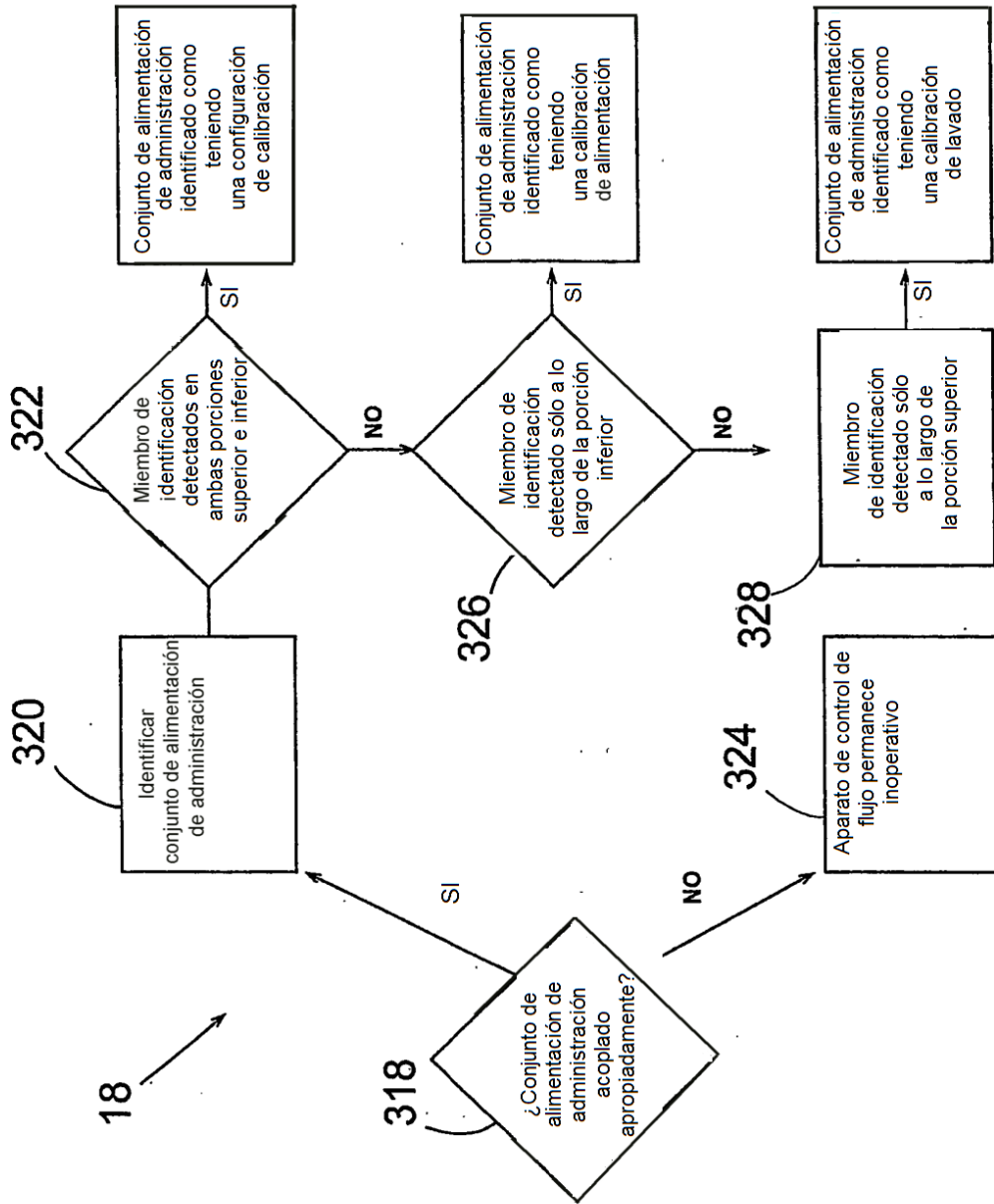


Fig. 26