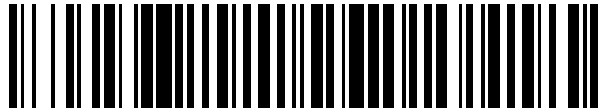


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 169**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/00** (2006.01)

**A61M 37/00** (2006.01)

**A61M 29/00** (2006.01)

**A61B 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2006 E 06815039 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 1928521**

54 Título: **Sistema de despliegue de catéter de trombectomía**

30 Prioridad:

**28.09.2005 US 237558**

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

**13.11.2013**

73 Titular/es:

**MEDRAD, INC. (100.0%)  
ONE MEDRAD DRIVE  
INDIANOLA, PA 15051, US**

72 Inventor/es:

**THOR, ERIC JOEL;  
BONNETTE, MICHAEL JOHN;  
AASEN, NICOLE JAYE;  
ABBOTT, MARTYN STUART;  
BALL, DOUGLAS JAMES;  
CROLL, WALTER CHARLES;  
CUMMINGS, DAVID CHARLES;  
GRANT, CHAD NICHOLAS;  
HILSE, MARK ALFRED;  
KARPINSKI, JAMES FREDRICK;  
KNEIP, DANIEL JOSEPH;  
ROGERS, JEFFREY WILLIAM;  
SCHERGER, ERNEST RALPH;  
TESCHENDORF, JOHN LLOYD;  
WEISEL, STEPHEN EARL y  
WEST, DAVID WOODRUFF**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 429 169 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

Sistema de despliegue de catéter de trombectomía

### Antecedentes de la invención

#### Campo de la invención

5 En el cuerpo humano las obstrucciones en los vasos sanguíneos, arterias y similares a menudo se oponen al flujo libre de la sangre en los mismos, siendo el trombo una de tales obstrucciones. Un trombo es sangre coagulada que se desarrolla in vivo. El trombo obstruye el flujo sanguíneo en el tejido vivo conduciendo a la isquemia y, finalmente, a la muerte del tejido. Dependiendo del órgano blanco y la cantidad de flujo sanguíneo obstruido, los efectos del trombo pueden oscilar de imperceptibles a la muerte del paciente. El trombo que reside en una diversidad de vasos e injertos nativos puede tratarse. La ocurrencia y presencia de trombos se produce de varias maneras. En primer lugar, se produce en procedimientos coronarios en los que el trombo está asociado con un infarto de miocardio o ataque al corazón. El trombo también es habitual en los injertos de revascularización de vena safena envejecida. En segundo lugar, los procedimientos de intervención arterial periférica también pueden encontrarse con trombos. El uso de injertos y endoprótesis vasculares sintéticos para el tratamiento de la enfermedad arterial periférica puede producir trombos como resultado de las interacciones de material sanguíneo. Además, pueden formarse trombos como resultado de la progresión de la propia enfermedad arterial periférica. A medida que la arteria se obstruye con material aterosclerótico, puede dar como resultado un trombo cuando la sangre pasa a través del vaso enfermo restringido. Los trombos venosos pueden resultar o de lesiones vasculares o de la química de la sangre hipercoagulable. Por último, los propios procedimientos de intervención pueden crear trombos. El acceso al sistema vascular arterial del paciente se consigue habitualmente a través de una punción en la arteria femoral. Al final del procedimiento, el sitio de la punción debe cerrarse o aplicando presión hasta que se forme un tapón trombótico natural o usando un producto de cierre arterial que habitualmente usa una especie de tapón o sutura de colágeno. En ambos casos, pueden formarse trombos en el sitio de la punción y avanzar por la arteria femoral. Además, durante el propio procedimiento de intervención, materiales extraños tales como catéteres y alambres guía se introducen en el torrente sanguíneo del paciente. El paciente necesita anticoagulantes, habitualmente heparina, para evitar la aparición de trombos. En ocasiones, la falta de atención a los tiempos de coagulación activados puede dar como resultado la aparición de trombos durante el procedimiento. En tercer lugar, otras partes que se han tratado por catéteres de trombectomía incluyen injertos de acceso arteriovenoso para pacientes de hemodiálisis. Los catéteres de trombectomía han demostrado ser eficaces en la apertura de estos injertos que se obstruyen ocasionalmente con trombos. Los catéteres de trombectomía también se han usado en el sistema venoso para la trombosis venosa profunda y, ocasionalmente, en aplicaciones venosas neurológicas. Finalmente, los catéteres de trombectomía también se han investigado clínicamente en aplicaciones arteriales neurológicas. En general, los catéteres de trombectomía tienen una aplicación potencial donde quiera que se forme un trombo en las arterias, las venas y los injertos nativos. Después de haber desarrollado tales catéteres de trombectomía, existe una necesidad de un sistema de despliegue para permitir el uso simple y rápido de un catéter de trombectomía y de los dispositivos compatibles con el uso del catéter de trombectomía.

### Descripción de la técnica anterior

#### **Comparación de los dispositivos de la técnica anterior con la presente invención**

40 Los dispositivos de utilización de catéteres de trombectomía actuales consisten en una unidad motriz, componentes desechables que incluyen una diversidad de catéteres de trombectomía estériles, una bomba estéril transportable, detectores de burbujas, un conjunto de tubo de suministro de solución salina/punzón de bolsa, una bolsa de recogida de residuos o efluente no estéril, y otros componentes asociados. A menudo, el uso de tales dispositivos es en general engorroso, comportando un gran número de etapas de configuración requeridas para su preparación y uso. Las etapas de configuración actuales son aproximadamente de la siguiente manera (suponiendo que la unidad motriz está conectada):

- (1) abrir el envase estéril para el conjunto de bomba;
- (2) hacer un intercambio estéril para entregar el extremo de conexión de catéter de la línea de suministro de bomba al técnico estéril;
- (3) poner previamente una pinza de Roberts para la línea de tubo de suministro de solución salina;
- 50 (4) cargar la bomba en el bloque de captura a la vez que se carga simultáneamente la cabeza de pistón de bomba en un émbolo alternativo;
- (5) pinchar una bolsa de solución salina heparinizada;
- (6) instalar el tubo de suministro de solución salina en un detector de entrada de burbujas;
- (7) quitar la pinza de Roberts de punzón de bolsa para permitir que se cebe la bomba;
- 55 (8) abrir el envase de bolsa de recogida de efluente y extraer la bolsa de recogida de efluente;
- (9) unir el tubo de retorno de efluente al extremo proximal de la conexión de efluente de línea de suministro de bomba;
- (10) colgar la bolsa de recogida de efluente en el lado de la unidad motriz;
- (11) instalar el tubo para residuos de efluente a través de la bomba de rodillos;

- (12) cerrar la cubierta de la bomba de rodillos;
- (13) empujar el tubo para residuos de efluente en el detector de salida de burbujas justo proximal a la bomba de rodillos;
- (14) seleccionar el modo de catéter en la unidad motriz;
- 5 (15) abrir el envase estéril de catéter;
- (16) hacer un intercambio estéril para entregar todo el catéter al técnico estéril;
- (17) conectar la conexión de alta presión desde la línea de suministro de bomba al catéter;
- (18) conectar la conexión luer de efluente desde la línea de suministro al catéter; y,
- 10 (19) sumergir la punta del catéter en un recipiente de solución salina estéril y hacer funcionar un interruptor de pedal de unidad motriz para cebar el catéter.

Debe compararse esto con el sistema de implantación de catéter de trombectomía de la presente invención, que tiene una pluralidad de componentes preconectados, en el que la configuración consiste en:

- (1) abrir el envase estéril para el conjunto de bomba y catéter;
- (2) hacer un intercambio estéril para entregar el catéter al técnico estéril;
- 15 (3) cargar el conjunto de bomba/catéter en un bloque de captura en la unidad motriz (esto colocará automáticamente la bolsa de recogida de efluente adjunta en una posición soportada en la parte frontal de la unidad motriz);
- (4) pinchar una bolsa de solución salina heparinizada; y,
- 20 (5) sumergir la punta del catéter en un recipiente de solución salina estéril y hacer funcionar la unidad motriz para cebar el catéter.

Otras diferencias se refieren a la propia unidad motriz. Las unidades motrices actuales son dispositivos analógicos accionados eléctricamente con un número muy pequeño de modos disponibles. La unidad motriz del sistema de despliegue de catéter de trombectomía usa la tecnología digital para permitir miles de modos. La tecnología analógica en las unidades motrices actuales requiere la calibración de varios resistores de tipo potenciómetro para modificar un modo existente para producir un nuevo perfil de modo. Esto se realizaría sobre el terreno por un técnico de servicio. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía recibe como entrada la información de modo automáticamente a través de una tecnología de identificación por radiofrecuencia o código de barras, por lo que no se requieren cambios de soporte físico o de soporte lógico por ningún miembro del personal de servicio de campo cuando se añaden o eliminan nuevos modos de la cartera de operación del sistema de despliegue de catéter de trombectomía.

Las unidades motrices de la generación actual tienen una secuencialidad integrada en las etapas de configuración. La unidad motriz debe encenderse y pasar por una autocomprobación antes de colocar la bomba en el bloque de captura. La bomba debe cargarse antes de pinchar la bolsa de suministro de solución salina, etc. Esto debe compararse con la presente invención, en la que el conjunto de bomba/catéter desechable puede cargarse antes de encender la unidad motriz. Además, la bolsa de suministro de solución salina puede pincharse antes o después de cargar la bomba. La única etapa que requiere secuencialidad es el cebado del catéter (la bolsa de suministro de solución salina debe pincharse y la bomba debe estar en la unidad motriz con el fin de hacer funcionar el catéter de manera que pueda cebarse el catéter). Los dispositivos de utilización de trombectomía actuales tienen condiciones de alarma que obstaculizan el procedimiento de configuración, incluyendo la detección de aire del conjunto de tubo de suministro de solución salina/punzón de bolsa. Por ejemplo, olvidarse de poner previamente la pinza de Roberts en la unidad a menudo da como resultado que el aire se introduzca en la bomba y se dispare una alarma. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de la presente invención, usa un conjunto de tubo de suministro de solución salina/punzón de bolsa y una unidad motriz que evitan la introducción de aire en la bomba, e incluye un mecanismo de autocorrección en la unidad motriz que, mediante una acción de cebado de bomba repetida, extrae el aire de la bomba; es decir, la unidad motriz hace expulsar aire de la bomba si hay aire en la bomba.

Los dispositivos de utilización de catéteres de trombectomía actuales implican sustancialmente una maniobra de instalación a dos manos en la que un cuerpo de bomba se alinea dentro de un bloque de captura en la unidad motriz, mientras que una cabeza de pistón de bomba se carga simultáneamente en un receptor en un accionador lineal alternativo. Cada maniobra manual requiere una atención y coordinación absolutas por el operador. Esto contrasta con el sistema de despliegue de catéter de trombectomía de la presente invención, en el que un conjunto de bomba/catéter preconectado se coloca simplemente en un bloque de captura, tras lo cual, mediante una orden, se coloca el bloque de captura y el conjunto de bomba/catéter preconectado para provocar el acoplamiento automático de la cabeza de pistón de bomba con un accionador lineal alternativo sin ningún esfuerzo extraordinario por el operador.

La combinación del catéter de trombectomía y la bomba permite la colocación del tubo de suministro de solución salina de alta presión dentro del tubo de retorno de efluente de manera coaxial, reduciendo de este modo las partes y el volumen, por lo que es más fácil de manejar y envasar. El tubo de suministro de solución salina de alta presión es un hipotubo de metal que entrega la solución salina desde la salida de la bomba al catéter de trombectomía. El tubo de suministro de solución salina de alta presión se extiende a través de un conjunto de colector de conexión y a través del diámetro interior del tubo de retorno de efluente. El tubo de retorno de efluente entrega el trombo macerado/sangre de nuevo a una bolsa de recogida de efluente a través del conjunto de colector de conexión y un

tubo para residuos de efluente. El conjunto de colector de conexión incluye un conector de plástico en un puerto proximal. El conjunto de colector de conexión sirve como un punto de unión entre el tubo de retorno de efluente y el tubo de efluente de desechos.

5 Los colectores actuales de los dispositivos de utilización de catéteres de trombectomía incluyen cuatro puertos: una válvula hemostática para un alambre guía, un puerto para el tubo de catéter, un puerto para el tubo de suministro/hipotubo de catéter, y un puerto para el efluente. El conjunto de colector de conexión del sistema de despliegue de catéter de trombectomía de la presente invención, solo requiere tres puertos: un puerto proximal para la válvula hemostática, un puerto distal para el tubo para residuos de efluente, y un puerto distal para el tubo de suministro de solución salina de alta presión/tubo de retorno de efluente alineados coaxialmente. Puesto que el tubo de suministro de solución salina de alta presión está dentro del tubo de retorno de efluente, solo hay un puerto en el conjunto de colector de conexión necesario en lugar de los dos en un colector de la técnica actual. Además, la eliminación de un puerto, elimina la capacidad del médico para inyectar contraste a través del catéter. Esto es un problema de seguridad, ya que la inyección de contraste a través del catéter se ha asociado con la introducción de aire no deseada en el paciente. Además, la combinación de la bomba y el catéter como un conjunto minimiza los puertos en el conjunto de colector de conexión y evita la introducción de fluido no autorizada.

Ocasionalmente, una bomba con una bola de retención de entrada pegajosa llevará a dificultades de cebado. A menudo, las bombas actuales tienen válvulas que utilizan una bola de acero inoxidable en comunicación con una superficie metálica granallada de alta tolerancia de un asiento de bolas para servir como una válvula de retención de entrada. El asiento de bolas de cada bomba se granalla con una bola para crear una superficie de sellado ideal. El granallado del asiento de bolas es crítico. Si la superficie se granalla demasiado usando una fuerza excesiva con una bola de granallado excesivamente pequeña, la bola puede atascarse en el asiento de bolas. Si la superficie no está suficientemente granallada, tal como mediante una bola excesivamente grande con una fuerza insuficiente, la bola de retención no sellará apropiadamente y el flujo irá más allá de la bola de retención en lugar de por la salida de la bomba al catéter de trombectomía. El diseño de una bomba moldeada por inserción en el sistema de despliegue de catéter de trombectomía está destinado a evitar la incidencia de algo denominado bolas de retención pegajosas. La bomba moldeada por inserción de la presente invención tiene una bola de acero inoxidable mucho más grande, 4,3 mm (172 pulgadas) frente a 2 mm (0,78 pulgadas) de diámetro a modo de ejemplo e ilustración, y la bola se sella contra un asiento plástico moldeado para evitar la aparición de bolas de retención pegajosas. El uso de una bomba moldeada por inserción también proporciona una mayor economía y tamaño y previsibilidad de tolerancia.

30 El documento US-A-6096001 desvela un catéter de trombectomía que tiene una bomba de desplazamiento positivo acoplada por un tubo de líquido de alta presión a un conjunto de colector de conexión y una disposición de catéter de trombectomía. El documento WO03/006100 desvela un dispositivo para la terapia de reemplazo renal, incluyendo una bomba reversible, un recipiente de fluido de reemplazo y una bolsa de fluido.

### **Sumario de la invención**

35 El propósito general de la presente invención es proporcionar un sistema de despliegue de catéter de trombectomía.

Los dispositivos de utilización de catéteres de trombectomía actuales incluyen una unidad motriz no desechable que aloja componentes desechables, tales como un catéter, una bomba, una bolsa de residuos, purgadores de aire, un punzón de bolsa, y otros componentes estrechamente asociados que se cargan en, o se asocian estrechamente con, las estructuras de soporte de la unidad motriz que se usan para hacer funcionar un catéter de trombectomía, en el que el uso de estos está caracterizado por los clientes como un sistema de uso relativamente difícil. El descubrimiento de un trombo durante un procedimiento de intervención es a menudo una situación inesperada y de emergencia. La capacidad de configurar los dispositivos de utilización de catéter de trombectomía tan rápido como otros instrumentos de intervención habituales sería muy beneficiosa. Por ejemplo, los catéteres de balón solo llevan unos segundos para cebarse. Aunque un individuo bien formado puede configurar un dispositivo de utilización de catéter de trombectomía en menos de un minuto, los dispositivos de utilización de catéteres de trombectomía actuales tienen una tolerancia limitada para las etapas de configuración no secuenciales. Cualquier error del usuario puede prolongar fácilmente el tiempo de configuración más allá de un minuto, y en algunos casos el tiempo de configuración puede superar los 30 minutos, especialmente para el personal sin formación. En un esfuerzo para mejorar drásticamente la facilidad de uso y el despliegue rápido de un dispositivo de utilización de catéter de trombectomía, el sistema de despliegue de catéter de trombectomía de la presente invención, elimina muchas etapas de configuración y alarmas, tales como las encontradas en los dispositivos de utilización de catéteres de trombectomía de la técnica anterior. Para el sistema de despliegue de catéter de trombectomía es fundamental la combinación de una bomba y un catéter de trombectomía, así como otros componentes estrechamente asociados ampliamente conocidos, como un conjunto de bomba/catéter desechable. Esta combinación en sí misma elimina múltiples etapas de montaje para el conjunto de bomba/catéter desechable. Es muy importante destacar que el conjunto de bomba/catéter desechable se incorpora en su uso con una bomba de rodillos integrada no desechable para garantizar que se logra un flujo isovolumétrico. El flujo isovolumétrico significa que el caudal del flujo de los efluentes (sangre, solución salina, y trombo macerado) es igual al caudal de solución salina infundida en el paciente. La combinación de la bomba y el catéter permite que cada conjunto desechable pueda probarse para garantizar que las restricciones de fluidos son apropiadas para lograr este flujo equilibrado. Habitualmente, los catéteres de trombectomía eliminan más flujo del paciente que el caudal infundido. Por consiguiente, la bomba de rodillos se

utiliza para funcionar como un restrictor de fluido.

Otras detracciones a la utilización rápida y sencilla de los dispositivos de utilización de catéteres de trombectomía incluyen la realización y la observación de los parámetros de operación que requieren la intervención del operador, o la entrada de dicha información denominada modo de operación que transmite datos con respecto a la longitud de carrera de bomba, velocidad de carrera descendente, tiempo de aceleración, tiempo de deceleración, velocidad de carrera ascendente, y tiempo total del ciclo. El modo de operación es la posición frente a la curva de tiempo para el émbolo de bomba. Evidentemente, es una información importante para la operación de un dispositivo de utilización de catéter de trombectomía, pero muchos usuarios no tienen idea de lo que significa la información de modo. La idea de un modo de operación es extraña para el usuario. Por lo tanto, la información del código de barras con respecto a la bomba y el catéter se muestra en la bomba y se detecta automáticamente por la unidad motriz del sistema de despliegue de catéter de trombectomía sin la intervención del usuario. Esta información colectiva con respecto a la combinación de la bomba y el catéter se incluye en el código de barras para la operación de la combinación de bomba específica y catéter específico, tal como se determina durante el procedimiento de fabricación. De este modo, la calibración entre el conjunto de bomba/catéter con el circuito de control de la unidad motriz es automática, sin necesidad de la intervención del operador. El uso de un código de barras permite que se transmita un número esencialmente ilimitado de modos a la unidad motriz, ya que todos los detalles de modo anteriormente mencionados serán parte de la información del código de barras. Por lo tanto, no se necesita ninguna actualización de campo, ni para el soporte físico ni el soporte lógico, cuando se desarrolla un nuevo modo para un nuevo catéter. Sin la combinación del conjunto de bomba/catéter, la operación sería extremadamente difícil.

La información de modo dirige la unidad motriz para operar la bomba con un caudal apropiado al catéter adjunto. El catéter es el restrictor de fluido principal. Por lo tanto, el diseño del catéter es lo que determina qué modo es apropiado. El modo es la curva del caudal en función del tiempo. Por ejemplo, uno podría tener una carrera descendente de 0,5 s y una carrera ascendente de 0,5 s. Como alternativa, uno podría tener una carrera descendente de 0,3 s y una carrera ascendente de 0,7 s. Ambos darían 60 carreras por minuto, pero son diferentes modos. Mediante la combinación de la bomba y el catéter, la información del código de barras sobre la bomba se aplica al catéter integral.

El código de barras también es una característica importante para evitar que se usen productos de la competencia no autorizados en unidades motrices patentadas de la presente invención. La seguridad del sistema de despliegue de catéter de trombectomía considera todos los aspectos del sistema que incluyen la bomba desechable, el catéter desechable, el conjunto de tubo de suministro de solución salina/punzón de bolsa, la bolsa de recogida de efluente, y la unidad motriz. La capacidad para usar la información del código de barras para evitar que se usen productos no autorizados en el sistema de despliegue de catéter de trombectomía es fundamental para garantizar la seguridad, y para evitar que se dañe la unidad motriz del sistema de despliegue de catéter de trombectomía.

El propósito general de la presente invención es un sistema de despliegue de catéter de trombectomía. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía está diseñado para incluir una estructura para desplegar y apoyar con éxito el uso de un catéter de trombectomía incluido, en el que múltiples chorros de solución salina de alta velocidad en el extremo distal de un catéter eliminan trombos desorganizados (relativamente frescos) de las arterias y los injertos vasculares, o lisan y eliminan de manera percutánea trombos desorganizados (relativamente frescos) de las arterias y los injertos vasculares. Uno de los componentes principales y centrales del sistema de despliegue de catéter de trombectomía incluye un conjunto de bomba/catéter abarcado en términos generales que es desechable y de un solo uso, que tiene, en parte, un catéter de trombectomía y una bomba pulsátil conectada, diversos tubos y una bolsa de recogida de efluente. Otro componente principal y central del sistema de despliegue de catéter de trombectomía es una unidad motriz que no es desechable y que aloja el conjunto de bomba/catéter sobre o dentro de la caja de unidad motriz. La unidad motriz incluye un conjunto de carro y un accionador lineal alternativo, cada uno para el alojamiento del conjunto de bomba/catéter. La unidad motriz también incluye una interfaz de usuario y otros componentes esenciales para la operación de la presente invención. El conjunto de carro aloja fácil y simplemente el conjunto de bomba/catéter, que es desechable, y coloca la cabeza pistón de bomba de la bomba para la conexión automática al accionador lineal alternativo. El accionador lineal alternativo acciona la bomba para presurizar la solución salina y suministrar solución salina de alta presión al catéter de trombectomía. Se crean corrientes de chorros en la punta distal del tubo del catéter por una solución salina de alta presión que se introduce a través de pequeños orificios. La solución salina se pulveriza a través de los orificios de chorro indirectamente en el segmento vascular que se está tratando. Los chorros de solución salina de alta velocidad se dirigen de manera proximal y crean un vacío localizado en la punta del catéter que da como resultado el arrastre, la disociación, y la evacuación final de la sangre, la solución salina, y el trombo en una bolsa de recogida de efluente externa. El trombo macerado se empuja a través del diámetro interior de evacuación del tubo de retorno de efluente debido a la presión dinámica generada por los chorros dirigidos de manera proximal. Patrones de flujo secundario de fluido (sangre, solución salina) creados por los chorros proporcionan una interrupción del trombo y ayudan en la entrega de fragmentos de trombo en la trayectoria de los chorros salinos dirigidos de manera proximal para su posterior ablación y eliminación. El flujo secundario proporciona una mezcla suficiente en el vaso para permitir la ablación y la eliminación del trombo en un vaso que es mayor en diámetro que el eje del catéter.

El sistema de despliegue de catéter de trombectomía usa un flujo isovolumétrico en el que el caudal de efluente que se evacúa del vaso es el mismo que el caudal infundido de solución salina entregado al catéter de trombectomía. En general, el caudal de efluente sin una bomba de rodillos es mayor que el caudal infundido. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía usa una bomba de rodillos en el tubo para residuos de efluente para aplicar una restricción para garantizar que el caudal de efluente es el mismo que el caudal infundido. Además, la bomba de rodillos evita el flujo de sangre a través del catéter de trombectomía a la bolsa de recogida de efluente durante los períodos en los que el tubo de catéter está en el paciente pero no se activa el tubo del catéter. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía usa una estructura de acoplamiento automático para acoplar el tubo para residuos de efluente con la bomba de rodillos. No se requiere la intervención adicional del usuario para instalar el tubo para residuos de efluente en la estructura de acoplamiento de la bomba de rodillos. El beneficio de este enfoque para el control de flujo es la eliminación de la interacción del usuario para instalar el tubo para residuos de efluente en el conjunto de bomba de rodillos.

La unidad motriz contiene un conjunto de carro posicionable y un accionador lineal alternativo especialmente diseñado que se acopla a la cabeza de pistón de bomba sin la intervención del usuario. Un bloque de captura se incluye en un conjunto de carro posicionable. Cuando el conjunto de carro se extiende a la posición abierta, el conjunto de bomba/catéter se coloca manualmente en el bloque de captura seguido por el cierre del conjunto de carro. El accionador lineal alternativo contiene trinquetes de resorte situados en un conector de bomba, un mecanismo de captura, que permite que el accionador lineal alternativo se acople verticalmente a la cabeza de pistón de bomba a medida que el accionador lineal alternativo se reduce en la cabeza de pistón de bomba. El accionador lineal alternativo es la parte móvil de la unidad motriz que mueve alternativamente el pistón de la bomba hacia arriba y hacia abajo para proporcionar solución salina de alta presión para su uso en el catéter de trombectomía. Al final del procedimiento, se produce el desacoplamiento deslizante de la cabeza de pistón de bomba desde el conector de bomba del accionador lineal alternativo en una dirección horizontal cuando el conjunto de carro y el bloque de captura colocan la bomba hacia adelante desde el conector de bomba.

El sistema de despliegue de catéter de trombectomía emplea una bomba moldeada por inserción. El moldeo por inserción de la bomba permite fabricar la bomba de manera económica, a la vez que mantener aún la integridad adecuada. El moldeo del nylon plástico y con carga de fibra de vidrio alrededor de un inserto de acero inoxidable permite los ajustes de alta tolerancia que deben crearse por el procedimiento de moldeo en lugar de tener ajustes de alta tolerancia mecanizados en las piezas de acero inoxidable. El moldeo por inserción de la bomba también reduce el peso de la bomba, haciendo más fácil el envasado, ya que en general la robustez del envasado necesita aumentar con el aumento de peso del artículo envasado. Por último, el moldeo por inserción permite la eliminación de varios de los componentes, reduciendo de este modo aún más el coste y la complejidad.

El sistema de despliegue de catéter de trombectomía contiene un lector de código de barras para la selección de modo automática y para los datos pertinentes con respecto al tubo de catéter individual y de la bomba individual y los parámetros de operación asociados. Se elimina la necesidad de servicios para mejorar el soporte lógico en la unidad motriz para los nuevos modos de catéter, ya que la información puede estar contenida en el código de barras. También se elimina la necesidad de que el cliente reciba como entrada la información de modo. La información de código de barras está protegida por un régimen de protección de datos, verificación por redundancia cíclica (CRC), que garantiza que la información de modo se recibe como entrada en la unidad motriz de una manera fiable. Además, una secuencia alfanumérica especial, o técnica de encriptación, puede integrarse en la información de código de barras para garantizar que solo se usen los catéteres y bombas patentados autorizados en el sistema de despliegue de catéter de trombectomía. Obsérvese que el código de barras y el lector de código de barras pueden, de hecho, ser un transpondedor y lector de radio-frecuencia u otra tecnología de marcado digital equivalente.

Se incluyen un punzón de bolsa y los componentes asociados que minimizan la formación de burbujas para su uso con un purgador de aire. El punzón de bolsa está diseñado para evitar que una corriente continua de burbujas entre en la bomba. El punzón de bolsa usa un punzón de alto flujo, así como un tubo de diámetro interior más grande, para reducir la restricción de flujo entre la bolsa y la bomba. Además, el purgador de aire está colocado en la entrada de bomba. El purgador de aire está diseñado con paredes interiores para mejorar la eliminación de burbujas de la solución salina antes de la entrada de bomba. Por lo tanto, si el punzón de bolsa o el tubo de suministro de solución salina están perforados, las burbujas que entren en el tubo se eliminarán por el purgador de aire. Si el propio purgador de aire desarrollara una perforación, la solución salina se filtraría en lugar de aspirar el aire en el purgador ya que se une directamente en la entrada de bomba y tiene una restricción de fluido suficientemente baja.

De acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención, se proporciona un sistema de despliegue de catéter de trombectomía que incluye una unidad motriz y un conjunto de bomba/catéter. La unidad motriz incluye los componentes necesarios para facilitar el transporte de la unidad motriz, incluyendo ruedas, un freno, y un manillar, y también contiene los dispositivos de soporte para la operación de la invención. Unas puertas de apertura automática situadas en el centro adaptan el movimiento de un conjunto de carro hacia dentro y hacia fuera, hacia y desde el interior de la unidad motriz. El conjunto de carro aloja un conjunto de bomba/catéter colocado manualmente que se transporta dentro o fuera del interior de la unidad motriz para la conexión automática con un accionador lineal alternativo. Una interfaz de usuario se incorpora en la zona superior de la unidad motriz. El conjunto de bomba/catéter incluye una pluralidad de componentes preconnectados que incluyen, pero sin limitarse a, una bomba,

un catéter de trombectomía, un purgador de aire, un conjunto de colector de conexión en el purgador de aire, un tubo para residuos de efluente, una bolsa de recogida de efluente, un tubo de suministro de solución salina, un punzón de bolsa, y un tubo de suministro de solución salina de alta presión coaxial y un tubo de retorno de efluente conectados al catéter de trombectomía.

- 5 Un aspecto significativo y característica de la presente invención es un sistema de despliegue de catéter de trombectomía que simplifica en gran medida los procedimientos de configuración para el despliegue y operación de un catéter de trombectomía.

Otro aspecto significativo y característica de la presente invención es un sistema de despliegue de catéter de trombectomía que incorpora una unidad motriz y un conjunto de bomba/catéter.

- 10 Otro aspecto significativo y característica de la presente invención es el uso de un conjunto de bomba/catéter que es desechable y que es de un solo uso.

Otro aspecto significativo y característica más de la presente invención es un sistema de despliegue de catéter de trombectomía que tiene un conjunto de carro en una unidad motriz que aloja un conjunto de bomba/catéter.

- 15 Otro aspecto significativo y característica más de la presente invención es la utilización de un conjunto de bomba/catéter en la que el conjunto de bomba/catéter tiene componentes preconectados que incluyen una bomba, un catéter de trombectomía, un purgador de aire, un conjunto de colector de conexión en el purgador de aire, un tubo para residuos de efluente, una bolsa de recogida de efluente, un tubo de suministro de solución salina, un punzón de bolsa, y un tubo de suministro de solución salina de alta presión coaxial y un tubo de retorno de efluente conectados al catéter de trombectomía.

- 20 Otro aspecto significativo y característica más de la presente invención es la conexión directa de un purgador de aire a la bomba del conjunto de bomba/catéter para eliminar burbujas de manera eficaz de la solución salina.

Un aspecto significativo y característica adicionales de la presente invención es el uso de un conjunto de bomba/catéter en el que la bomba del conjunto de bomba/catéter se coloca por un conjunto de carro para la captura o liberación automática de una cabeza de pistón de bomba por un conector de bomba de un accionador lineal alternativo.

- 25 Un aspecto significativo y característica adicionales de la presente invención es la colocación hacia fuera de un conjunto de carro para provocar la liberación de una cabeza de pistón de bomba del conector de bomba.

Un aspecto significativo y característica adicionales de la presente invención es el uso de un conjunto de bomba/catéter en el que el tubo para residuos de efluente del conjunto de bomba/catéter se acopla o desacopla automáticamente por una bomba de rodillos.

- 30 Un aspecto significativo y característica adicionales de la presente invención es el uso de una bomba de rodillos en acoplamiento con un tubo para residuos de efluente para lograr un control de flujo isovolumétrico.

Un aspecto significativo y característica adicionales más de la presente invención es el uso de una bomba moldeada por inserción que incorpora componentes moldeados de estrecha tolerancia incluyendo un asiento de bolas de retención moldeado.

- 35 Un aspecto significativo y característica adicionales de la presente invención es la incorporación de un lector de código de barras en una unidad motriz para leer un código de barras en un conjunto de bomba/catéter.

Un aspecto significativo y característica adicionales más de la presente invención es el uso de la información de código de barras para acceder a los datos con respecto a la bomba individual y el catéter de trombectomía individual de un conjunto de bomba/catéter.

- 40 Un aspecto significativo y característica adicionales más de la presente invención es el uso de la información de código de barras para reprogramar la operación de la unidad motriz.

Un aspecto significativo y característica adicionales más de la presente invención es el uso de la información de código de barras para impedir el uso de conjuntos de bomba/catéter no autorizados.

- 45 Un aspecto significativo y característica adicionales más de la presente invención es el uso de un conjunto de tubo de suministro de solución salina/punzón de bolsa con un gran tubo incorporado para la transferencia sin burbujas de solución salina.

Habiendo descrito brevemente de este modo la presente invención, y mencionado algunos aspectos y características significativos de la misma, el objeto principal de la presente invención es proporcionar un sistema de despliegue de catéter de trombectomía.

- 50

**Breve descripción de los dibujos**

Otros objetos de la presente invención y muchas de las ventajas consiguientes de la presente invención se apreciarán fácilmente a medida que la misma se entienda mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares indican piezas similares en todas las figuras de los mismos, y en los que:

- 5 La **figura 1** es una vista de un sistema de despliegue de catéter de trombectomía de la presente invención;
- La **figura 2** es una vista del sistema de despliegue de catéter de trombectomía en la que los paneles exteriores de la unidad motriz se han retirado para revelar los componentes que residen en la unidad motriz;
- La **figura 3** es una vista trasera de la unidad motriz;
- 10 La **figura 4** es una vista trasera de la unidad motriz en la que los paneles se han retirado para revelar los componentes que residen en la unidad motriz;
- La **figura 5** es una vista exterior de la bomba, el purgador de aire, el conjunto del colector de conexión, y un dispositivo de sujeción del conjunto de bomba/catéter;
- La **figura 6** es una vista lateral semidespiezada de los elementos de la **figura 5** que ilustra la relación de la bomba, el purgador de aire, el conjunto de colector de conexión y el dispositivo de sujeción;
- 15 La **figura 7** es una vista en sección transversal de la mayoría de los elementos de las **figuras 5 y 6**, que muestra el acoplamiento completo de la bomba, el purgador de aire, y el conjunto de colector de conexión;
- La **figura 8** es una vista que muestra los componentes que se sitúan centralmente en la presente invención y que son de gran importancia para la operación de la presente invención, incluyendo un conjunto de carro, una bomba alineada en su interior y los componentes de captura del conjunto de carro, y un conjunto de accionador lineal en alineación con las zonas específicas del conjunto de carro y con la bomba;
- 20 La **figura 9** ilustra la alineación de las **figuras 10a y 10b** una con respecto a la otra;
- Las **figuras 10a y 10b** se combinan para mostrar una vista isométrica despiezada de los componentes que comprende el conjunto de carro, y la **figura 10c** hace referencia a la relación de una placa de montaje superior pivotante con un soporte configurado y una célula de carga;
- 25 La **figura 11** es una vista desde arriba lateral derecha del conjunto de carro;
- La **figura 12** es una vista desde abajo lateral derecha del conjunto de carro;
- La **figura 13** es una vista desde arriba lateral izquierda del conjunto de carro;
- La **figura 14** es una vista desde abajo lateral izquierda del conjunto de carro;
- La **figura 15** es una vista desde arriba del conjunto de carro en la que se han retirado la cubierta y la placa de carro;
- 30 La **figura 16** es una vista desde abajo del conjunto de carro en la que se han retirado la placa de montaje inferior y el soporte configurado;
- La **figura 17** es una vista isométrica de la parte frontal y un lateral del conjunto de carro sin la cubierta en la que la bomba se sujeta al mismo;
- La **figura 18** es una vista isométrica de la parte trasera y un lateral del conjunto de carro sin la cubierta en la que la bomba se sujeta al mismo;
- 35 La **figura 19** es una vista isométrica del conjunto de accionador lineal y una vista despiezada de un conector de bomba;
- La **figura 20** es una vista en sección transversal del conector de bomba y una vista frontal de la cabeza de pistón de bomba y el pistón en alineación por debajo del conector de bomba;
- 40 La **figura 21** es una vista en sección transversal del conector de bomba y una vista frontal de la cabeza de pistón de bomba y el pistón en la que la cabeza de pistón de bomba se acopla firmemente al conector de bomba;
- La **figura 22** es una vista lateral en sección transversal del conector de bomba y una vista lateral de la cabeza de pistón de bomba y el pistón en la que la cabeza de pistón de bomba se acopla firmemente al conector de bomba por la acción de unos trinquetes de resorte;
- 45 La **figura 23** es una vista lateral en sección transversal del conector de bomba y una vista lateral de la cabeza de pistón de bomba y el pistón en la que la cabeza de pistón de bomba se ha desacoplado del conector de bomba;



La **figura 24** es una vista isométrica de la cabeza de pistón de bomba que muestra la relación de los resaltes arqueados con los espacios, y de las protuberancias con el cuerpo central;

La **figura 25** es una vista isométrica de la bomba antes de su inserción y alojamiento en el bloque de captura del conjunto de carro; y,

5 La **figura 26** es un diagrama de flujo del código de barras.

**Descripción detallada de la realización preferida**

La **figura 1** es una vista de un sistema 10 de despliegue de catéter de trombectomía de la presente invención. En la ilustración son directamente visibles una unidad 12 motriz y un conjunto 14 de bomba/catéter que comprende el sistema 10 de despliegue de catéter de trombectomía. En la unidad 12 motriz se muestra una pluralidad de paneles 16a-16n desmontables alrededor y a lo largo de la unidad 12 motriz que encierra la estructura expuesta a la vista en la **figura 2**. Situadas en el centro de la unidad 12 motriz y alineadas con la zona inferior del panel 16g están las puertas 18 y 20 de apertura automática que se abren para exponer el interior de la unidad 12 motriz y la parte trasera de un conjunto 22 de carro también mostrado en la **figura 2**. La parte frontal del conjunto 22 de carro, que aloja el conjunto 14 de bomba/catéter, se muestra extendiéndose desde el interior de la unidad 12 motriz por debajo de las puertas 18 y 20 cerradas. El conjunto 22 de carro puede colocarse hacia atrás y hacia delante en las posiciones cerrada y abierta, respectivamente. Una bandeja 24 de goteo extraíble se muestra en orientación oblicua situada en la parte frontal de la unidad 12 motriz extendiéndose desde debajo del conjunto 22 de carro hacia el panel 16a. La bandeja 24 de goteo y un receptáculo 26, que es extraíble, situados por encima del panel 16a, soportan y alojan colectivamente una bolsa de recogida de efluente, tal como una bolsa 28 de recogida de efluente del conjunto 14 de bomba/catéter. Un interruptor 30 de activación de conjunto de carro situado en el panel 16g facilita la colocación del conjunto 22 de carro hacia dentro o hacia fuera. Una interfaz 32 de usuario que incluye capacidades de memoria está situada en la zona superior de la unidad 12 motriz entre las zonas superiores de los paneles 16e y 16f laterales superiores (**figura 3**). Los ganchos 34 y 36 de bolsa de solución salina se extienden a través de los paneles 16e y 16f para sujetarse a las almohadillas 38 y 40 de montaje, mostradas en las **figuras 4 y 2**, respectivamente. Un manillar 42 continuo formado de un tubo con extensiones de montaje apropiadas se sujeta a través de los paneles 16f, 16c, 16e y 16b para sujetarse a las almohadillas 44, 46, 48 y 50 de montaje mostradas en las **figuras 4 y 2**, respectivamente. Una pluralidad de ruedas 52a-52n y unos pedales 54 y 55 de freno (**figura 3**) para el bloqueo de las ruedas están situados en la zona inferior de la unidad 12 motriz. El conjunto 14 de bomba/catéter se muestra separado de la unidad 12 motriz e incluye una bomba 56 y un catéter 58 de trombectomía. Otros componentes incluidos en el conjunto 14 de bomba/catéter son un purgador 60 de aire unido directamente a la bomba 56, un conjunto 62 de colector de conexión conectado directamente al purgador 60 de aire, un tubo 66 de retorno de efluente conectado entre el conjunto 62 de colector de conexión y el catéter 58 de trombectomía, un tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión dispuesto coaxialmente, alineado dentro del tubo 66 de retorno de efluente entre la salida de la bomba 56 y el catéter 58 de trombectomía, un dispositivo 69 de sujeción de transición entre el extremo distal del tubo 66 de retorno de efluente y el extremo proximal del catéter 58 de trombectomía, un tubo 68 para residuos de efluente que conecta la bolsa 28 de recogida de efluente al conjunto 62 de colector de conexión, y un tubo 70 de suministro de solución salina de gran diámetro que tiene un punzón 71 de bolsa que conecta una bolsa 72 de suministro de solución salina al conjunto 62 de colector de conexión que se comunica con el interior del purgador 60 de aire. A continuación, se describen en detalle otras interconexiones y características de los componentes del conjunto 14 de bomba/catéter.

La **figura 2** es una vista del sistema 10 de despliegue de catéter de trombectomía, en la que se han retirado los paneles 16a-16n para revelar otros componentes que residen en la unidad 12 motriz. El conjunto 22 de carro y un protector 74 contra salpicaduras, que sirve como una estructura de montaje para las puertas 18 y 20, se muestran retirados y distanciados de la estructura general de la unidad 12 motriz. El protector 74 contra salpicaduras soporta las puertas 18 y 20, y con la puertas 18 y 20 abarca la mayoría del área alrededor del conjunto 22 de carro para ayudar a la bandeja 24 de goteo a contener cualquier fuga de fluidos en y alrededor del conjunto 22 de carro y cualquiera de las partes encerradas o relacionadas asociadas del conjunto 14 de bomba/catéter canalizando cualquier fluido desviado en el receptáculo 26 extraíble. Una pluralidad de estructuras 76a-76d de soporte configuradas que parecen una estructura de dissipador de calor se extienden verticalmente desde una base 78 que sirve como una montura para las ruedas 52a-52n y la estructura asociada. Unos paneles 80 y 82 alineados verticalmente están unidos a las zonas superiores de las estructuras 76d y 76a de soporte para soportar la interfaz 32 de usuario y para servir como una montura para las almohadillas 38 (**figura 4**) y 40 de montaje. Un accionador 84 lineal alternativo orientado verticalmente se muestra parcialmente detrás de la interfaz 32 de usuario, montado en la estructura de soporte que se extiende entre las partes superiores de las estructuras 76a y 76d de soporte en la zona superior de la unidad 12 motriz, en alineación vertical con el conjunto 22 de carro para el acoplamiento automático posterior de la bomba 56 del conjunto 14 de bomba/catéter, tal como se describe en detalle a continuación. También unido a la superficie interna de la estructura 76d de soporte está un conjunto 86 de lector de código de barras que incluye un espejo 87 montado en un ángulo que lee un código de barras incluido en la bomba 56 tras la inserción del conjunto 14 de bomba/catéter. También se muestran, montados adecuadamente, situados en las zonas inferiores de la unidad 12 motriz, un transformador 88 de aislamiento, una fuente 90 de alimentación para la estabilización de la corriente eléctrica, y un controlador 92 de accionador lineal.

La **figura 3** es una vista trasera de la unidad 12 motriz que muestra un panel 94 de acceso trasero, un interruptor 95 de pedal, un soporte 96 de interruptor de pedal y un colgador 98 para el alojamiento de un cable 100 eléctrico de alimentación y un cable 102 de interruptor de pedal. El interruptor 95 de pedal se incorpora para que pueda controlarse por el operador médico con el fin de presurizar el catéter 58 de trombectomía.

5 La **figura 4** es una vista trasera de la unidad 12 motriz, en la que se han retirado los paneles 16a-16n para revelar otros componentes que residen en la unidad 12 motriz. El protector 74 contra salpicaduras se muestra retirado y distanciado de la estructura general de la unidad 12 motriz. Una abertura 75 está incluida en el protector 74 contra salpicaduras para su uso con el espejo 87 del conjunto 86 de lector de código de barras. El panel 94 de acceso trasero se muestra retirado de la unidad 12 motriz para revelar el bastidor 104 de conexión trasero que tiene un receptáculo de cable de interruptor de pedal, un enchufe con toma de tierra, un receptáculo de cable de alimentación y un cortacircuitos. También se muestra un panel 108 retirado de la parte trasera de la unidad 12 motriz. Una cavidad 106 de ventilador (ventilador no mostrado) está situada en la base 78 para proporcionar un flujo de aire canalizado a lo largo del interior de la unidad 12 motriz para enfriar el accionador 84 lineal alternativo y otros componentes en el mismo. Otro ventilador interno (no mostrado) está situado dentro de la unidad 12 motriz para ayudar con el flujo de aire de refrigeración.

La **figura 5** es una vista exterior de varios componentes del conjunto 14 de bomba/catéter que incluye, en general, la bomba 56, el purgador 60 de aire, el conjunto 62 de colector de conexión, y un dispositivo 140 de sujeción. La bomba 56, en general de configuración cilíndrica, se centra alrededor de un cuerpo 112 tubular de acero inoxidable o de otro material adecuado. Los componentes, preferentemente de nylon con carga de fibra de vidrio al 14% modificado por impacto, tal como Zytel® u otro plástico adecuado, están localizados alrededor de la zona inferior del cuerpo 112 tubular e incluyen una base 109 de una sola pieza que tiene una parte 110 superior y una parte 111 inferior configurada geoméricamente formada de manera continua, ambas moldeadas preferentemente de manera continua alrededor de la zona inferior del cuerpo 112 tubular (**figura 7**). Una superficie 117 anular se incluye en la parte de arriba de la parte 110 superior de la base 109 para un contacto estrecho con las lengüetas de captura del conjunto 22 de carro para contener la bomba 56 dentro del conjunto 22 de carro, como se describe en detalle a continuación. Un cuerpo 114 superior, preferentemente de nylon con carga de fibra de vidrio al 14% modificado por impacto, tal como Zytel® u otro plástico adecuado, se moldea preferentemente de manera continua alrededor de la zona superior del cuerpo 112 tubular de acero inoxidable. La base 109 de una sola pieza y el cuerpo 114 superior y un panel 115 de conexión se moldean de manera continua, o se construyen de otro modo adecuado, para abarcar la mayor parte del cuerpo 112 tubular. Una placa 113 de datos también se incluye en el cuerpo 114 superior para la inclusión del código de barras u otras pantallas informativas para determinar los parámetros de operación de la invención. La bomba 56 también incluye una cabeza 116 de pistón de bomba en forma hemisférica que tiene una geometría configurada y una funda 118 flexible conectada a, y que se extiende entre, el cuerpo 114 superior y la cabeza 116 de pistón de bomba. La parte 111 inferior configurada geoméricamente de la base 109 sirve como una montura para, y está en comunicación directa con, un extremo del purgador 60 de aire, como se ve mejor en las **figuras 6 y 7**. El conjunto 62 de colector de conexión se sujeta directamente al otro extremo del purgador 60 de aire e incluye un soporte 120 al que está unido un colector 148 tubular orientado verticalmente que tiene una pluralidad de puertos unidos a través del mismo, incluyendo un puerto 122 de entrada de solución salina, un puerto 124 de salida de efluente, un puerto 126 de retorno de efluente de estilo Luer, y un puerto 128 auxiliar y una tapa 130. También se muestran los conectores 132 y 134 que se extienden en conexión entre el conjunto 62 de colector de conexión y la parte 110 superior de la base 109. El purgador 60 de aire incluye dos mitades 60a y 60b de acoplamiento de las que se muestra la mitad 60a de acoplamiento. Un filtro 136 hidrófobo se incluye en la zona delantera superior de la mitad 60a del purgador de aire. Otro filtro 138 hidrófobo en la mitad 60b del purgador de aire (**figura 7**) se opone al filtro 136 hidrófobo en la mitad 60a del purgador de aire. El dispositivo 140 de sujeción, y los componentes asociados con el mismo, ayuda en el soporte y la conexión del tubo 66 de retorno de efluente al puerto 126 de retorno de efluente por un conector 142 combinado de manera continua con un tubo 144 de conexión, y también ayuda en el soporte, el paso y la conexión del tubo 70 de solución salina con el puerto 122 de entrada de solución salina. El dispositivo 140 de sujeción incluye las lengüetas 141a y 141b opuestas y alineadas verticalmente que se extienden hacia fuera, que evitan que el dispositivo 140 de sujeción y el tubo 66 de retorno de efluente asociado que contiene el tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión y el tubo 70 de suministro de solución salina entren en contacto con una bomba 240 de rodillos situada en el conjunto 22 de carro, como se muestra y se trata en detalle a continuación.

La **figura 6** es una vista lateral semidespiezada de los elementos de la **figura 5** que ilustra la relación de la bomba 56, el purgador 60 de aire, el conjunto 62 de colector de conexión, y el dispositivo 140 de sujeción. También se muestra el colector 148 tubular orientado verticalmente sujeto al soporte 120. El puerto 124 de salida de efluente se conecta a, y se comunica con, la parte interior inferior del colector 148 tubular. El puerto 126 de retorno de efluente se conecta a, y se comunica con, la parte interior superior del colector 148 tubular. También en conexión con el colector 148 tubular está un puerto 150 de paso alineado horizontalmente y estrechamente asociado con el conector 132, cada uno en oposición al puerto 126 de retorno de efluente. El puerto 150 de paso aloja el tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión que se extiende distalmente a través del diámetro 151 interior (**figura 7**) del puerto 150 de paso, el conector 132, la zona superior del colector 148 tubular, el puerto 126 de retorno de efluente, el conector 142, el tubo 144 de conexión, y en y a través del tubo 66 de retorno de efluente de manera coaxial para conectarse al catéter 58 de trombectomía (**figura 1**). El extremo proximal del tubo 64 de suministro de

solución salina de alta presión incluye un adaptador 152 de alta presión soldado cerca del extremo distal del tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión para facilitar la conexión del tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión para la comunicación con el interior de la bomba 56. El extremo proximal del tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión, que es la entrada al tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión, incluye una pluralidad de agujeros muy pequeños (no mostrados) que comprenden un filtro en el extremo proximal de los mismos. El conector 134 tiene unas roscas internas y externas, y se alinea a lo largo y alrededor del tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión distal al adaptador 152 de alta presión, y acopla a rosca un puerto 154 de conexión roscada que se extiende horizontalmente desde la parte 110 superior de la base 109 de la bomba 56. El conector 134 se hace girar para acoplarse estrechamente con el adaptador 152 de alta presión para impulsar el adaptador 152 de alta presión en acoplamiento con la estructura de acoplamiento correspondiente situada internamente en la bomba 56. El conector 132 se utiliza para acoplar el extremo roscado externamente del conector 134 para sujetar el conector 134, y por lo tanto la bomba 56, al conjunto 62 de colector de conexión, y para mantener la fijación del purgador 60 de aire a la bomba 56. Además, se proporciona una conexión y una comunicación directa entre la bomba 56 y el purgador 60 de aire mediante un puerto 156 de entrada de solución salina de bomba orientado horizontalmente que se acopla con un puerto 158 receptor de geometría correspondiente y un sello 159 interior a un extremo del purgador 60 de aire. El puerto 122 de entrada de solución salina situado en el soporte 120 se extiende por detrás del colector 148 tubular para comunicarse con el interior del purgador 60 de aire para la eliminación de burbujas de solución salina, por lo que una solución salina sin presurizar se hace disponible para su uso por la bomba 56.

La **figura 7** es una vista en sección transversal de la mayoría de los elementos de las **figuras 5 y 6**, que muestra el acoplamiento completo de la bomba 56, el purgador 60 de aire, y el conjunto 62 de colector de conexión. También se han revelado uno o más deflectores 160 transversales montados oblicuamente en una cavidad 162 interior de la mitad 60a de del purgador de aire que ayudan en la dirección de, la ruptura de, y la dispersión de cualquier burbuja absorbida a través del puerto 122 de entrada de solución salina. Un deflector 164 arqueado está situado en alineación horizontal con el puerto 122 de entrada de solución salina con el fin de dirigir cualquier burbuja absorbida hacia arriba, hacia los filtros 136 y 138 hidrófobos. También se proporciona espacio libre por encima de los deflectores 160 y el deflector 164 arqueado, lo que permite la migración hacia arriba de burbujas a lo largo de las paredes superiores inclinadas hacia arriba de las mitades 60a y 60b del purgador de aire hacia los filtros 136 y 138 hidrófobos para purgar un exceso de burbujas de aire.

La bomba 56 es una bomba moldeada por inserción que tiene un cuerpo 112 tubular de acero inoxidable revestido de nylon modificado por impacto con carga de fibra de vidrio, como ZYTEL® u otro material adecuado, para proporcionar integridad estructural para la bomba 56. El nylon modificado por impacto con carga de fibra de vidrio se moldea de manera continua tanto en el interior como en el exterior del cuerpo 112 tubular para proporcionar características de alta tolerancia que hagan la bomba 56 mucho más económica de producir y más reproducible. El nylon modificado por impacto con carga de fibra de vidrio se incorpora para su uso en la parte 110 superior y la parte 111 inferior configurada geoméricamente de la base 109, y en el cuerpo 114 superior, y se moldea de manera continua alrededor del cuerpo 112 tubular. Además, se incorpora en su uso como un cilindro 170 situado en el centro moldeado en la pared 171 interior similar a un cilindro del cuerpo 112 tubular. Un asiento 172 de bolas de retención situado en la zona inferior del cilindro 170 es parte del nylon modificado por impacto con carga de fibra de vidrio moldeado de manera continua y aloja una gran bola 174 de retención de entrada de acero inoxidable. El asiento 172 de bolas de retención se moldea para alojar mejor la bola 174 de retención de entrada para un sellado apropiado durante la carrera de presurización de un pistón 180 de bomba. El asiento 172 de bolas de retención está soportado por debajo mediante la parte inferior del cuerpo 112 tubular. Esta disposición proporciona materiales diferentes para la disposición de sellado. El contacto mutuo de la bola 174 de retención de entrada de acero inoxidable y el nylon modificado por impacto con carga de fibra de vidrio moldeado del asiento 172 de bolas de retención proporciona la suficiente distensión para garantizar un sellado fiable. Un paso 176 se extiende desde el asiento 172 de bolas de retención y a través del puerto 156 de entrada de solución salina de bomba. La estructura de acoplamiento que se ajusta a la forma del adaptador 152 de alta presión en la forma de un receptor 178 configurado está situada en el nylon modificado por impacto con carga de fibra de vidrio moldeado de la parte 110 superior de la base 109 que interseca el interior del cilindro 170 justo por encima del asiento 172 de bolas de retención. El pistón 180 se acopla con el interior del cilindro 170 para interactuar en el mismo para mantener la admisión de solución salina durante el movimiento de carrera ascendente y la presurización de la solución salina durante el movimiento de carrera descendente en concierto con la colocación de la bola 174 de retención de entrada. También se proporciona la disposición para sellar el pistón 180 con el cilindro 170. Un inserto 182 roscado de acero inoxidable con un agujero 184 de cuerpo situado en el centro se acopla a una rosca interior en el extremo superior del cuerpo 112 tubular para retener a la fuerza un sello 186 de alta presión de extremo abierto con forma cilíndrica de UHMWPE (polietileno de peso molecular ultra alto) o HDPE (polietileno de alta densidad) contra la zona superior del cilindro 170, en el que el sello 186 de alta presión se sella contra el pistón 180. Una junta 188 tórica de silicona está situada entre la parte inferior del sello 186 de alta presión y la parte superior del cilindro 170. La funda 118 flexible se extiende entre y se une entre una ranura 190 de montaje de funda anular en la parte superior del cuerpo 114 superior y una ranura 192 de montaje de funda anular en la zona inferior de la cabeza 116 de pistón de bomba.

La **figura 8** es una vista que muestra los componentes que están situados centralmente en la presente invención y que son de gran importancia para la operación de la presente invención. Se muestra el conjunto 22 de carro, la

bomba 56 alineada en su interior y los componentes de captura del conjunto 22 de carro, y un conjunto 200 de accionador lineal en alineación con zonas específicas del conjunto 22 de carro y con la bomba 56. Una cubierta 202, que tiene una forma configurada y múltiples características, se alinea a lo largo de y alrededor de la estructura del mecanismo incorporada para hacer funcionar el conjunto 22 de carro. También se incluyen características de la cubierta 202 para evitar el contacto del tubo 66 de retorno de efluente y el tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión contenido y el tubo 70 de suministro de solución salina, que se mantienen de forma cautiva por el dispositivo 140 de sujeción, con una bomba 240 de rodillos.

Unas levas 208 y 210 opuestas se extienden hacia arriba desde la superficie superior de la cubierta 202 para abrir las puertas 18 y 20 normalmente cerradas que se hacen funcionar de manera pivotante sobre unas bisagras que se encuentran en la zona delantera del protector 74 contra salpicaduras. Unas guías 212 y 214 de tubo opuestas también se extienden hacia arriba desde la superficie superior y cerca de la parte frontal de la cubierta 202, siendo generalmente rectangulares y con forma similar a una caja, pero incluyendo unas superficies 216 y 218 en ángulo opuestas que dirigen el tubo 66 de retorno de efluente para el acoplamiento con una bomba de rodillos y otra estructura asociada subyacente a las guías 212 y 214 de tubo opuestas durante la carga. Las guías 212 y 214 de tubo también funcionan como cubiertas para los componentes de la bomba 240 de rodillos que están situados directamente debajo. Las superficies 216 y 218 en ángulo opuestas también pueden ponerse en contacto con las lengüetas 141a y 141b del dispositivo 140 de sujeción para evitar la entrada del tubo 66 de retorno de efluente asociado que contiene el tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión y el tubo 70 de suministro de solución salina en contacto con la bomba 240 de rodillos situada en el conjunto 22 de carro. Las superficies 216 y 218 en ángulo opuestas también se muestran en la **figura 10a** y la **figura 25**. También se incluye un canal 220 en la parte frontal de la cubierta 202 para el alojamiento del tubo 68 para residuos de efluente. Un bloque 222 de captura de dos piezas que tiene una geometría configurada está compuesto de una parte 222a superior de bloque de captura y una parte 222b inferior de bloque de captura, estando la parte inferior de esta última alineada con la superficie superior de la cubierta 202 y sujeta a otra estructura subyacente, tal como se describe en detalle a continuación. El bloque 222 de captura proporciona y coordina la alineación de la parte 110 superior y la parte 111 inferior configurada geométricamente de la base 109 de la bomba 56 en el conjunto 22 de carro. Otros componentes ayudan a sujetar la bomba 56 en el bloque 222 de captura, como se describe en detalle a continuación. Una placa 224 de montaje inferior orientada horizontalmente, una pieza del conjunto 22 de carro, se sujeta entre las estructuras 76a y 76d de soporte. También montada entre las estructuras 76a y 76d de soporte, pero en un nivel más alto, está la placa 226 de montaje asociada con el conjunto 200 de accionador lineal. El accionador 84 lineal alternativo se sujeta a la placa 226 de montaje e incluye un eje 228 de accionador que se extiende libremente a través de la placa 226 de montaje y un conector 230 de bomba de forma cilíndrica sujeto a la parte inferior del eje 228 de accionador. El accionamiento hacia abajo del eje 228 de accionador provoca un acoplamiento a presión desde arriba automático y seguro del conector 230 de bomba con la cabeza 116 de pistón de bomba de la bomba 56 para la operación alternativo posterior de la bomba 56. El desacoplamiento del conector 230 de bomba de la cabeza 116 de pistón de bomba es automático cuando se hace funcionar el conjunto 22 de carro a la posición abierta extendida en la que la cabeza 116 de pistón de bomba sale del conector 230 de bomba a través de una abertura 231 lateral. El conector 230 de bomba se describe en detalle a continuación. También se muestran un eje 232 de límite de carrera, una montura 234 de eje de límite de carrera, y un dispositivo 236 de detención en la parte superior del eje 232 de límite de carrera.

La **figura 9** ilustra la alineación de las **figuras 10a y 10b** entre sí.

Las **figuras 10a y 10b** se combinan para mostrar una vista isométrica despiezada de los componentes que comprende el conjunto 22 de carro. La **figura 10c** es una vista trasera despiezada que hace referencia al montaje pivotante de una placa 244 de montaje superior en un soporte 242 configurado y una celda 258 de carga sujetos entre sí.

La **figura 11** es una vista desde arriba lateral derecha del conjunto 22 de carro, la **figura 12** es una vista desde abajo lateral derecha del conjunto 22 de carro, la **figura 13** es una vista desde arriba lateral izquierda del conjunto 22 de carro, y la **figura 14** es una vista desde abajo lateral izquierda del conjunto 22 de carro. Con fines de brevedad y claridad, la cubierta 202, la placa 238 de carro, y el carro 300 de rodadura frontal no se muestran en las **figuras 11, 12, 13 y 14**.

Con referencia a las **figuras 10a, 10b, 10c, 11, 12, 13 y 14**, el conjunto 22 de carro se describe a continuación. El conjunto 22 de carro incluye componentes que son estacionarios y componentes que se accionan de manera móvil con respecto a los componentes estacionarios a una posición cerrada o abierta durante la operación del conjunto 22 de carro. La interacción de los componentes estacionarios con los componentes accionados de manera móvil a la posición cerrada facilita la captura y transporte de la bomba 56 para el acoplamiento automático a, y el accionamiento por, el conjunto 200 de accionador lineal, así como el logro simultáneo de la interconexión del tubo 68 para residuos de efluente con la bomba 240 de rodillos y, cuando el procedimiento está acabado, proporciona una interacción simultánea en el orden inverso a la posición abierta para proporcionar el desacoplamiento automático de la bomba 56 del conjunto 200 de accionador lineal y el desacoplamiento del tubo 68 para residuos de efluente de la bomba 240 de rodillos.

Algunos componentes de la estructura de montaje sustanciales que permanecen, en general, estacionarios y

conectados incluyen la placa 224 de montaje inferior, el soporte 242 configurado que se sujeta de manera adecuada y ajustable a la parte superior de la placa 224 de montaje inferior. Otra estructura, que es en general estacionaria y se alinea y sujeta adecuadamente a los componentes de la estructura de montaje sustanciales mencionados anteriormente, incluye una pestaña 246 de montaje sujeta al lado de una pestaña 247 de pivote orientada verticalmente en la parte frontal del soporte 242 configurado para alojar un motor 248 de bomba de rodillos y una transmisión 250 por engranajes que está acoplada a un motor 248 de bomba de rodillos. Una placa 244 de montaje superior pivotante, una estructura de montaje sustancial, se sujeta de manera pivotante a la pestaña 247 de pivote orientada verticalmente que se extiende verticalmente desde la zona delantera del soporte 242 configurado. Un eje 252 de piñón, que está ranurado, se acopla de manera deslizante a la transmisión 250 por engranajes. El extremo cercano del eje 252 de piñón se mecaniza para incluir el montaje de un engranaje 253 de piñón (**figura 14**) y está capturado de manera giratoria en un soporte 254 de extremo de eje de piñón. Un soporte 251 de eje de piñón se alinea a lo largo de y alrededor del eje 252 de piñón y se sujeta a la parte trasera de la transmisión 250 por engranajes. El soporte 254 de extremo de eje de piñón se sujeta a la superficie inferior de la placa 238 de carro posicionable con una pluralidad de tornillos 255 (**figura 11**) y mantiene el contacto del engranaje 253 de piñón en el extremo cercano del eje 252 de piñón con un engranaje 256 motriz de bomba de rodillos que se extiende perpendicularmente desde la bomba 240 de rodillos. A medida que la placa 238 de carro y los componentes unidos se accionan de manera móvil por la acción de un motor 257 de carro, como se describe en detalle a continuación, el soporte 254 de extremo de eje de piñón adjunto recoloca de manera deslizante el eje 252 de piñón conectado dentro de la transmisión 250 por engranajes. La fuerza de rotación puede entregarse por el eje 252 de piñón a la bomba 240 de rodillo accionada de manera móvil independientemente de la posición horizontal de la bomba 240 de rodillos con respecto al motor 248 de bomba de rodillos. Se incluye una abertura 264 que se extiende a través de la placa 244 de montaje superior para alojar de manera pivotante la parte superior de la pestaña 247 de pivote que se extiende verticalmente desde el soporte 242 configurado. Unos bujes 265 de pivote opuestos se alinean en un ánima 267 alineada horizontalmente en la parte superior de la pestaña 247 de pivote. El ánima 267 y los bujes 265 de pivote incluidos se alinean dentro de la abertura 264 y con los agujeros 270 y 271 alineados horizontalmente y opuestos adyacentes a la abertura 204, y se sujetan de manera pivotante en los mismos mediante un pasador 273 que se extiende coaxialmente a través de los bujes 265 de pivote, el ánima 267, y los agujeros 270 y 271, sujetando de este modo de manera pivotante el extremo superior de la pestaña 247 de pivote dentro de la abertura 264. Por lo tanto, una parte de la placa 244 de montaje superior está soportada de manera pivotante, y la placa 244 de montaje superior y los componentes sujetos directamente a la misma pueden girar una corta distancia a su alrededor. Tal acción pivotante es útil en la detección de la fuerza aplicada a la bomba 56 por el accionador 84 lineal alternativo. Una unión adicional mediante el uso de la celda 258 de carga de la placa 244 de montaje superior a la placa 224 de montaje inferior se proporciona mediante un tornillo 262 que se extiende a través de un agujero 260 rebajado en la placa 244 de montaje superior, y en la parte superior de la celda 258 de carga, y por otro tornillo 261 que se extiende a través de un agujero 275 en la parte inferior del soporte 242 configurado en la parte inferior de la celda 258 de carga. La fuerza descendente entregada a la bomba 56 por el accionador 84 lineal alternativo se detecta por la fuerza transmitida a través del bloque 222 de captura, las correderas 300 y 302, la guía 296 lineal, y la placa 244 de montaje superior para aplicar fuerzas variadas a la celda 258 de carga.

Un tope 259 ajustable alineado horizontalmente se incluye en acoplamiento roscado con el borde trasero de la placa 244 de montaje superior para impactar con un sensor de presión montado internamente (no mostrado) para facilitar la alineación del bloque 222 de captura con el conjunto 200 de accionador lineal, más específicamente, con el conector 230 de bomba y para cerrar la señal de la placa 238 de carro. Una placa 266 de montaje de motor de carro se sujeta a un borde de la placa 244 de montaje superior e incluye una abertura 268. El motor 257 de carro, que incluye un engranaje 272, se sujeta de manera adecuada a la parte inferior de la placa 266 de montaje de motor de carro, con el engranaje 272 que se alinea con, y se extiende a través y por encima de, la abertura 268 para acoplarse a una pluralidad de dientes 274 de una guía 276 lineal que está sujeta a la parte inferior de la placa 238 de carro por una pluralidad de tornillos 277 (**figura 11**). Tal relación proporciona alimentación para accionar de manera móvil la placa 238 de carro y los componentes asociados, como se describe en detalle a continuación. Un poste 278 de leva se extiende perpendicularmente desde la placa 266 de montaje de motor de carro para la interacción con los componentes estrechamente relacionados con la bomba 240 de rodillos, como se describe en detalle a continuación, incluyendo un conjunto 320 de leva. La placa 244 de montaje superior incluye una parte 263 ancha situada hacia atrás para el montaje adecuado de un soporte 280 de montaje de grapa de captura. El soporte 280 de montaje de grapa de captura incluye unos pies 282 y 284 orientados horizontalmente, espaciados y opuestos, que se acoplan a la parte 263 ancha situada hacia atrás de la placa 244 de montaje superior. Una placa 286 superior del soporte 280 de montaje de grapa de captura aloja una grapa 288 de captura orientada horizontalmente que se sujeta adecuadamente a la misma, como por medio de elementos 289 de fijación. La grapa 288 de captura incluye unas lengüetas 290 y 292 de captura de extremo biseladas opuestas, separadas por una ranura 294. La grapa 288 de captura contribuye decisivamente a la sujeción automática de la bomba 56 al conjunto 22 de carro. Una guía 296 lineal tiene una sección transversal en "T" que se sujeta adecuadamente a la superficie superior de la placa 244 de montaje superior. Un bloque 298 de detención se sujeta al extremo cercano de la guía 296 lineal.

Los componentes accionados de manera móvil del conjunto 22 de carro incluyen la placa 238 de carro y otros componentes adjuntos, como se describe a continuación. El acoplamiento posicionable directo de la placa 238 de carro en la guía 296 lineal se proporciona por un carro 300 de rodadura frontal y un carro 302 de rodadura trasero

construido de manera similar que se montan adecuadamente en la parte inferior de la placa 238 de carro y que se acoplan de manera deslizante a la guía 296 lineal. Un extremo de la placa 238 de carro incluye características para el montaje de otros componentes, incluyendo tales características una abertura 304 circular para el alojamiento de la estructura de la bomba 240 de rodillos, y una cavidad 305 de montaje de leva. La bomba 240 de rodillos se alinea con, y se sujeta adecuadamente a, la parte superior de la placa 238 de carro con el engranaje 256 motriz de bomba de rodillos que se alinea con, y se extiende a través de, la abertura 304. La bomba 240 de rodillos incluye una base 306 sujeta a la placa 238 de carro por una pluralidad de tornillos 307 (**figura 11**), una cubierta 308 de rodillo montada a la base 306 que alberga un conjunto 309 de rodillos (**figura 13**), un anillo de rodadura o platina 310 exterior posicionable que tiene una superficie 312 arqueada interior y que puede colocarse a través y a lo largo de la base 306, una guía 314 frontal y una guía 315 trasera similar a una imagen de espejo (**figura 13**), y unas ranuras 316 y 318 receptoras frontal y trasera opuestas en la guía 314 frontal y la guía 315 trasera, respectivamente, adyacentes a la superficie 312 arqueada. Un conjunto 320 de leva, que tiene una lengüeta 322 ranurada que se extiende horizontalmente desde el mismo, se sujeta a la zona superior de la placa 238 de carro utilizando la cavidad 305 de conjunto de leva y una montura 324 de conjunto de leva. El conjunto 320 de leva está situado justo por debajo y en estrecha comunicación con el anillo de rodadura o platina 310 exterior posicionable de la bomba 240 de rodillos, por lo que la posición del anillo de rodadura o platina 310 exterior posicionable está influenciada por la leva 322 ranurada. La leva 322 ranurada puede acoplarse al poste 278 de leva, que se extiende desde la placa 266 de montaje de motor de carro, para facilitar la colocación del anillo de rodadura o platina 310 exterior posicionable hacia o lejos del conjunto 309 de rodillos de bomba por debajo de la cubierta 308 de rodillo en cooperación con un conjunto 326 de poste de leva giratorio, situado entre el conjunto 320 de leva y el anillo de rodadura o platina 310 exterior, para acoplar o desacoplar de manera automática el tubo 68 para residuos de efluente. Un codificador de posición (no mostrado) está situado en la parte inferior de la bomba 240 de rodillos en estrecha alineación con y por encima del engranaje 256 de bomba de rodillos para verificar la velocidad de rotación de la bomba 240 de rodillos.

El bloque 222 de captura de dos piezas que tiene la geometría configurada está compuesto de una parte 222a superior de bloque de captura y una parte 222b inferior de bloque de captura. Una superficie 328 arqueada alineada verticalmente está situada en la parte 222a superior de bloque de captura que interseca las ranuras 330 y 332 de forma rectangular opuestas, formadas parcialmente, situadas en la parte inferior de la parte 222a superior de bloque de captura. La parte 222b inferior de bloque de captura incluye una superficie 334 arqueada alineada verticalmente. La parte superior de la parte 222b inferior de bloque de captura se acopla a la parte inferior de la parte 222a superior de bloque de captura para completar la formación de las ranuras 330 y 332 de forma rectangular que se extienden horizontalmente desde la parte frontal a la parte posterior del bloque 222 de captura ensamblado, y para combinar de manera alineada la superficie 328 arqueada de la parte 222a superior de bloque de captura con la superficie 334 arqueada de la parte 222b inferior de bloque de captura para formar una ranura 335 receptora continua (**figura 11**) que se utiliza para alojar la carga de la bomba 56. Las lengüetas 290 y 292 de captura de la grapa 288 de captura se extienden completamente a través de las ranuras 330 y 332 cuando el conjunto 22 de carro se acciona de manera móvil a la posición cerrada para acoplarse a la geometría de, y capturar, la bomba 56 cuando está situada dentro de la ranura 335 receptora formada por las superficies 328 y 334 arqueadas del bloque 222 de captura. La parte 222b inferior del bloque de captura incluye unas bases 336 y 338 de faldón izquierda y derecha, respectivamente, que se acoplan a las aberturas 340 y 342 en la parte superior trasera de la cubierta 202. Las partes inferiores de la base 336 de faldón izquierda y la base 338 de faldón derecha se extienden a través de las aberturas 340 y 342 para descansar y sujetarse contra una placa 344 de separación que, a su vez, se alinea con la superficie superior de la placa 238 de carro. Los pasadores 346 y 348 de alineación orientados verticalmente se sujetan en la placa 238 de carro y se extienden hacia arriba a través de los agujeros de la placa 344 de separación hacia los agujeros (no mostrados) de las partes inferiores de la base 336 de faldón izquierda y la base 338 de faldón derecha. Los tornillos 350 y 352 de fijación se extienden a través de unos agujeros alineados verticalmente en la parte 222a superior de bloque de captura, la parte 222b inferior de bloque de captura, unos agujeros en la placa 344 de separación, y en unos agujeros roscados en la placa 238 de carro para sujetar el bloque 222 de captura a la placa 238 de carro. Una cubierta 203 inferior se acopla a la parte inferior de la cubierta 202.

La **figura 15** es una vista desde arriba del conjunto 22 de carro en la que la cubierta 202 y la placa 238 de carro se han retirado con fines de brevedad y claridad. La bomba 56 se muestra acoplada en forma de captura dentro del bloque 222 de captura. La abrazadera 310 de tubo posicionable de la bomba 240 de rodillos se muestra accionada a la posición cerrada como resultado de la interacción de la lengüeta 322 ranurada del conjunto 320 de leva con el poste 278 de leva, durante la colocación hacia dentro de la placa 238 de carro a la posición cerrada, con el fin de capturar automáticamente el tubo 68 para residuos de efluente (**figura 8**) entre la superficie 312 arqueada de la abrazadera 310 de tubo posicionable y el conjunto 309 de rodillos situado debajo de la cubierta 308 de rodillo. La colocación hacia fuera de la placa 238 de carro a la posición abierta libera el tubo 68 para residuos de efluente de la influencia de la bomba 240 de rodillos.

La **figura 16** es una vista desde abajo del conjunto 22 de carro en la que la placa 224 de montaje inferior y el soporte 242 configurado se han retirado con fines de brevedad y claridad. Se muestra en particular la relación del eje 252 de piñón y el engranaje 253 de piñón con el engranaje 256 motriz de bomba de rodillos.

La **figura 17** es una vista isométrica de la parte frontal y un lateral del conjunto 22 de carro sin la cubierta 202 en la que la bomba 56 está sujeta al mismo. La abrazadera 310 de tubo posicionable debería accionarse normalmente a lo largo de la base 306 a la posición cerrada para capturar un tubo 68 para residuos de efluente, pero se muestra

dejada abierta para revelar el conjunto 309 de rodillo de la bomba 240 de rodillos.

La **figura 18** es una vista isométrica de la parte trasera y un lateral del conjunto 22 de carro sin la cubierta 202 en la que la bomba 56 está sujeta al mismo. Se muestra en particular la relación de la guía 276 lineal conectada a la parte inferior de la placa 238 de carro, en la que tal relación contribuye decisivamente a la transferencia de fuerza desde el motor 257 de carro y el engranaje 272 a la placa 238 de carro que se acciona a lo largo de la guía 296 lineal.

La **figura 19** es una vista isométrica del conjunto 200 de accionador lineal que incluye una vista despiezada del conector 230 de bomba que se une a la zona inferior del mismo. Además del eje 228 de accionador mostrado previamente que se extiende libremente a través de la placa 226 de montaje, el eje 232 de límite de carrera, la montura 234 de eje de límite de carrera, y el dispositivo 236 de detención en la parte superior de la montura 234 de eje de límite de carrera, se muestra una placa 354 de conector que conecta la parte inferior del eje 232 de límite de carrera a la zona inferior del eje 228 de accionador en una parte 228a de diámetro reducido del eje 228 de accionador. La parte 228a de diámetro reducido del eje 228 de accionador tiene un agujero 229 a través de la misma para la recepción de un dispositivo de sujeción usado para acoplar el eje 228 de accionador al conector 230 de bomba, tal como se explica con todo detalle con referencia a la **figura 20**.

La **figura 20** es una vista en sección transversal del conector 230 de bomba y una vista frontal de la cabeza 116 de pistón de bomba y el pistón 180 en alineación por debajo del conector 230 de bomba. Con referencia a las **figuras 19 y 20**, se describe a continuación el conector 230 de bomba. El conector 230 de bomba incluye un cuerpo 356 de forma cilíndrica, una base 358 que se adapta a la forma del cuerpo 356 para acoplarse al mismo, una placa 360 de resorte configurada que está sujeta adecuadamente entre la parte superior de la base 358 y la parte inferior del cuerpo 356, unos pasadores 362 de alineación, un pasador 364 antirotación y dispositivos de fijación. El cuerpo 356 tiene una cavidad 366 receptora situada en el centro, que es un ánima que termina como una forma de bóveda. La parte superior de la abertura 231 lateral está en la forma de una ranura que tiene una parte superior que se alinea perpendicular a, y que interseca, la cavidad 366 receptora. La base 358 es de forma arqueada e incluye un ánima 368 que está biselada para guiar la cabeza 116 de pistón de bomba en la cavidad 366 receptora, y que también incluye una ranura que forma la zona inferior de la abertura 231 lateral. La placa 360 de resorte es de forma arqueada para adaptarse a la forma arqueada de la base 368 y la parte inferior del cuerpo 356, e incluye los trinquetes 370a-370n de resorte que se extienden en un ángulo ascendente desde la misma. El cuerpo 356 incluye un ánima 367 en el centro de su parte superior para recibir la parte 228a de diámetro reducido del eje 228 de accionador. Un agujero 365 interrumpido interseca el ánima 367 para alinearse con el agujero 229 en la parte 228a de diámetro reducido del eje 228 de accionador para recibir un pasador (no mostrado) o algún otro tipo de dispositivo de fijación para fijar el eje 228 de accionador al cuerpo 356.

La cabeza 116 de pistón de bomba, que incluye una estructura de alivio para la protección del material y se muestra mejor en la **figura 24**, incluye una parte superior que es, en general, de forma semiesférica para adaptarse a la forma de bóveda de la cavidad 366 receptora. La parte superior, en general hemisférica, está formada por una pluralidad de resaltes 372a-372n arqueados alineados radialmente que provienen de la parte superior de la cabeza 116 de pistón de bomba para encontrarse con la protuberancia 374a similar a un disco más alta de una pluralidad de protuberancias 374a-374c espaciadas, alineadas horizontalmente, que se extienden hacia fuera desde por encima de un cuerpo 375 central en forma cilíndrica de la cabeza 116 de pistón de bomba. Una pluralidad de espacios 376a-376n se intercalan entre los resaltes 372a-372n arqueados. La estructura de los resaltes 372a-372n arqueados, los espacios 376a-376n, y la parte superior de la protuberancia 374a se incorpora para evitar la rotación de la cabeza 116 de pistón de bomba y el pistón 180 alrededor del eje vertical de la misma como se explica con referencia a la **figura 22**. La protuberancia 374b se extiende hacia el exterior para superar el perfil presentado por la protuberancia 374c subyacente, y se utiliza en contacto estrecho capturado en cooperación con los trinquetes 370a-370n de resorte, como se muestra en las **figuras 21 y 22**.

La **figura 21** es una vista en sección transversal del conector 230 de bomba y una vista frontal de la cabeza 116 de pistón de bomba y el pistón 180, en la que la cabeza 116 de pistón de bomba está firmemente acoplada por el conector 230 de bomba. El accionamiento hacia abajo del eje 228 de accionador provoca un acoplamiento a presión desde arriba automático y seguro del conector 230 de bomba con la cabeza 116 de pistón de bomba de la bomba 56 para la operación alternativo posterior de la bomba 56 por la acción del conjunto 200 de accionador lineal. Durante tal acoplamiento, en primer lugar, las partes de la superficie orientadas hacia fuera de la protuberancia 374a se acoplan a la pluralidad de trinquetes 370a-370n de resorte, seguido por el desacoplamiento posterior de los mismos, seguido por un segundo acoplamiento de la pluralidad de trinquetes 370a-370n de resorte por partes de la superficie orientada hacia fuera de la protuberancia 374b, seguido por el desacoplamiento de los mismos, seguido por último por el acoplamiento de la pluralidad de trinquetes 370a-370n de resorte con y contra las partes de la superficie orientada hacia abajo de la protuberancia 374b en estrecha proximidad con la zona superior del cuerpo 375 central, momento en el que los resaltes 372a-372n arqueados se acoplan firmemente y se mantienen contra la estructura superior similar a una bóveda de la cavidad 366 receptora.

La **figura 22** es una vista lateral en sección transversal del conector 230 de bomba y una vista lateral de la cabeza 116 de pistón de bomba y el pistón 180, en la que la cabeza 116 de pistón de bomba está acoplada firmemente por el conector 230 de bomba por la acción de los trinquetes 370a-370n de resorte. Se muestra en particular el acoplamiento de un saliente 364a que se extiende desde el pasador 364 antirotación situado en el cuerpo 356 del

conector 230 de bomba con uno de los espacios 376a-376n. Tal acoplamiento también coloca el saliente 364a entre un par consecutivo de los resaltes 372a-372n arqueados, que son de forma delgada para desviar el extremo redondeado del saliente 364a hacia uno de los espacios 376a-376n. Tal disposición intrusiva sirve para evitar la rotación de la cabeza 116 de pistón de bomba y el pistón 180 adjunto alrededor del eje vertical de la misma.

5 La **figura 23** es una vista lateral en sección transversal del conector 230 de bomba y una vista lateral de la cabeza 116 de pistón de bomba y el pistón 180 en la que la cabeza 116 de pistón de bomba se ha desacoplado del conector 230 de bomba. El desacoplamiento del conector 230 de bomba de la cabeza 116 de pistón de bomba es automático cuando el conjunto 22 de carro se acciona hacia el exterior a la posición abierta extendida para hacer que la cabeza 116 de pistón de bomba salga del conector 230 de bomba a través de la abertura 231 lateral en un movimiento horizontal. La operación del conjunto 22 de carro a la posición abierta extendida hace que los trinquetes 370a-370n de resorte se desacoplen de manera deslizante de la parte inferior de la protuberancia 374b.

La **figura 24** es una vista isométrica de la cabeza 116 de pistón de bomba que muestra la relación de los resaltes 372a-372n arqueados con los espacios 376a-376n y de las protuberancias 374a-374c con el cuerpo 375 central.

15 La **figura 25** es una vista isométrica de la bomba 56 antes de la inserción y el alojamiento en el bloque 222 de captura del conjunto 22 de carro.

La **figura 26** es un diagrama de flujo del código de barras.

### **Modo de operación**

La operación del sistema 10 de despliegue de catéter de trombectomía utiliza la interfaz 32 de usuario para controlar la operación funcional del mismo junto con otros componentes. El sistema 10 de despliegue de catéter de trombectomía se inicia abriendo un envase estéril que contiene el conjunto 14 de bomba/catéter desechable para cargar en la unidad 12 motriz. En un momento adecuado, el conjunto 22 de carro se acciona de manera móvil a la posición abierta, tal como se muestra en la **figura 25**, para la aceptación de diversos componentes del conjunto 14 de bomba/catéter. La bomba 56 se alinea con la ranura 335 receptora del bloque 222 de captura, y el tubo 66 de retorno de efluente con el tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión contenido y el tubo 68 para residuos de efluente se alinean a lo largo de y entre las guías 212 y 214 de tubo superpuestas en la bomba 240 de rodillos. A continuación, la base 109 de la bomba 56 se impulsa en acoplamiento con la ranura 335 receptora del bloque 222 de captura, tal como se muestra en la **figura 8**, y al mismo tiempo el tubo 68 para residuos de efluente se impulsa a lo largo de las superficies 216 y 218 en ángulo de las guías 212 y 214 de tubo en la ranura 316 receptora frontal y la ranura 318 receptora trasera de la bomba 240 de rodillos abierta. Se impide la entrada del tubo 66 de retorno de efluente con el tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión incluido y el tubo 70 de suministro de solución salina a la bomba 240 de rodillos abierta subyacente por la interferencia del dispositivo 140 de sujeción con las superficies 216 y 218 en ángulo de las guías 212 y 214 de tubo. Durante tal colocación, la bolsa 28 de recogida de efluente se coloca de manera automática y como apoyo en la bandeja 24 de goteo y el receptáculo 26 combinados. La bolsa 72 de suministro de solución salina que contiene una solución salina heparinizada se pincha antes de o posteriormente a la carga de la bomba 56 y se coloca adecuadamente, tal como en el gancho 34 o 36 de bolsa de solución salina. A continuación, se excita el motor 257 de carro presionando el interruptor 30 de activación de conjunto de carro para accionar de manera móvil la placa 238 de carro y la cubierta 202 a la posición cerrada, por lo que se produce además la captura del tubo 68 para residuos de efluente y de la bomba 56. Durante tales capturas accionadas de manera móvil, se hace avanzar la abrazadera 310 de tubo posicionable para que se acople de manera automática y por la fuerza al tubo 68 para residuos de efluente para su uso en la bomba 240 de rodillos, y se captura automáticamente la bomba 56 en la ranura 335 receptora del bloque 222 de captura. La captura de la bomba 56 en la ranura 335 receptora del bloque 222 de captura se produce durante el avance dirigido hacia dentro de la placa 238 de carro cuando las ranuras 330 y 332 del bloque 222 de captura se acoplan a las lengüetas 290 y 292 de captura de la grapa 288 de captura, a la vez que se produce el acoplamiento simultáneo de la superficie 117 anular de la bomba 56 por las lengüetas 290 y 292 de captura. La captura de la bomba 56 proporciona un montaje y soporte seguros y estables de la bomba 56 y los componentes asociados directamente con la bomba 56, tales como, pero sin limitarse a, el purgador 60 de aire, el conjunto 62 de colector de conexión y los extremos proximales del tubo 68 para residuos de efluente, el tubo 70 de suministro de solución salina, el tubo 66 de retorno de efluente, y otra estructura asociada. Cuando la placa 238 de carro se acciona de manera móvil a la posición cerrada totalmente avanzada, el conjunto 86 de lector de código de barras detecta los datos individualizados con respecto a cada bomba 56 específica e individual localizados en la placa 113 de datos de cualquier bomba 56 que se utiliza para facilitar la operación adaptado del accionador 84 lineal alternativo y/u otros componentes esenciales para la operación mejorado y apropiado de cada bomba 56 específica e individual. Cuando la placa 238 de carro se acciona de manera móvil a la posición cerrada totalmente avanzada, el accionador 84 lineal alternativo se excita según se requiera para hacer que el conector de bomba descienda hacia abajo en un movimiento dirigido verticalmente para acoplarse a, y capturar, la cabeza 116 de pistón de bomba, como se describe con referencia a las **figuras 21 y 22**. En un momento oportuno, la punta del catéter 58 de trombectomía se coloca en un recipiente con solución salina estéril y se hace funcionar la bomba 56 por la acción del accionador 84 lineal alternativo para cebar el catéter 58 de trombectomía. El personal médico inserta el catéter 58 de trombectomía en el paciente en un momento conveniente, y puede comenzar, según se desee, la operación del sistema 10 de despliegue de catéter de trombectomía que incorpora el sistema 32 de interfaz de usuario y el interruptor 95 de



pedal. El accionador 84 lineal alternativo se acciona de acuerdo con los parámetros de operación que se han detectado por el conjunto 86 de lector de código de barras para influir en las presiones de solución salina, la velocidad de la bomba, los caudales, y similares apropiados para hacer funcionar la bomba 56 para entregar solución salina presurizada al catéter 58 de trombectomía a través del tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión que reside en el tubo 66 de retorno de efluente. El suministro de solución salina se encamina a través del purgador 60 de aire y se presuriza altamente por la bomba 56, como se ha descrito anteriormente, y a través del tubo 64 de suministro de solución salina de alta presión al catéter 58 de trombectomía para su uso en una trombectomía u otro procedimiento relacionado. El efluente se devuelve a través del tubo 66 de retorno de efluente al conjunto 62 de colector de conexión para su recogida en la bolsa 28 de recogida de efluente a través del tubo 68 para residuos de efluente controlado por la bomba de rodillos. Cuando se completa el procedimiento de trombectomía, la placa 238 de carro se acciona de manera móvil hacia fuera a la posición abierta para la retirada manual de los componentes del conjunto 14 de bomba/catéter. Durante el accionamiento móvil hacia fuera a la posición abierta, la abrazadera 310 de tubo posicionable se coloca de nuevo para provocar la liberación del tubo 68 para residuos de efluente de la bomba 240 de rodillos, y la cabeza 116 de pistón de bomba se desacopla de manera deslizante del conector 230 de bomba en una dirección horizontal a través de la abertura 231 lateral, como se ha descrito con referencia a la **figura 23**.

### Lista de piezas

	10	sistema de despliegue de catéter de trombectomía
	12	unidad motriz
20	14	conjunto de bomba/catéter
	16a-n	paneles
	18	puerta
	20	puerta
	22	conjunto de carro
25	24	bandeja de goteo
	26	receptáculo extraíble
	28	bolsa de recogida de efluente
	30	interruptor de activación de conjunto de carro
	32	interfaz de usuario
30	34	gancho de bolsa de solución salina
	36	gancho de bolsa de solución salina
	38	almohadilla de montaje
	40	almohadilla de montaje
	42	manillar
35	44	almohadilla de montaje
	46	almohadilla de montaje
	48	almohadilla de montaje
	50	almohadilla de montaje
	52a-n	ruedas
40	54	pedal de freno
	55	pedal de freno
	56	bomba
	58	catéter de trombectomía
	60	purgador de aire
45	60a	mitad de purgador de aire
	60b	mitad de purgador de aire
	62	conjunto de colector de conexión
	64	tubo de suministro de solución salina de alta presión
	66	tubo de retorno de efluente
50	68	tubo para residuos de efluente
	69	dispositivo de sujeción de transición
	70	tubo de suministro de solución salina
	71	punzón de bolsa
	72	bolsa de suministro de solución salina
55	74	protector contra salpicaduras
	75	abertura
	76a-d	estructuras de soporte
	78	base
	80	panel
60	82	panel
	84	accionador lineal alternativo
	86	conjunto de lector de código de barras
	87	espejo
	88	transformador de aislamiento

	90	fuelle de alimentación
	92	controlador de accionador lineal
	94	panel de acceso trasero
	95	interruptor de pedal
5	96	soporte de interruptor de pedal
	98	colgador
	100	cable de suministro eléctrico
	102	cable de interruptor de pedal
	104	bastidor de conector trasero
10	106	cavidad de ventilador
	108	panel
	109	base
	110	parte superior
	111	parte inferior configurada geoméricamente
15	112	cuerpo tubular
	113	placa de datos
	114	cuerpo superior
	115	panel de conexión
	116	cabeza de pistón de bomba
20	117	superficie anular
	118	funda flexible
	120	soporte
	122	puerto de entrada de solución salina
	124	puerto de salida de efluente
25	126	puerto de retorno de efluente
	128	puerto auxiliar
	130	tapa
	132	conector
	134	conector
30	136	filtro hidrófobo
	138	filtro hidrófobo
	140	dispositivo de sujeción
	141a-b	lengüetas
	142	conector
35	144	tubo de conexión
	148	colector tubular
	150	puerto de paso
	151	diámetro interior
	152	adaptador de alta presión
40	154	puerto de conexión
	156	puerto de entrada de solución salina de bomba
	158	puerto receptor
	159	sello
	160	deflector
45	162	cavidad interior
	164	deflector arqueado
	170	cilindro
	171	pared interna
	172	asiento de bolas de retención
50	174	bola de retención de entrada
	176	paso
	178	receptor
	180	pistón
	182	inserto roscado
55	184	agujero de cuerpo
	186	sello de alta presión
	188	sello de silicona
	190	muesca de montaje de funda anular
	192	muesca de montaje de funda anular
60	200	conjunto de accionador lineal
	202	cubierta
	203	cubierta inferior
	208	leva
	210	leva
65	212	guía de tubo
	214	guía de tubo

	216	superficie en ángulo
	218	superficie en ángulo
	220	canal
	222	bloque de captura
5	222a	parte superior de bloque de captura
	222b	parte inferior de bloque de captura
	224	placa de montaje inferior
	226	placa de montaje
	228	eje de accionador
10	228a	parte de diámetro reducido
	229	agujero
	230	conector de bomba
	231	abertura lateral
	232	eje de límite de carrera
15	234	montura de eje de límite de carrera
	236	dispositivo de detención
	238	placa de carro
	240	bomba de rodillos
	242	soporte configurado
20	244	placa de montaje superior
	246	pestaña de montaje
	247	pestaña de pivote
	248	motor de bomba de rodillos
	250	transmisión por engranajes
25	251	soporte de eje de piñón
	252	eje de piñón
	253	engranaje de piñón
	254	soporte de extremo de eje piñón
	255	tornillo
30	256	engranaje motriz de bomba de rodillos
	257	motor de carro
	258	celda de carga
	259	tope ajustable
	260	agujero rebajado
35	261	tornillo
	262	tornillo
	263	parte ancha (de 244)
	264	abertura
	265	bujes de pivote
40	266	placa de montaje de motor de carro
	267	ánima
	268	abertura
	270	agujero
	271	agujero
45	272	engranaje
	273	pasador
	274	dientes
	275	agujero
	276	guía lineal
50	277	tornillo
	278	poste de leva
	280	soporte de montaje de grapa de captura
	282	pie
	284	pie
55	286	placa superior
	288	grapa de captura
	289	elemento de fijación
	290	lengüeta de captura
	292	lengüeta de captura
60	294	ranura
	296	guía lineal
	298	bloque de detención
	300	carro de rodadura frontal
	302	carro de rodadura trasero
65	304	abertura
	305	cavidad de montaje de levas

	306	base
	307	tornillo
	308	cubierta de rodillo
	309	conjunto de rodillos
5	310	anillo de rodadura o platina exterior
	312	superficie arqueada
	314	guía frontal
	315	guía trasera
	316	ranura receptora frontal
10	318	ranura receptora trasera
	320	conjunto de leva
	322	lengüeta ranurada
	324	montura de conjunto de leva
	326	conjunto de poste de leva giratorio
15	328	superficie arqueada
	330	ranura
	332	ranura
	334	superficie arqueada
	335	ranura receptora
20	336	base de faldón izquierda
	338	base de faldón derecha
	340	abertura
	342	abertura
	344	placa separadora
25	346	pasador
	348	pasador
	350	tornillo de fijación
	352	tornillo de fijación
	354	placa de conector
30	356	cuerpo
	358	base
	360	placa de resorte
	362	pasador de alineación
	364	pasador antirotación
35	364a	saliente
	365	agujero interrumpido
	366	cavidad receptora
	367	ánima
	368	ánima biselada
40	370a-n	trinquetes de resorte
	372a-n	resaltes arqueados
	374a-c	protuberancias
	375	cuerpo central
	376a-n	espacios
45	Pueden realizarse diversas modificaciones de la presente invención sin alejarse del alcance evidente de la misma.	

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de despliegue de catéter de trombectomía que comprende:

un conjunto de bomba y catéter de trombectomía preconectado, pudiendo el conjunto de bomba y catéter de trombectomía preconectado cargarse en una unidad motriz; en el que el conjunto comprende: una bomba (59), un catéter (12) de trombectomía, un conjunto (20) de colector de conexión, un tubo de retorno de efluente conectado entre el conjunto de colector de conexión y el catéter de trombectomía, un tubo (110) de suministro de solución salina de alta presión situado dentro de un tubo (112) de retorno de efluente, entre la salida de la bomba y el catéter de trombectomía, un tubo (28) para residuos de efluente y un tubo de suministro de solución salina,

**caracterizado porque**

el sistema comprende además: una unidad (12) motriz que tiene un modo controlado digitalmente, un purgador (60) de aire conectado directamente a la bomba y al conjunto de colector de conexión, un punzón (71) de bolsa en el tubo (70) de suministro de solución salina, y **porque** dicho tubo de suministro de solución salina está alineado coaxialmente.

2. Un sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con la reivindicación 1; que comprende un envase estéril que contiene un conjunto (14) de bomba y catéter de trombectomía preconectado de acuerdo con la reivindicación 1.

3. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con la reivindicación 1 o 2; en el que la bomba (56) tiene una base con una parte superior y una parte inferior, comprendiendo la parte superior una superficie anular que se acopla con las lengüetas (290, 292) de captura del conjunto de carro; comprendiendo la bomba además una cabeza (16) de pistón que tiene una parte superior en general semiesférica con al menos dos resaltes arqueados que forman un espacio entre los mismos, estando dicha parte superior adaptada para acoplarse con dicha cavidad receptora con forma de bóveda.

4. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con cualquier reivindicación anterior; en el que la información de operación del conjunto de catéter de trombectomía determina el modo controlado digitalmente de la unidad motriz.

5. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con la reivindicación 4; en el que la información de operación está en un código de barras, y en el que la unidad motriz incluye un lector de código de barras, de tal manera que la información de operación en el código de barras determina y controla el modo controlado digitalmente de la unidad motriz.

6. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con la reivindicación 4; en el que la información de operación está en un código de tecnología de identificación por radiofrecuencia, y en el que la unidad motriz incluye un lector de código de tecnología de identificación por radiofrecuencia, de manera que la información de operación en el código de tecnología por radiofrecuencia determina y controla el modo controlado digitalmente de la unidad motriz.

7. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6; dispuesto de manera que el conjunto de catéter de trombectomía no puede cargarse operativamente en la unidad motriz sin la información transmitida por el conjunto de catéter de trombectomía.

8. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7; en el que la unidad motriz incluye un bloque de captura y un accionador lineal alternativo, y en el que la carga del conjunto de catéter de trombectomía en el bloque de captura da como resultado el acoplamiento automático del accionador lineal alternativo con la cabeza de pistón de bomba.

9. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7; en el que la unidad motriz incluye un bloque de captura y un soporte de bolsa de efluente, en el que el conjunto de catéter de trombectomía incluye una bolsa de efluente, y en el que la carga del conjunto de catéter de trombectomía en el bloque de captura da como resultado la colocación automática de la bolsa de efluente en el soporte de bolsa de efluente.

10. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7; en el que la unidad motriz incluye un bloque de captura y una bomba de rodillos, en el que el conjunto de catéter de trombectomía incluye un tubo para residuos de efluente que puede acoplarse por la bomba de rodillos, y en el que la carga del conjunto de catéter de trombectomía en el bloque de captura da como resultado la colocación automática del tubo para residuos de efluente en la bomba de rodillos.

11. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la bomba es una bomba moldeada por inserción.

12. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con la reivindicación 11; en el que la bomba del conjunto de catéter de trombectomía tiene una válvula de retención que tiene un asiento plástico y una bola de retención de acero inoxidable.
- 5 13. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12; en el que la información de modo de control digital determina un modo de la unidad motriz.
14. El sistema de despliegue de catéter de trombectomía de acuerdo con la reivindicación 13; en el que el conjunto de catéter de trombectomía cargado en la unidad motriz provoca un flujo isovolumétrico durante la trombectomía.

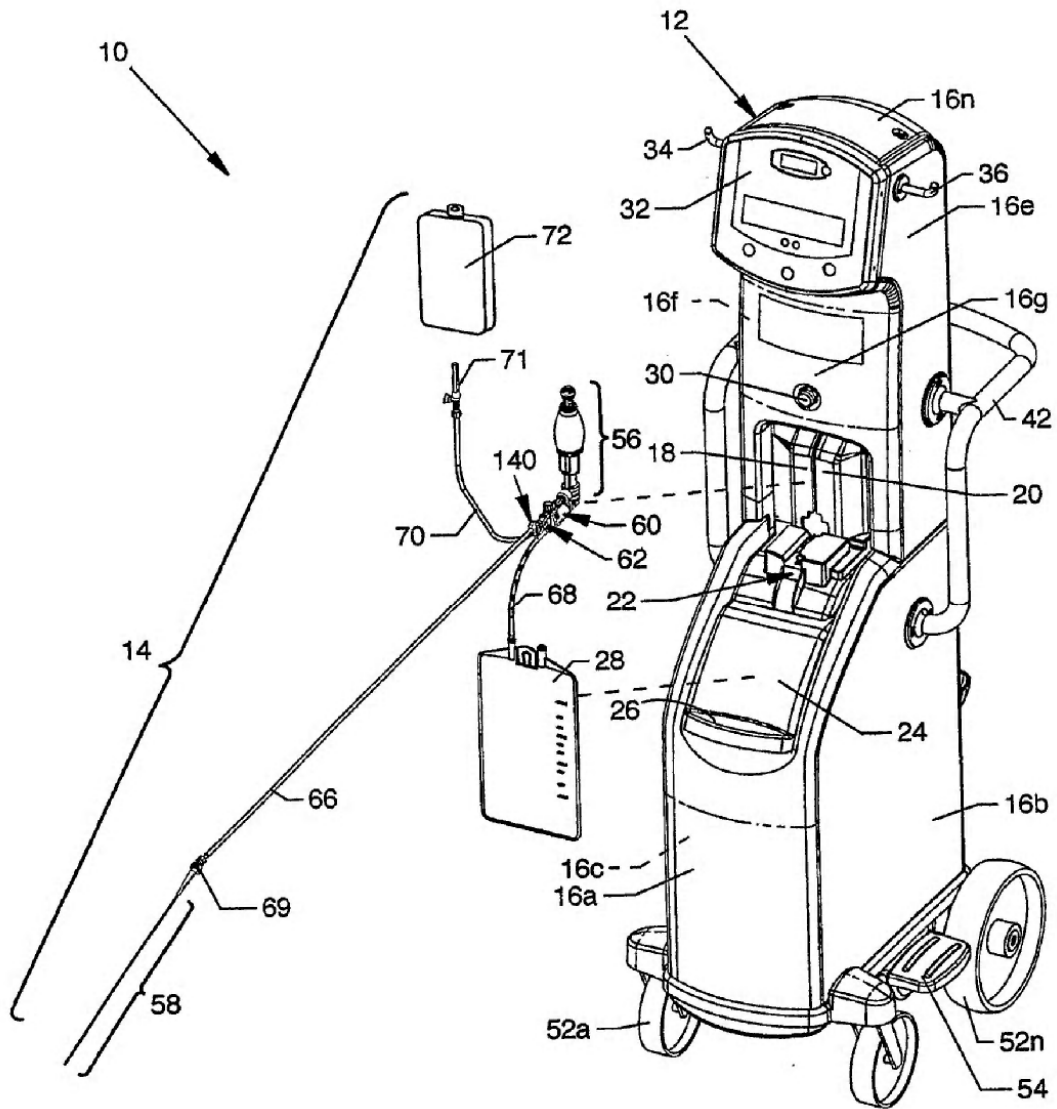


FIG. 1

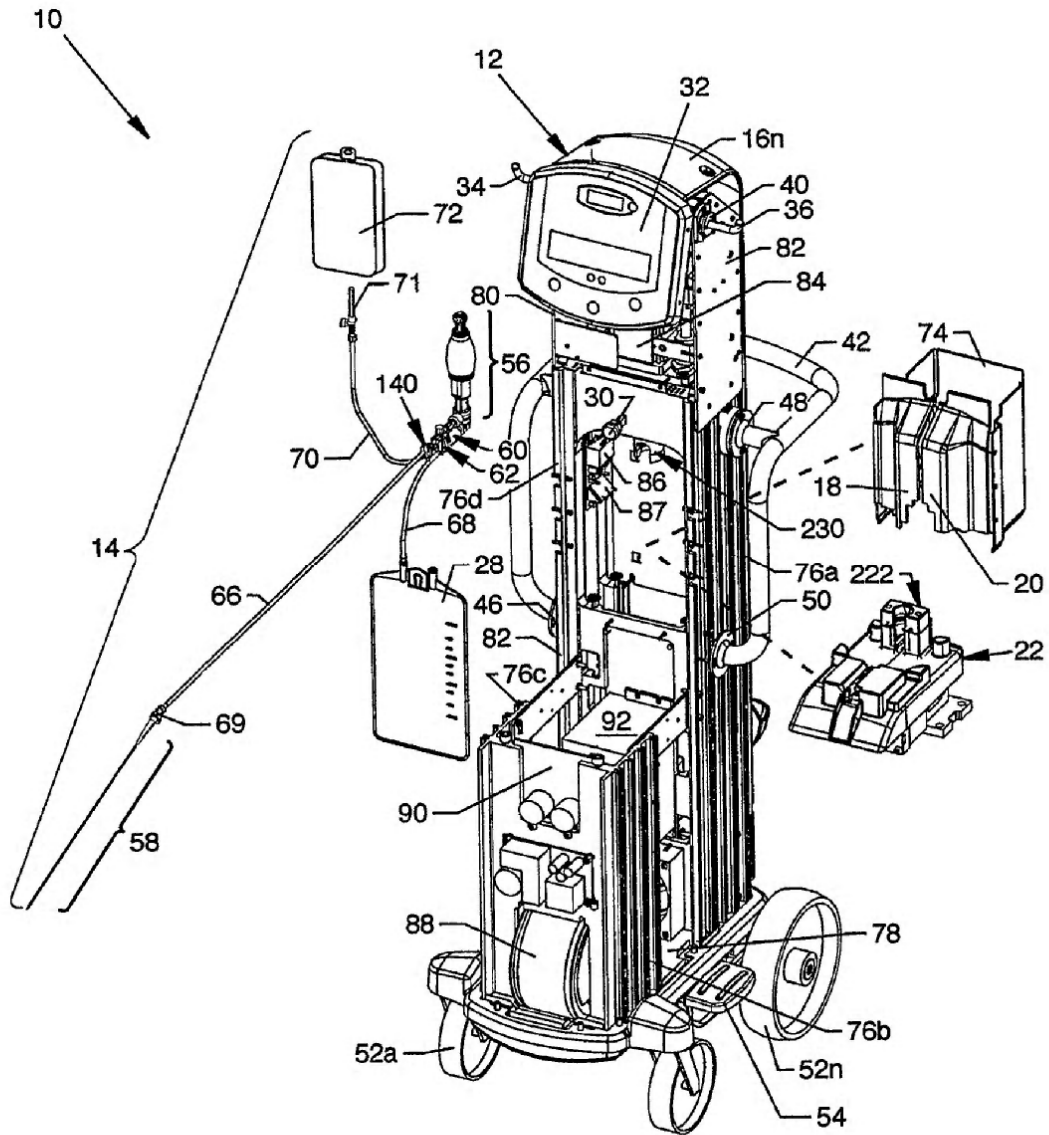


FIG. 2



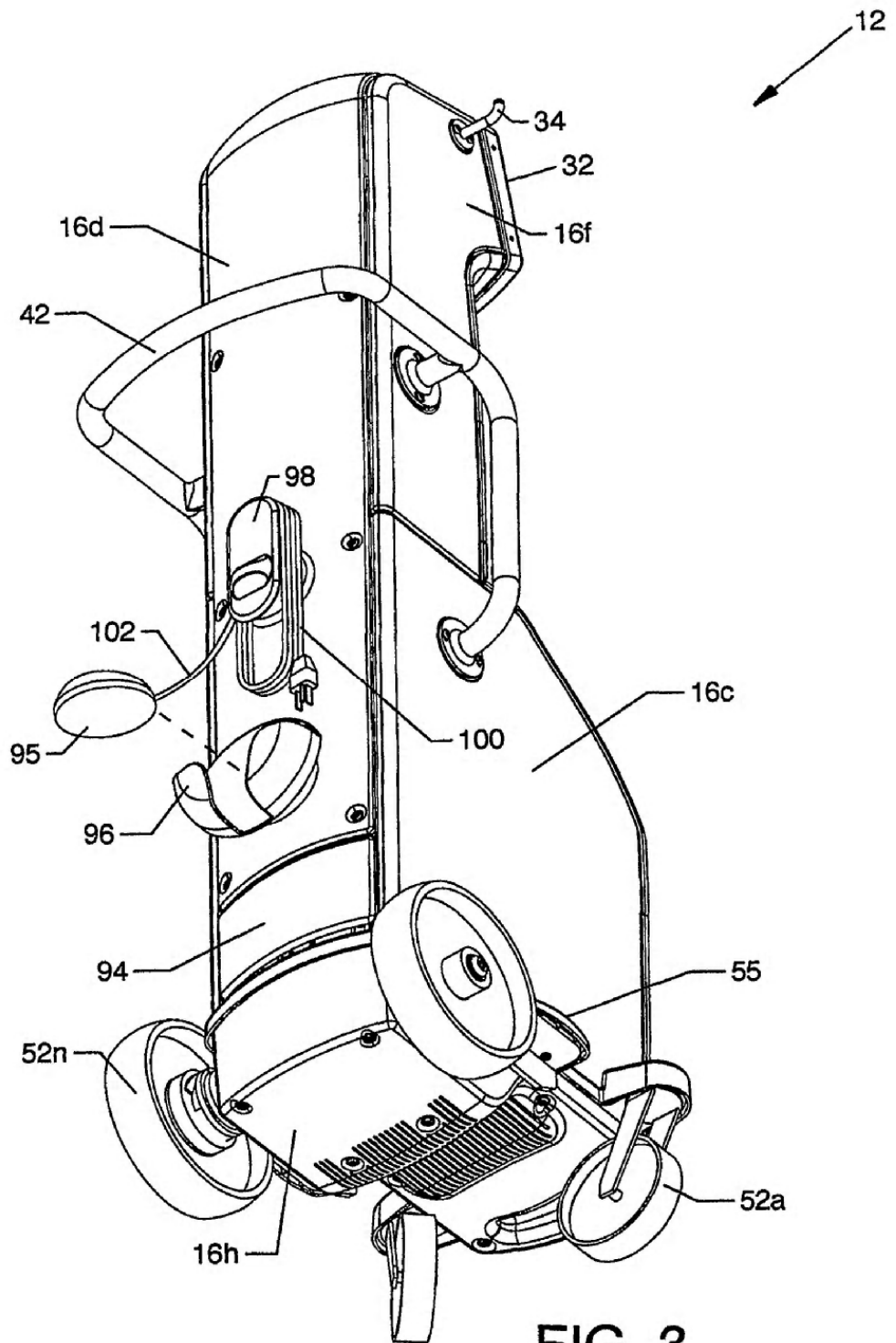


FIG. 3

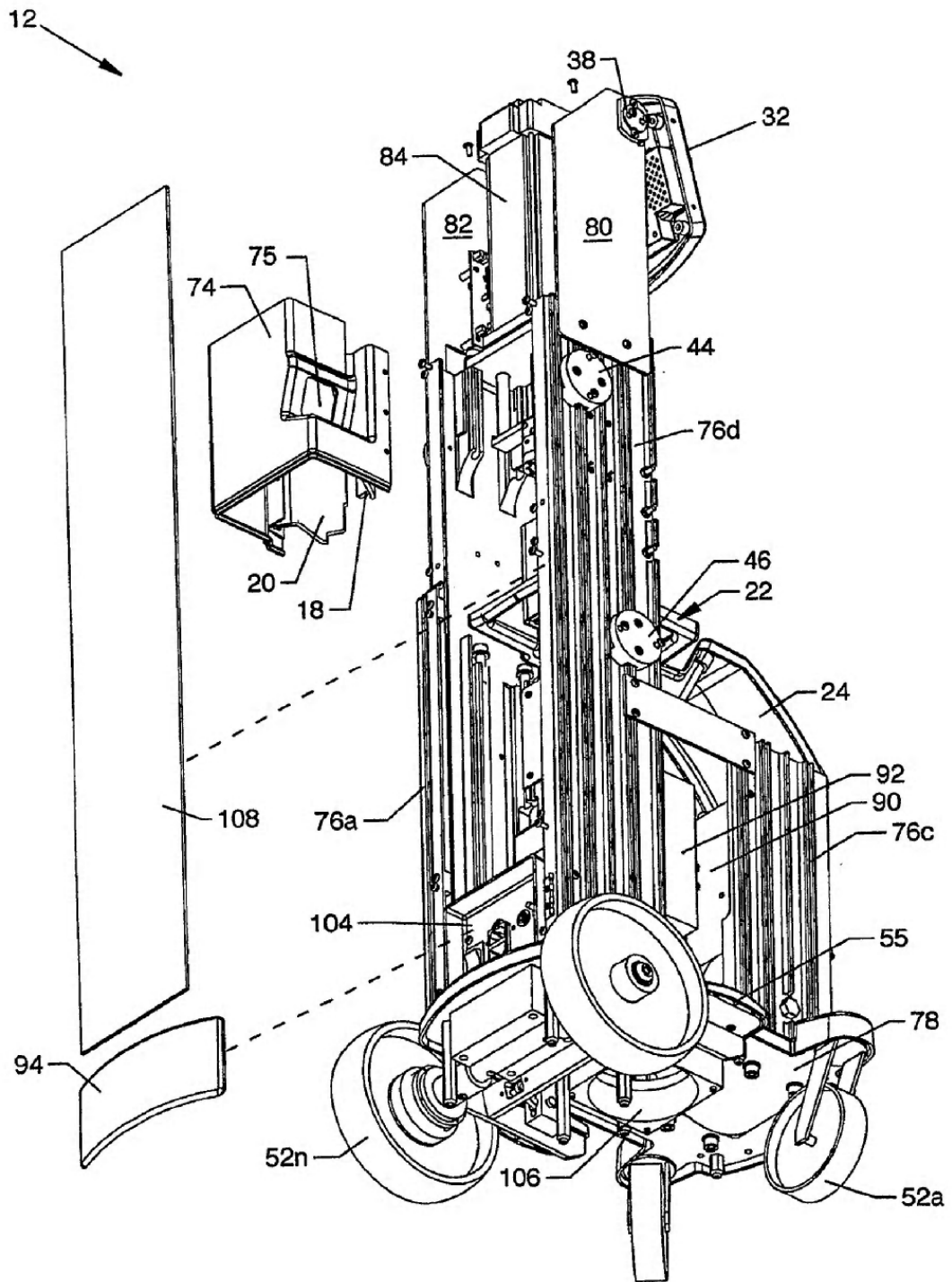
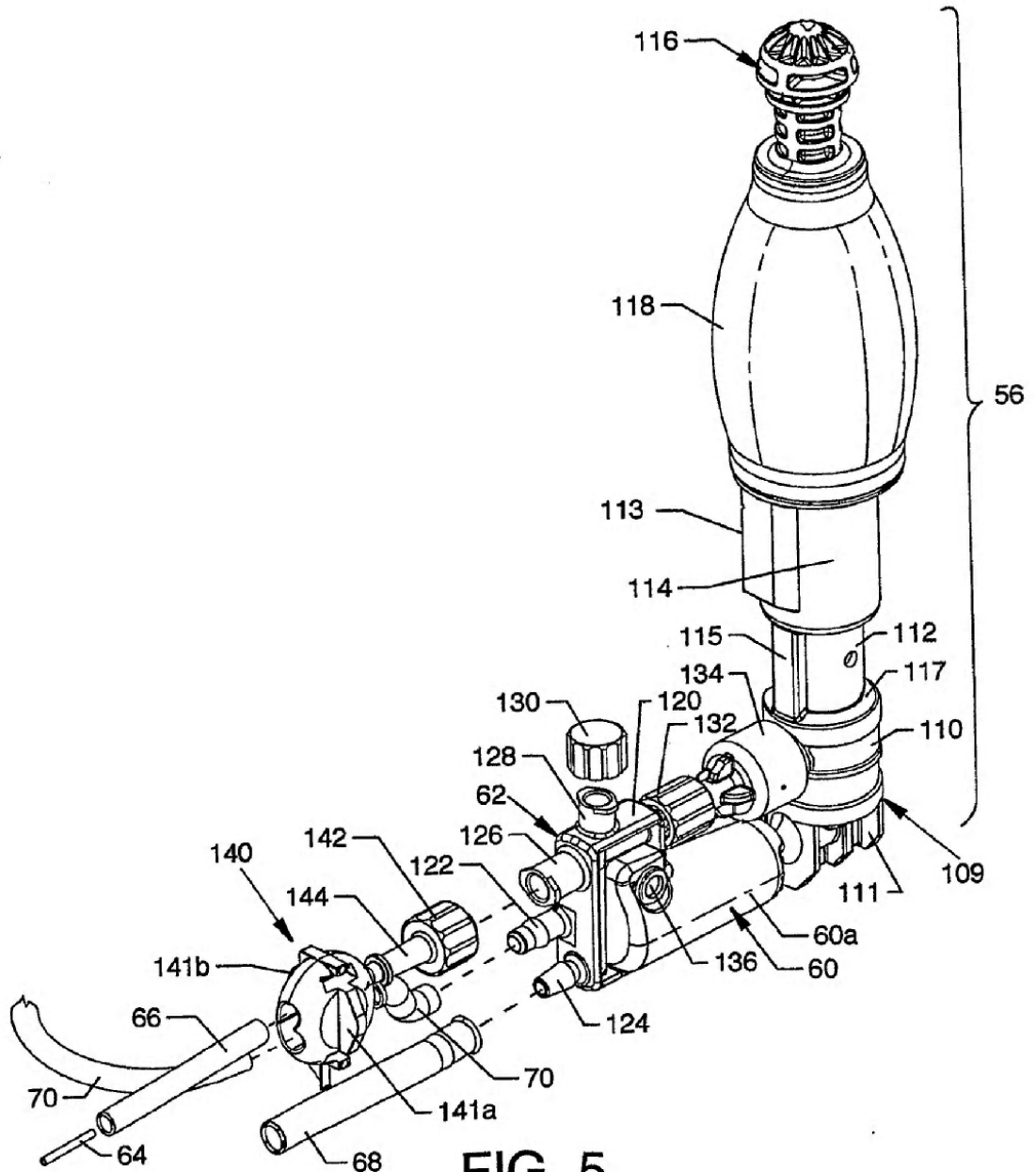


FIG. 4







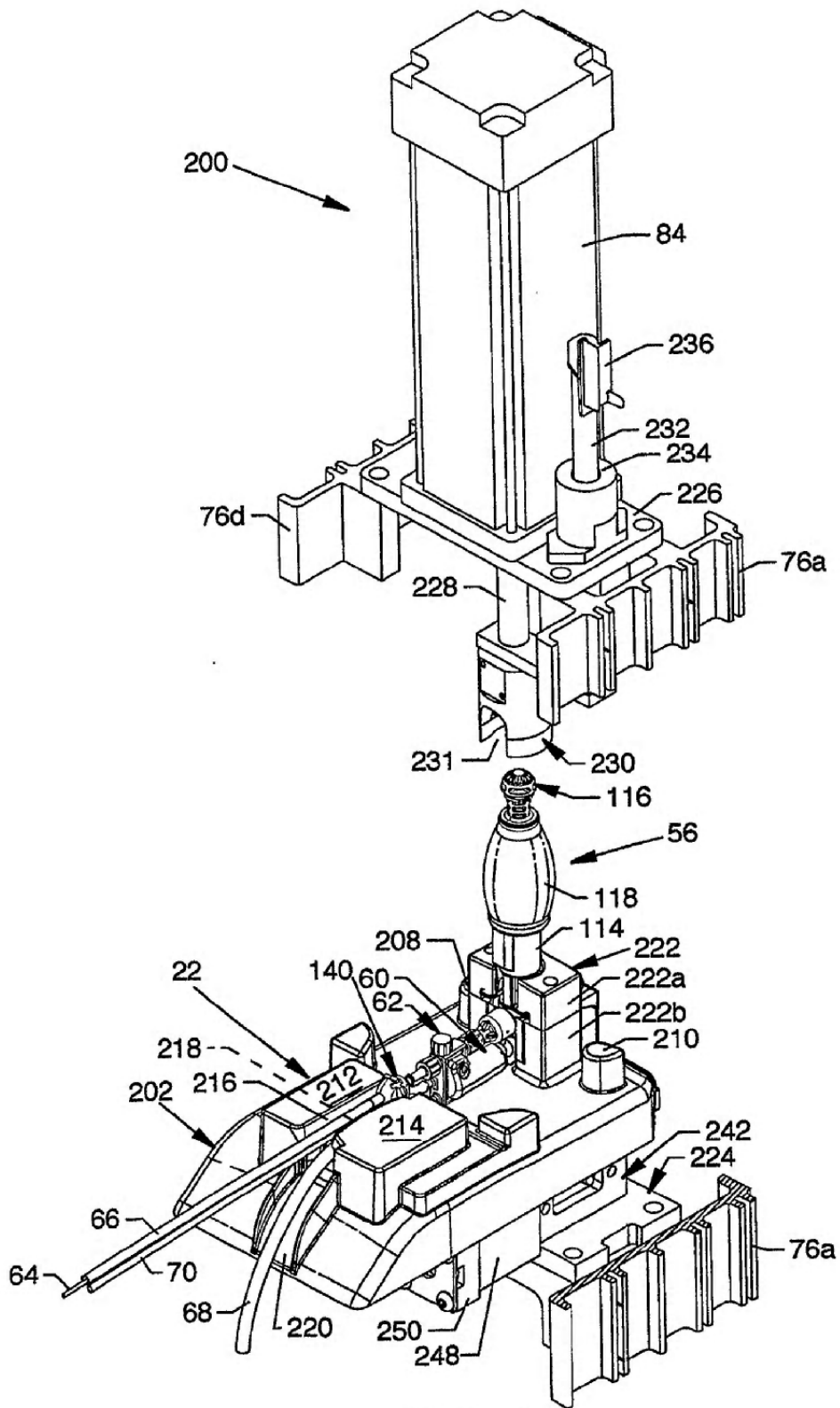
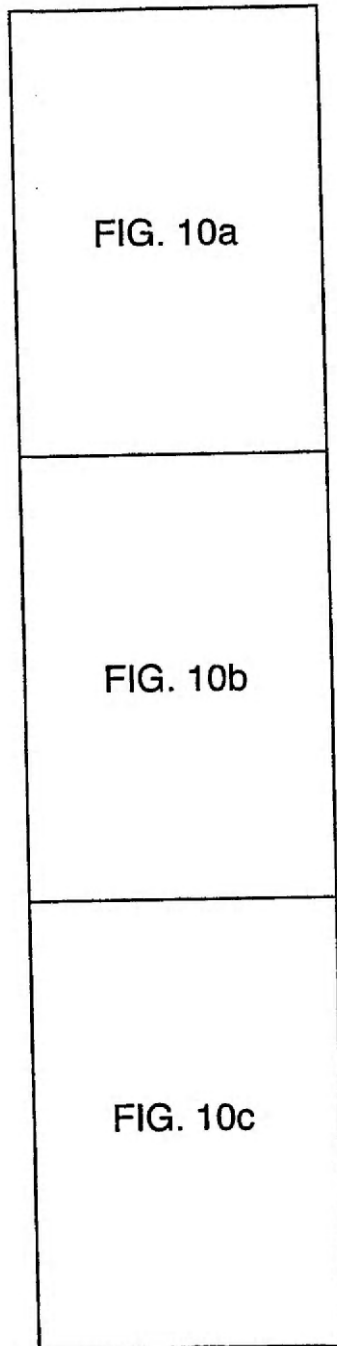


FIG. 8



**FIG. 9**

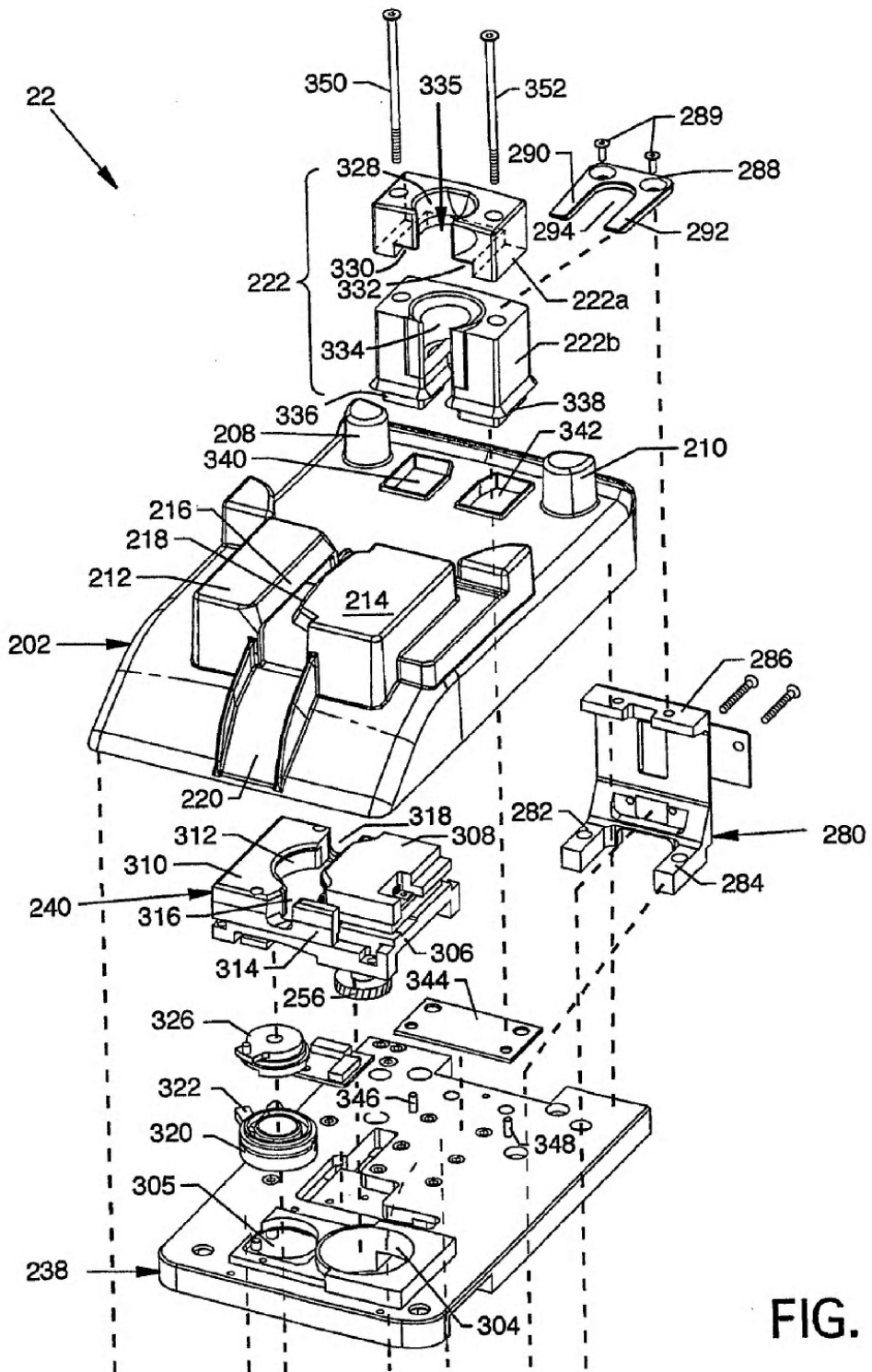


FIG. 10a



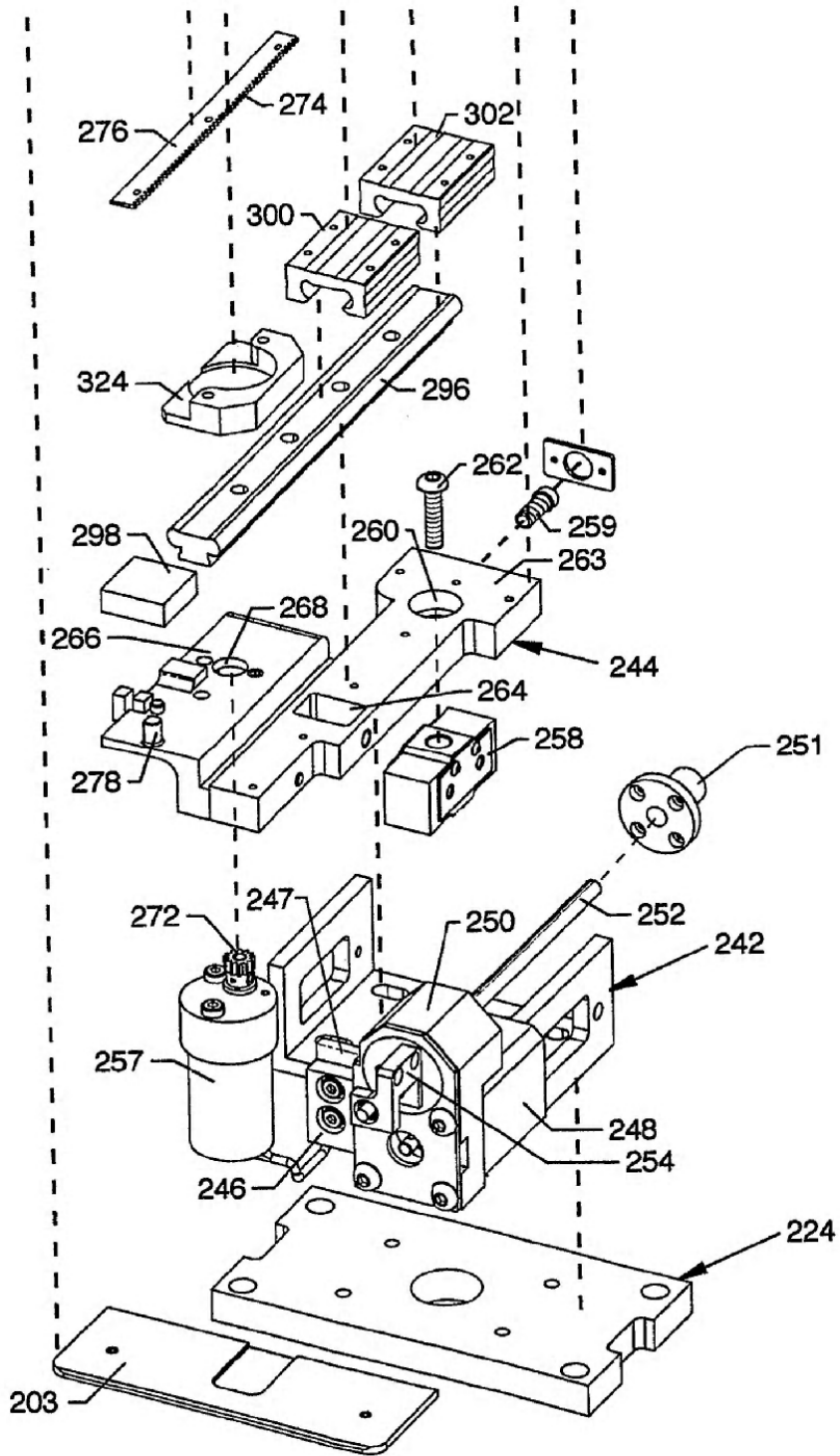


FIG. 10b

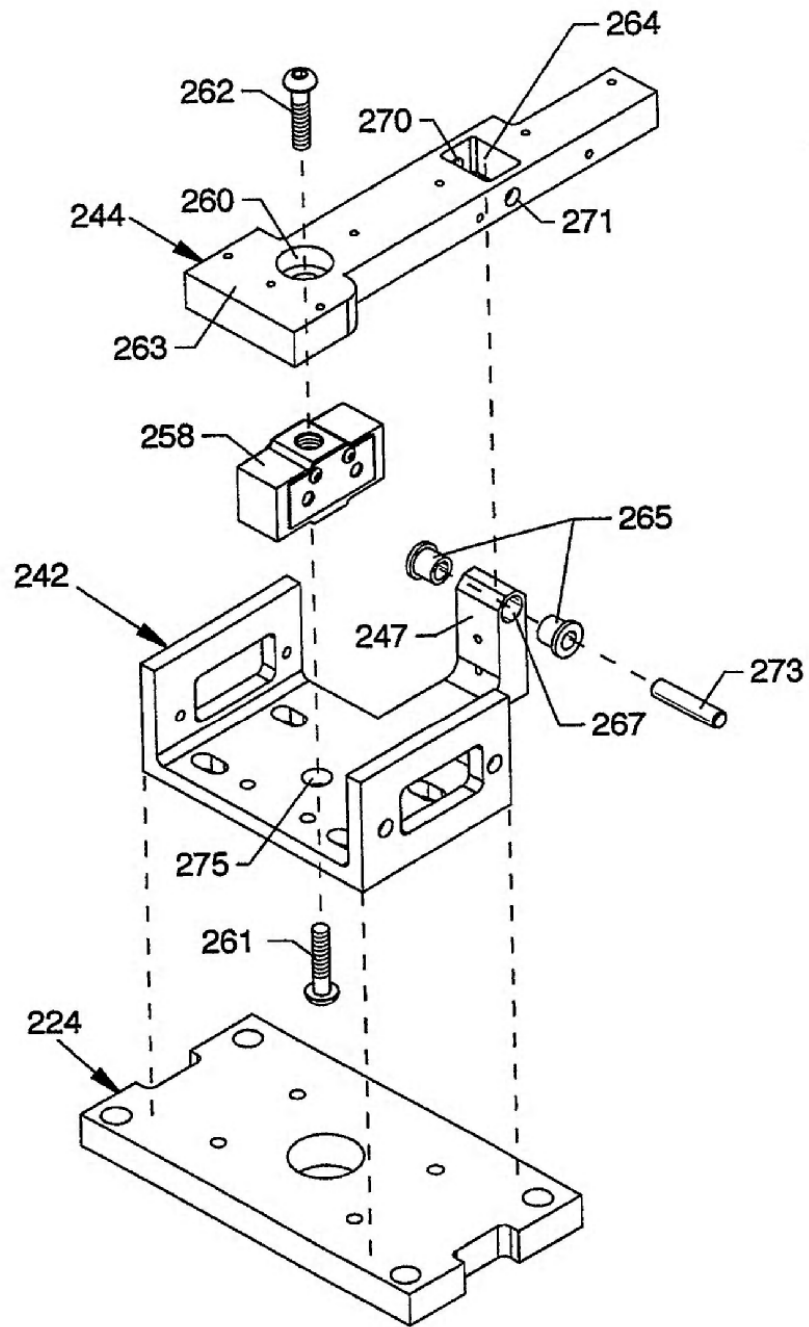


FIG. 10c

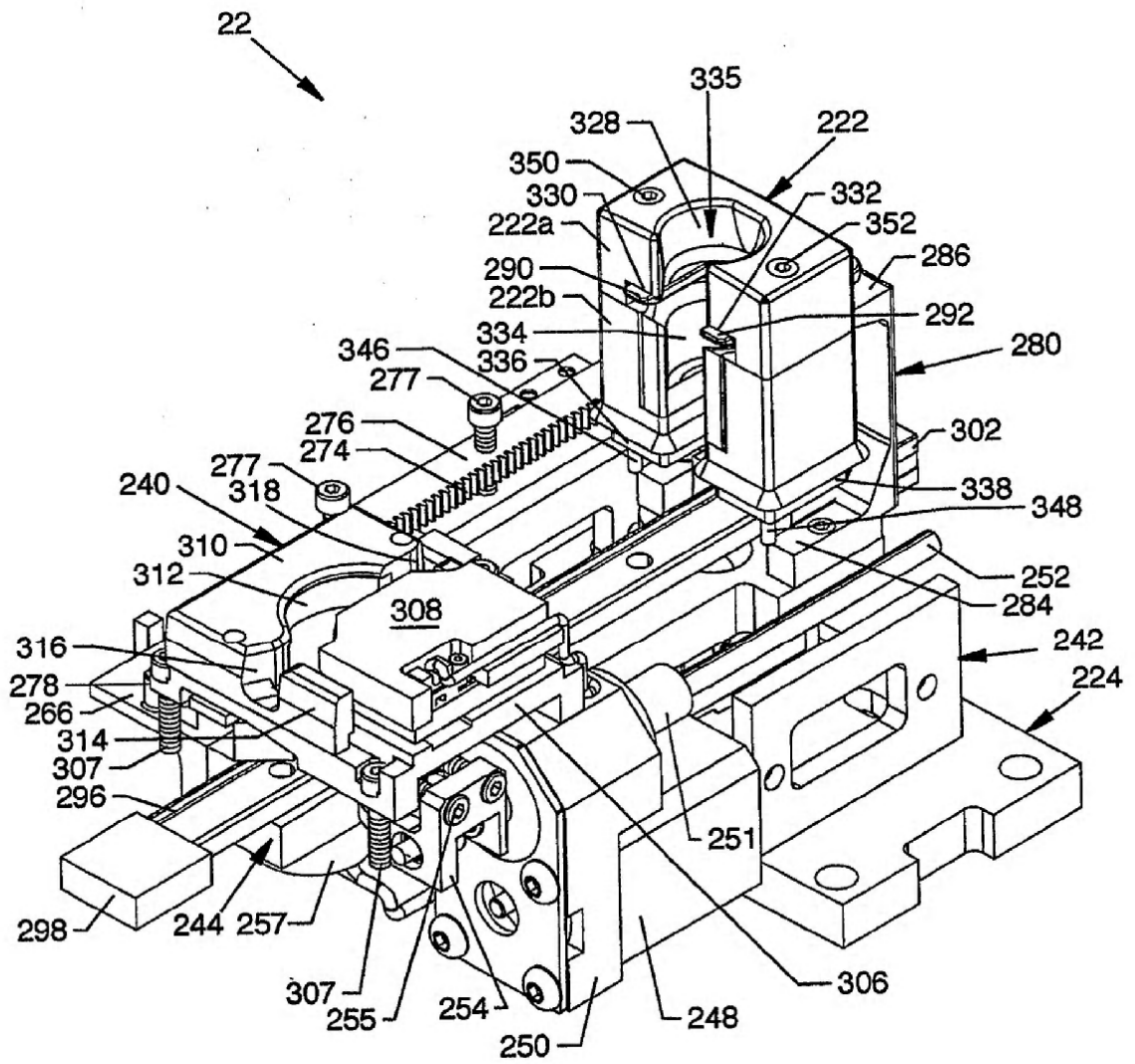


FIG. 11

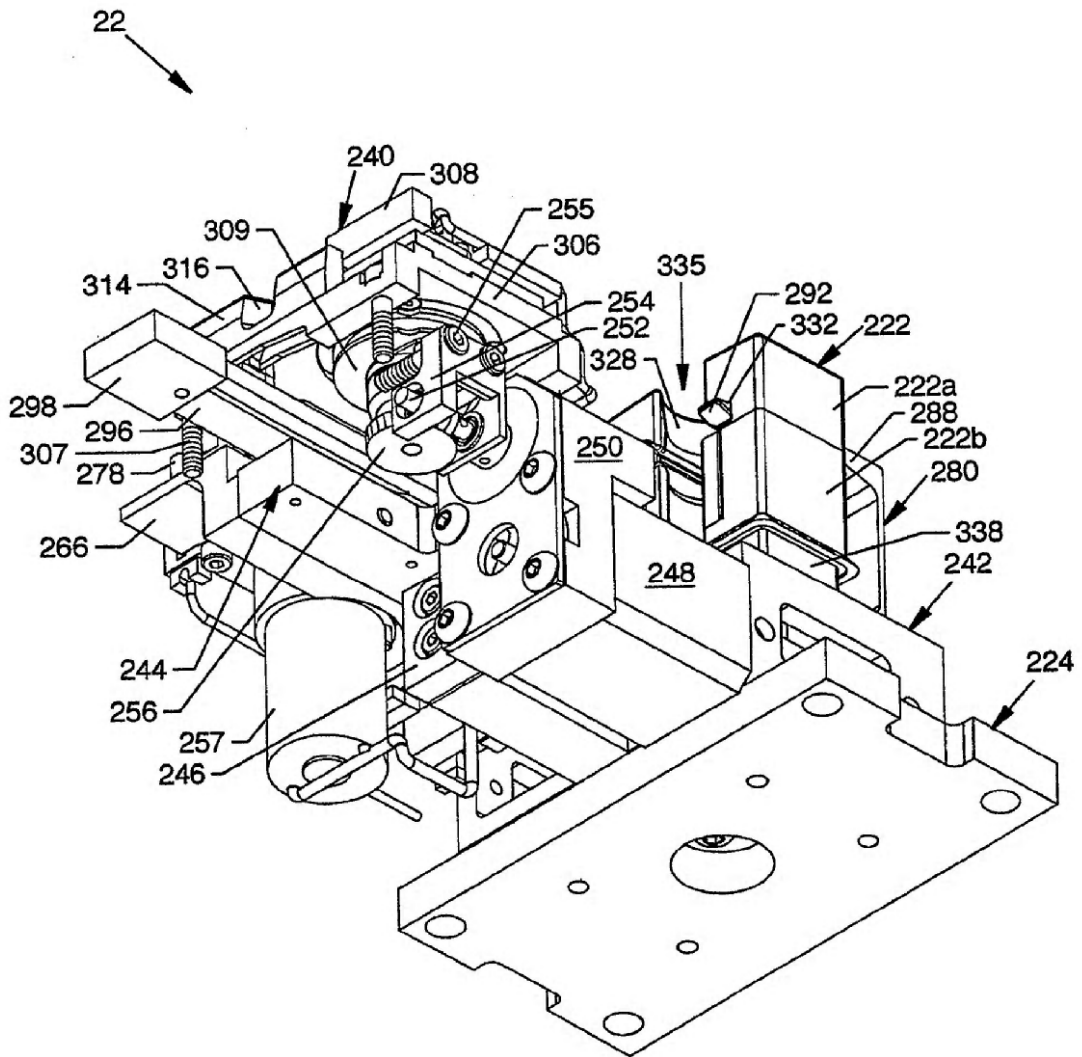


FIG. 12

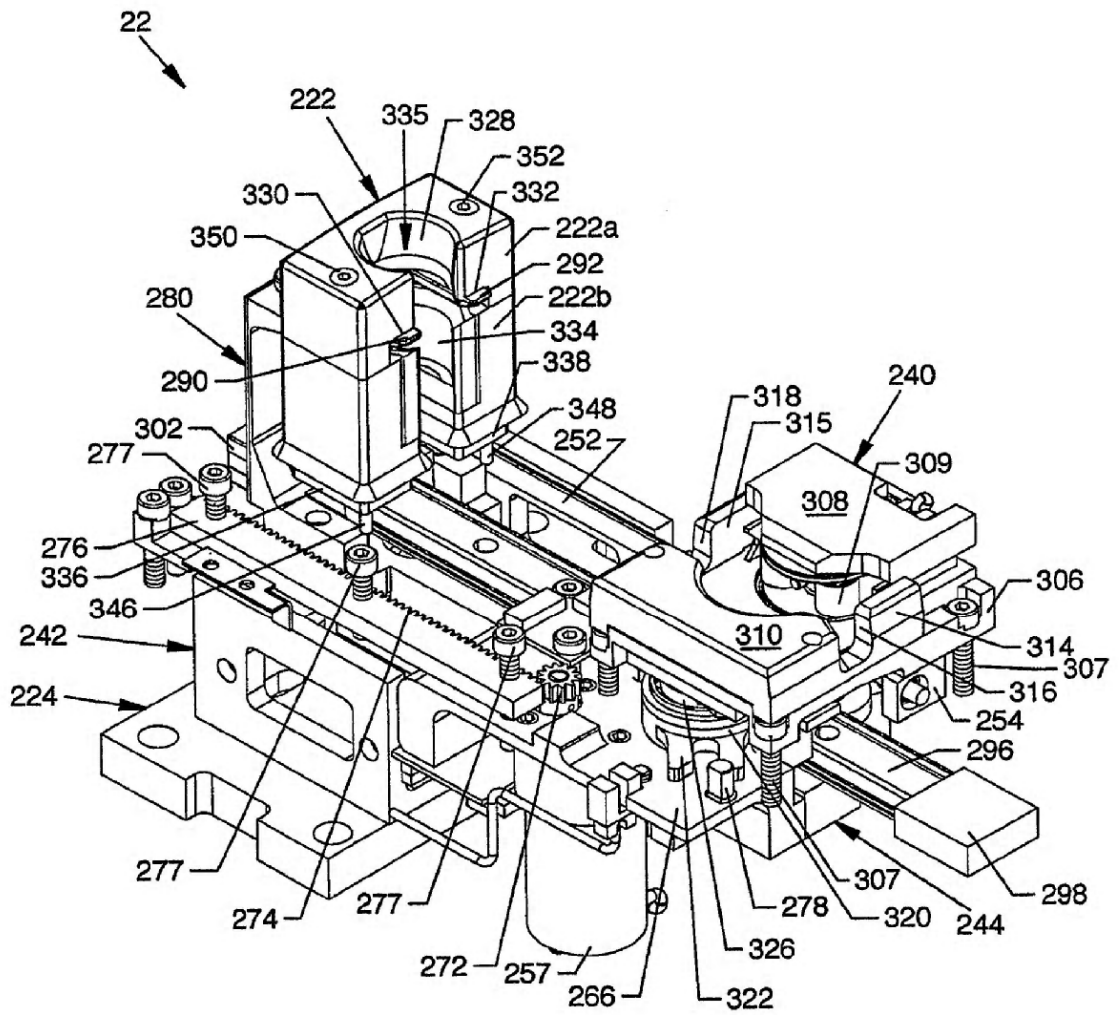


FIG. 13

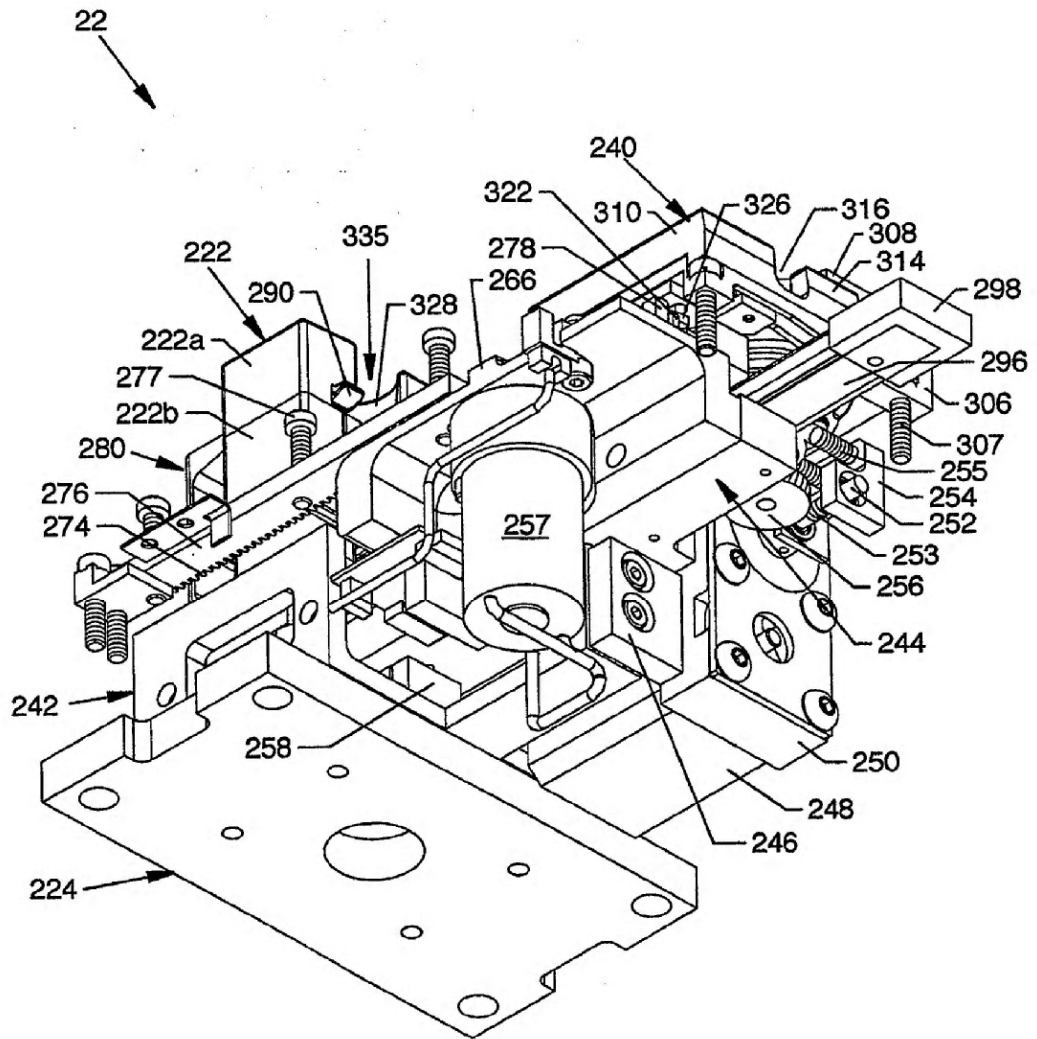


FIG. 14

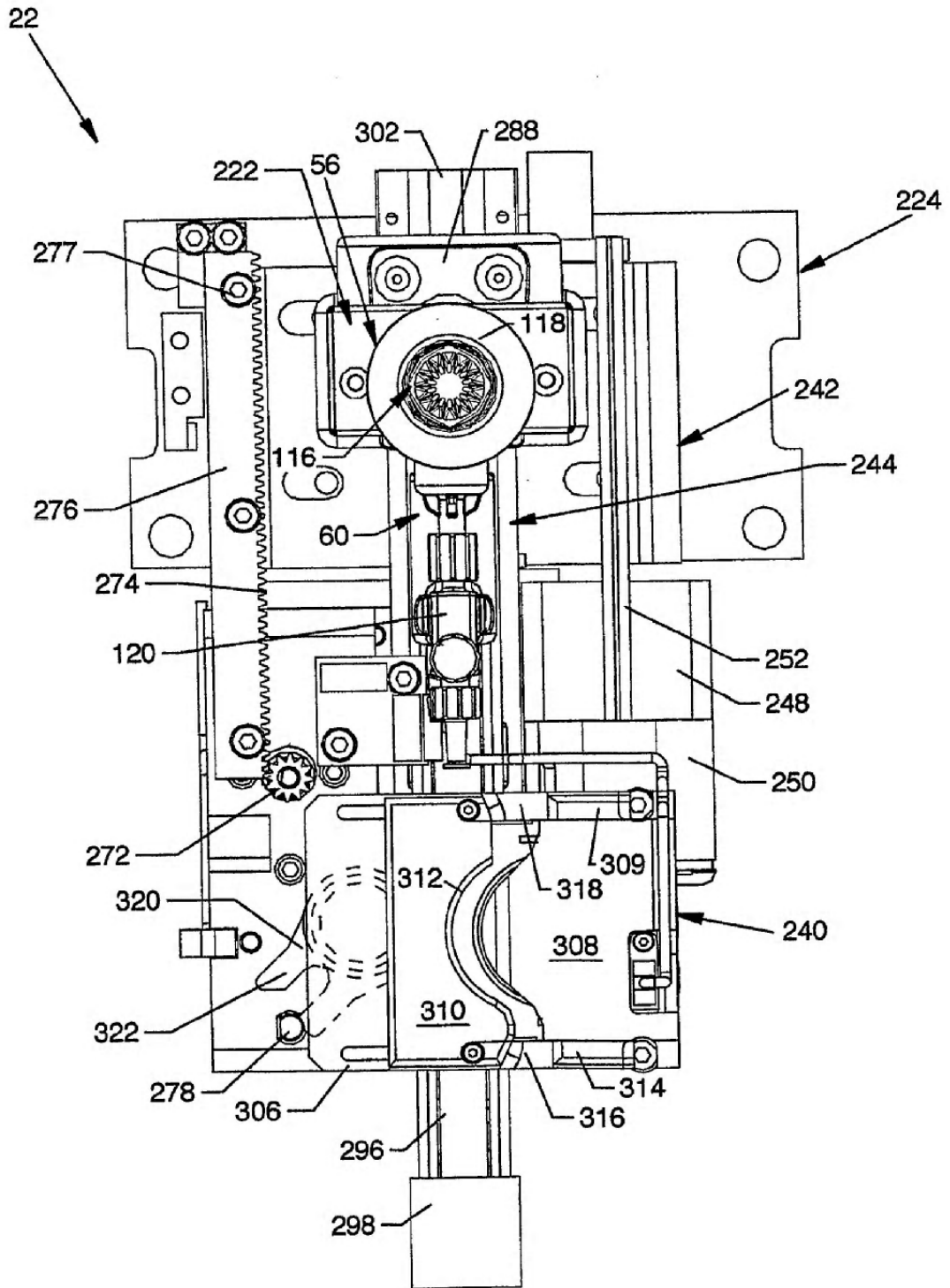


FIG. 15

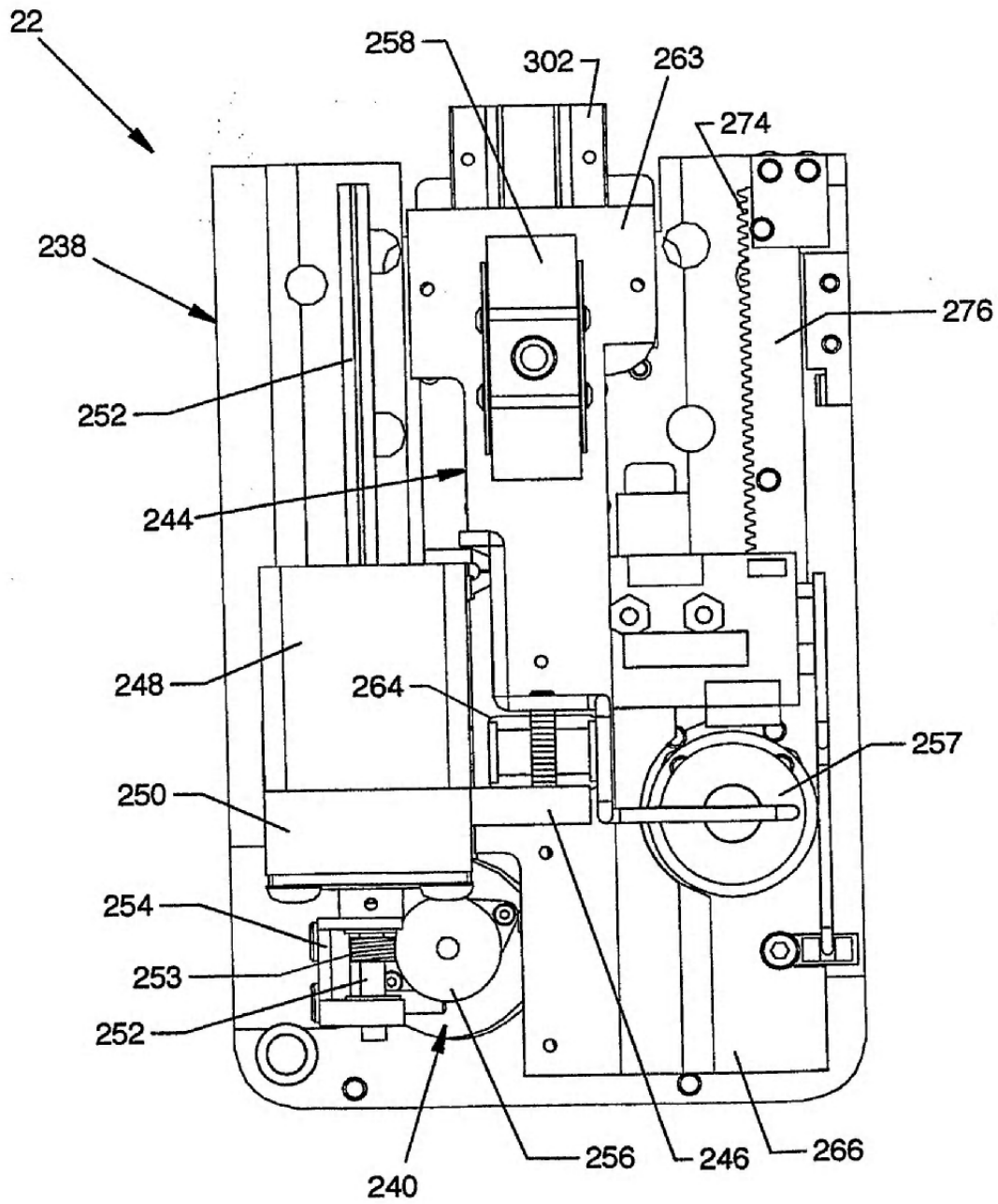


FIG. 16



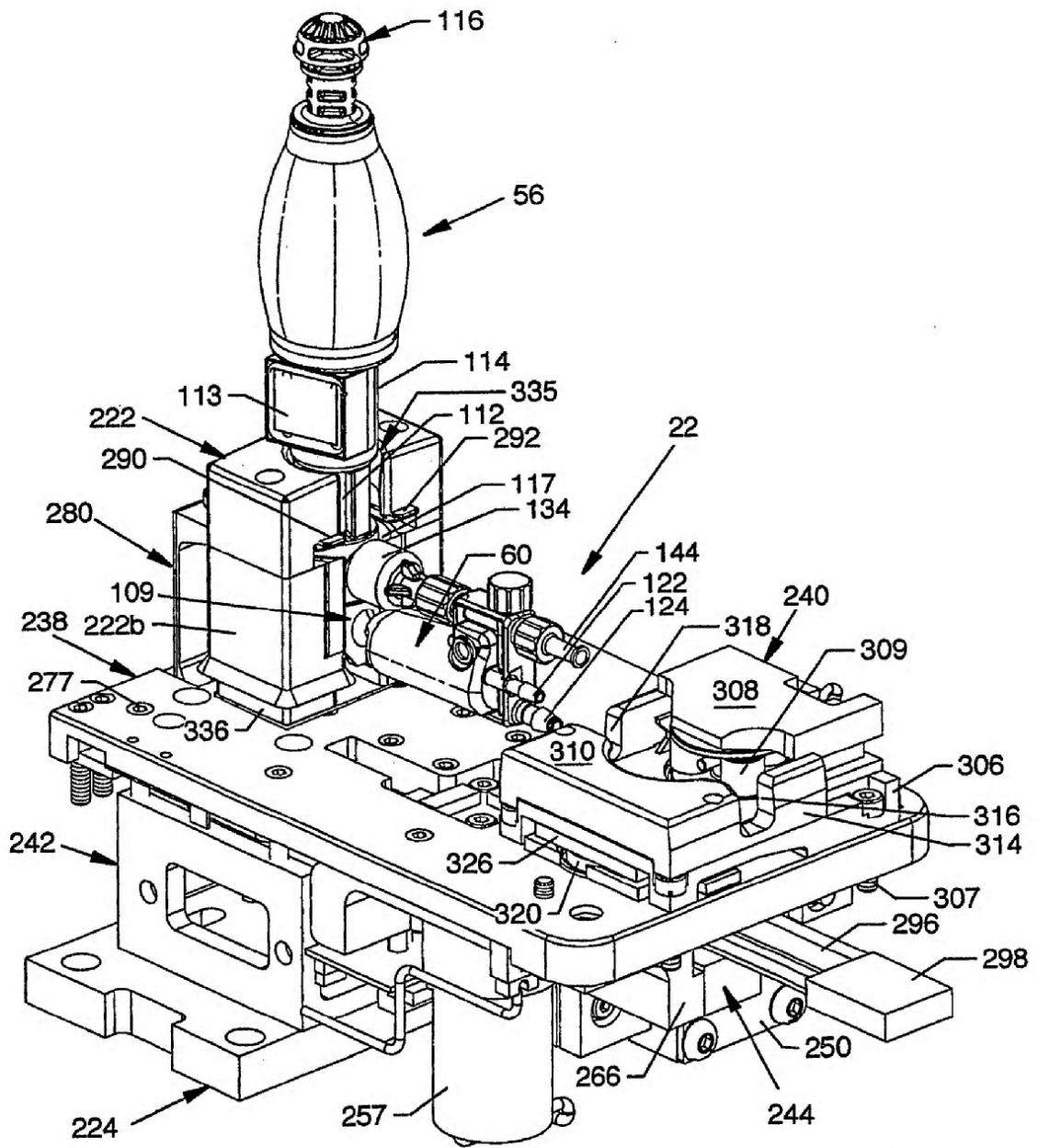


FIG. 17

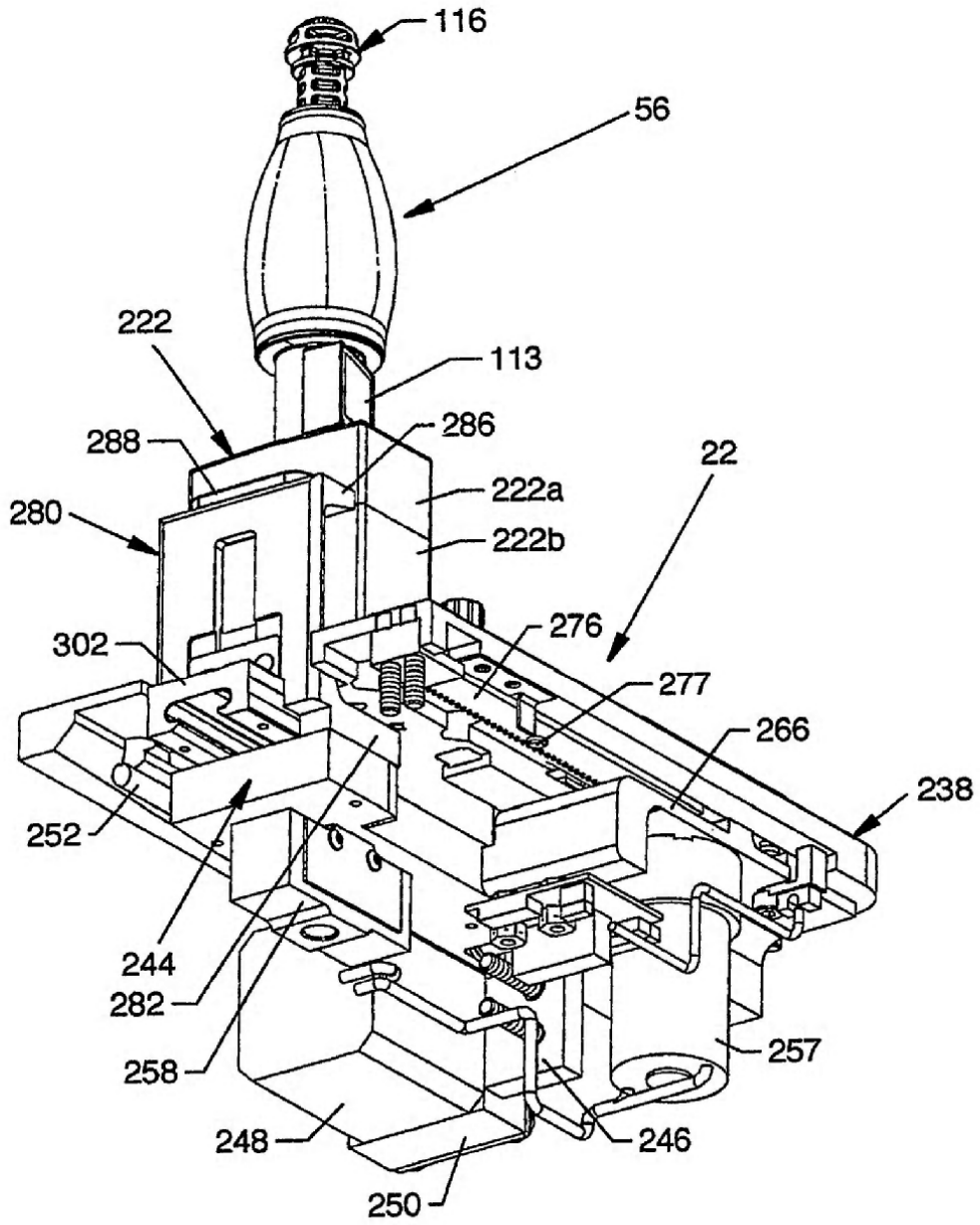


FIG. 18

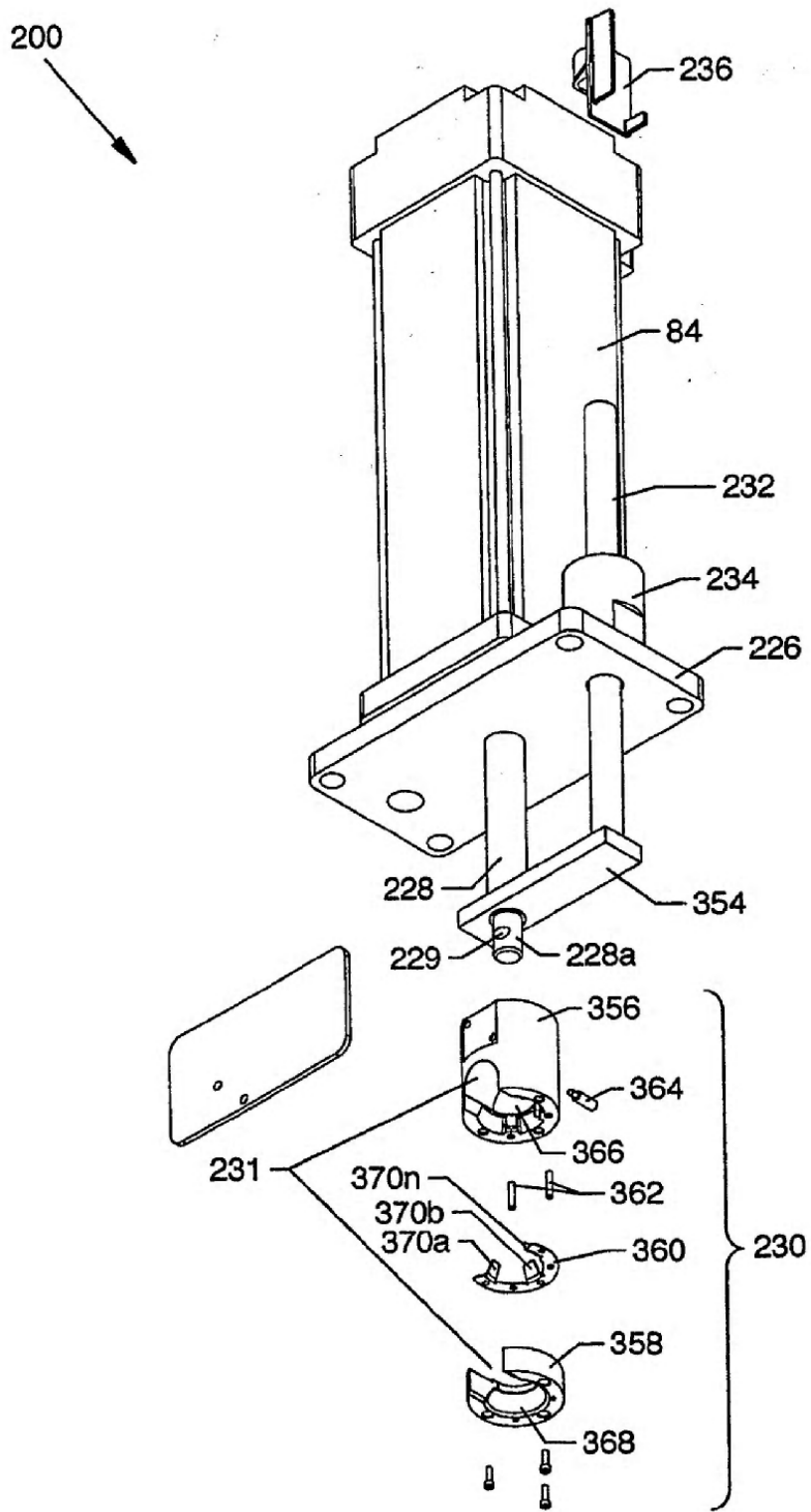


FIG. 19

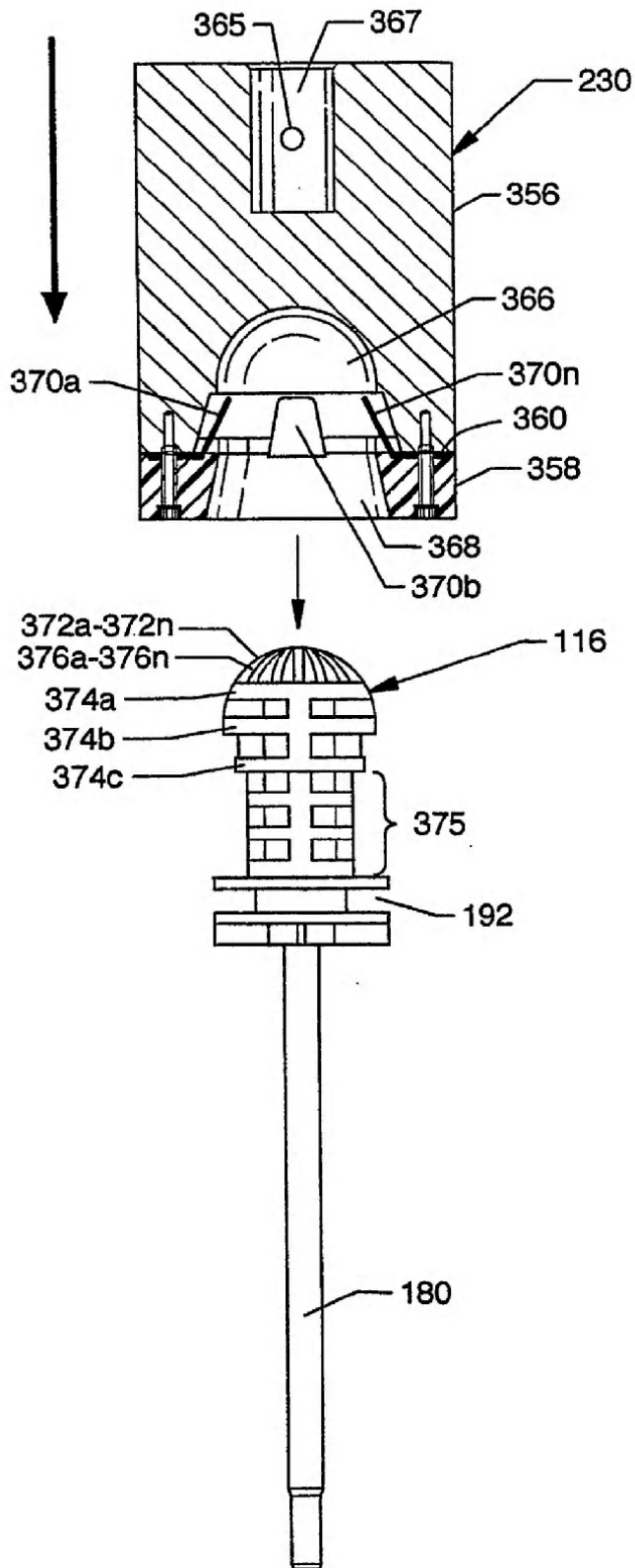


FIG. 20

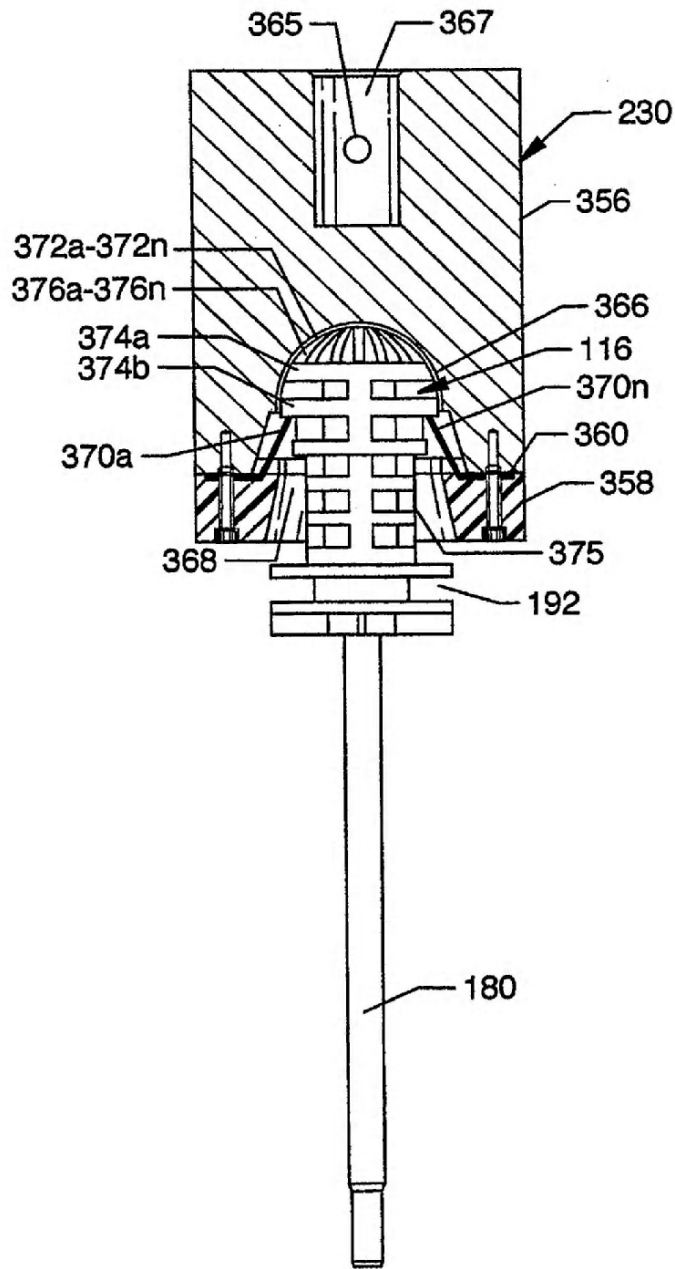


FIG. 21

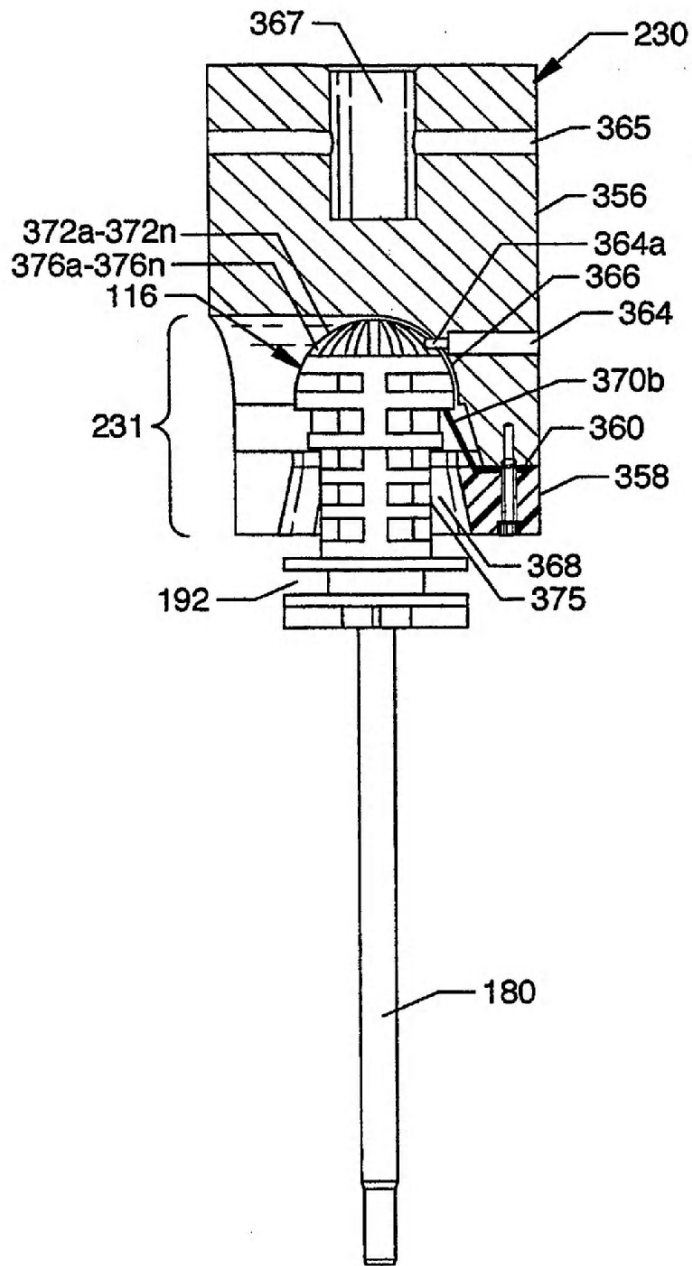


FIG. 22

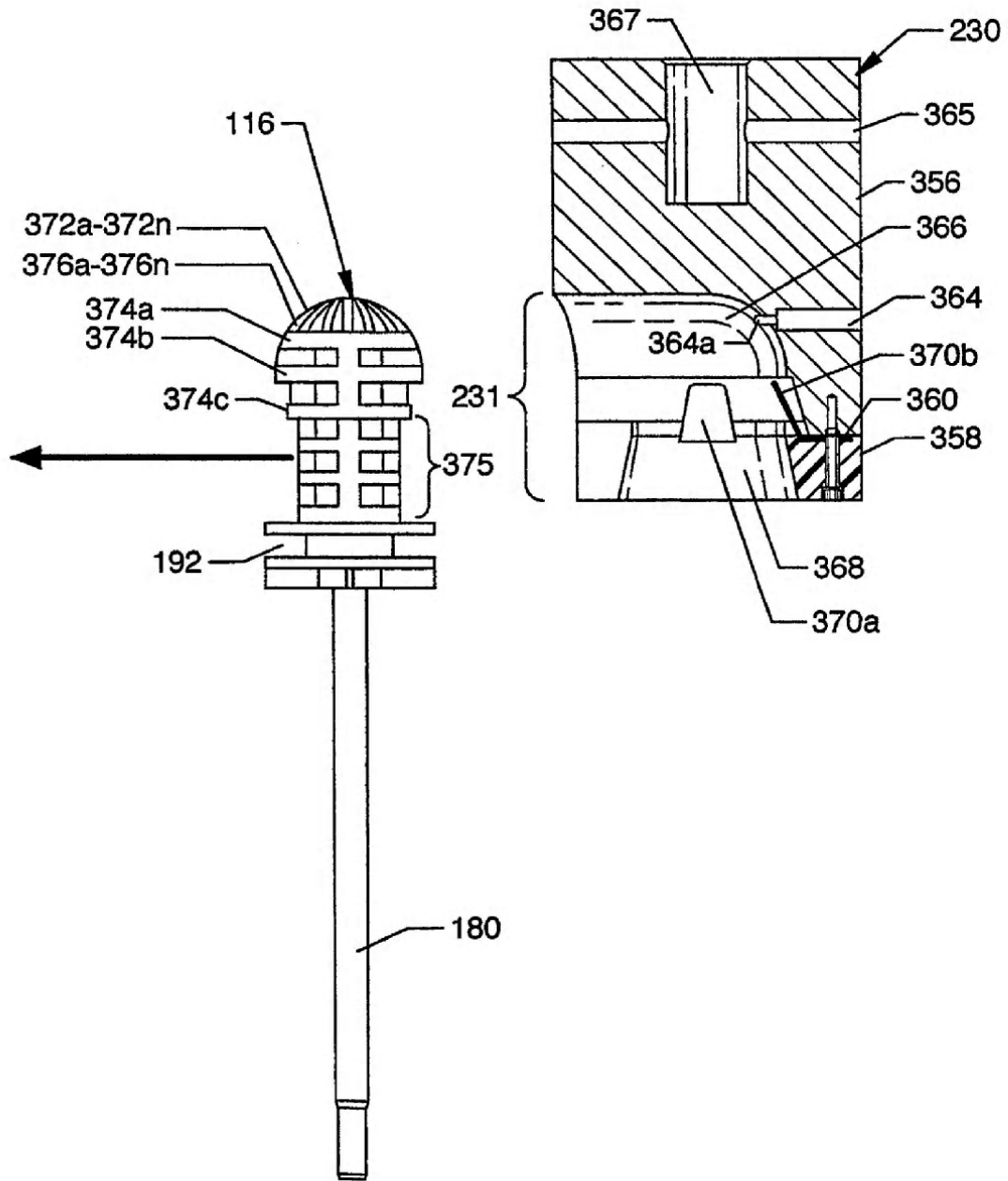


FIG. 23

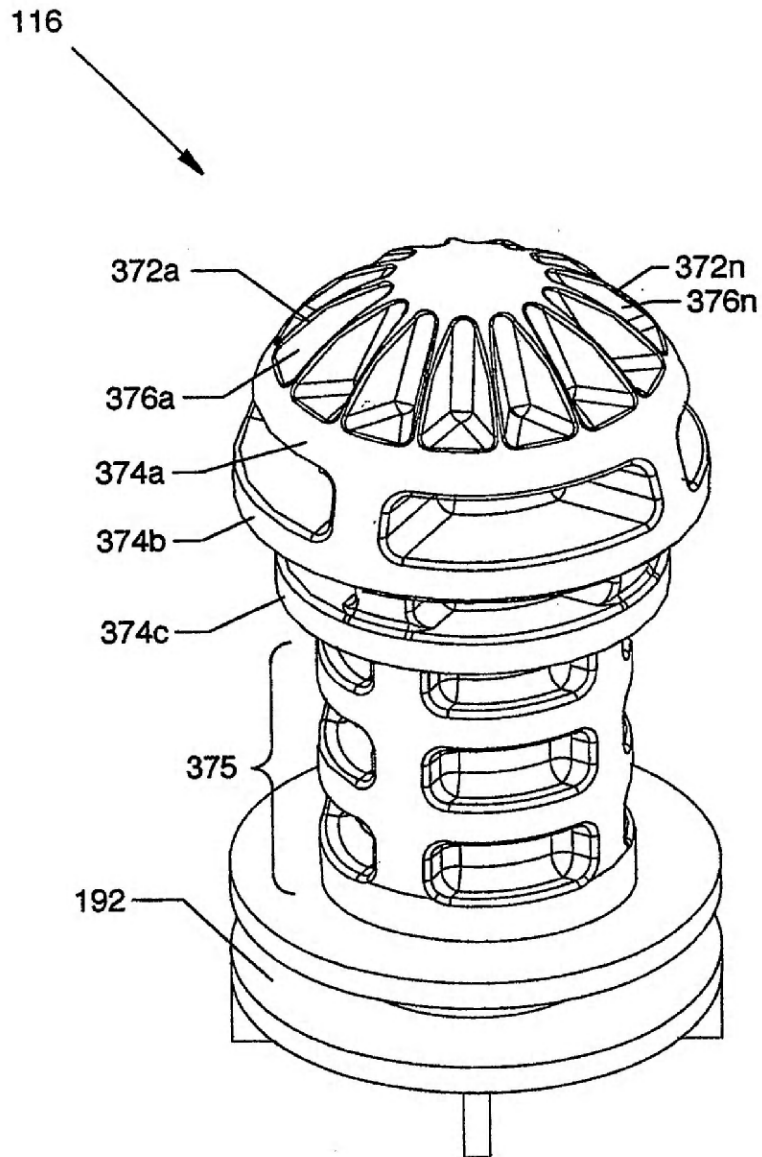


FIG. 24



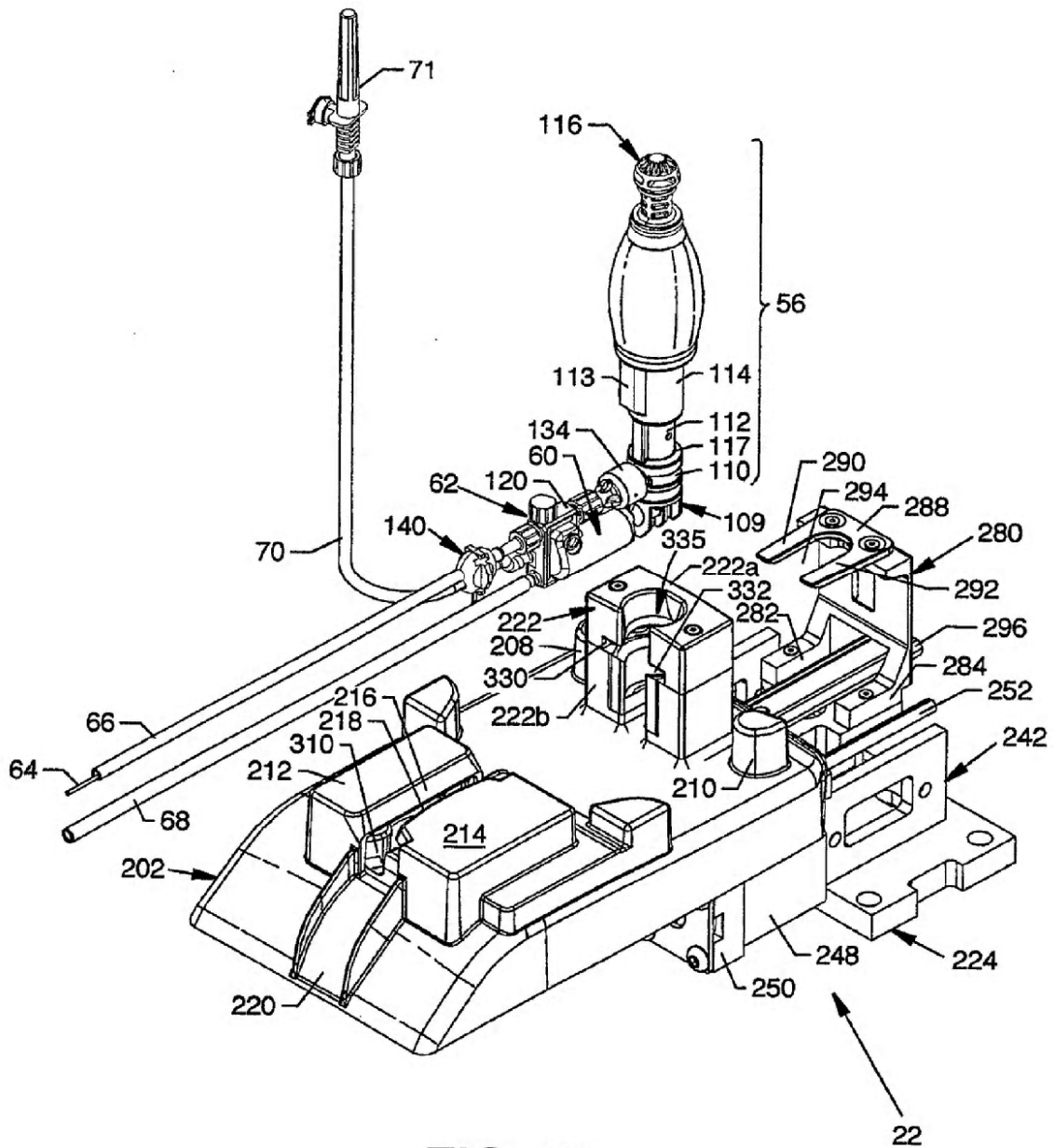
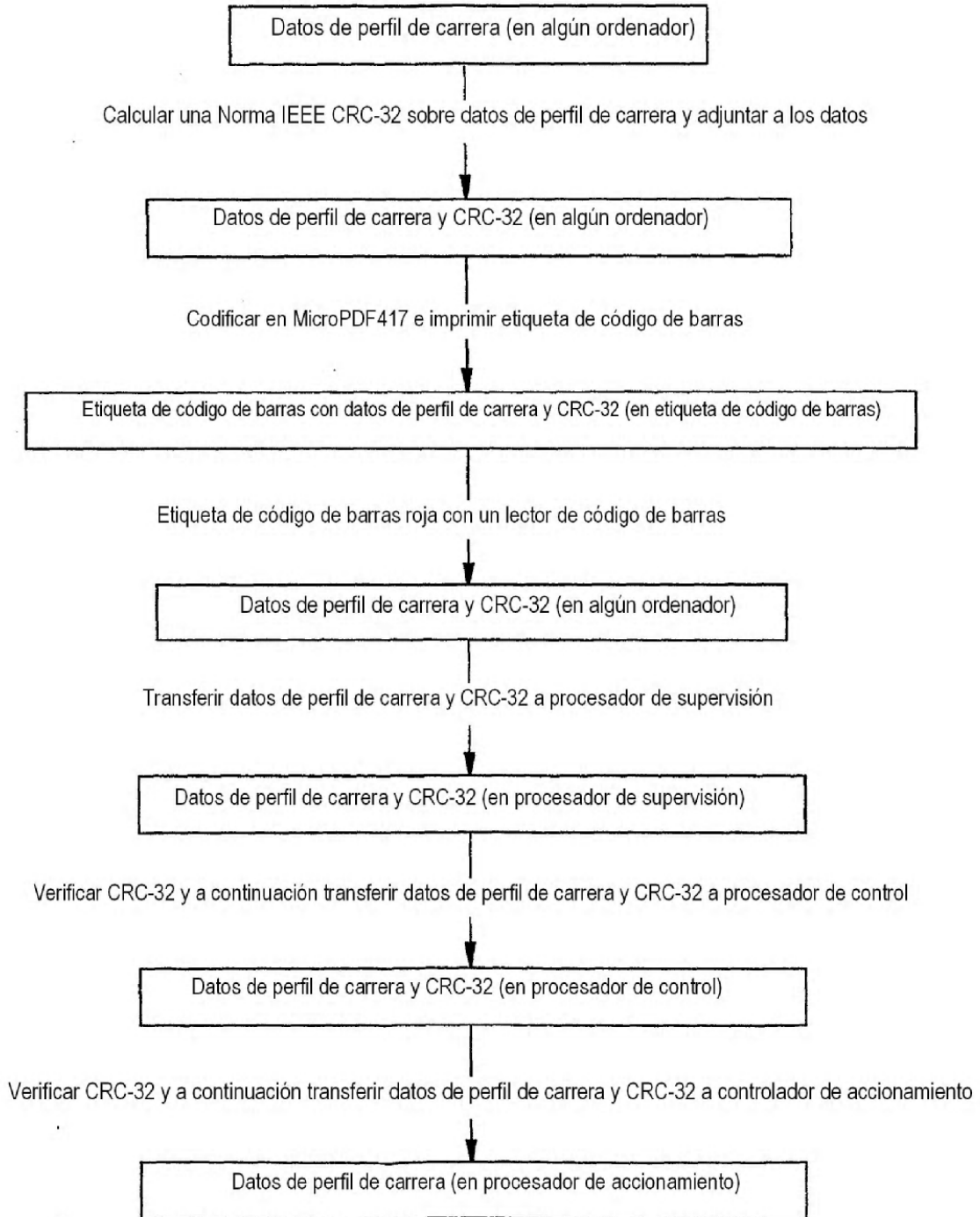


FIG. 25

**Diagrama de flujo de código de barras**



**FIG. 26**