

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 705**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00 (2006.01)
A61M 5/14 (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01)
B01D 46/44 (2006.01)
F24F 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2006 E 17000305 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3192538**

54 Título: **Conjunto de poste de soporte de bolsa intravenosa con un motor y un circuito de control del motor**

30 Prioridad:

14.12.2005 US 750862 P

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

30.09.2020

73 Titular/es:

**STRYKER CORPORATION (100.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US**

72 Inventor/es:

**LALOMIA, BRENT S.;
REASONER, STEPHEN J.;
ISHAM, STEPHEN P.;
GAMHEWAGE, CHAMARA;
WASSERMAN, MARK A.;
ROCQUE, GLEN D.;
MURRAY, SEAN A.;
DURNELL, TROY E.;
WESTPHAL, GRANT T.;
HEPP III, JOSEPH P.;
MACLACHLAN, BRIAN y
SCANLON, BRANDON A.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 784 705 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto de poste de soporte de bolsa intravenosa con un motor y un circuito de control del motor

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de recogida y eliminación de residuos para recoger y eliminar materiales de desecho, tales como fluidos corporales, generados durante procedimientos médicos llevados a cabo en una instalación de atención sanitaria, por ejemplo, un hospital. Más específicamente, la presente invención se refiere a una unidad de recogida de residuos para recoger el material de desecho y una base de acoplamiento para deshacerse del material de desecho se extrae a través de las tuberías de succión hacia el contenedor de residuos. El material de desecho se recoge típicamente hasta que el contenedor de residuos se llena a un nivel predeterminado. Una vez que el contenedor de residuos está lleno, o si se requiere un contenedor de residuos vacío antes de que sea llenado, la unidad de recogida de residuos se transporta a una base de acoplamiento para ser vaciada y limpiada. La unidad de recogida de residuos se acopla a la base de acoplamiento para comenzar a ser vaciada. Una vez vaciado, el contenedor de residuos es limpiado mediante un sistema de limpieza con desinfectante y enjuagado.

10 Antecedentes de la invención

Los sistemas de recolección y eliminación de desechos son bien conocidos por su uso en instalaciones de atención sanitaria para recoger material de desecho generado durante los procedimientos médicos. Se pueden encontrar ejemplos de tales sistemas en la Patente de EE. UU No. 4.863.446 de Parker y en la patente de EE. UU No. 5.997.733 de Wilbur et al. En este tipo de sistemas, el material de desecho se recoge en un contenedor de residuos conectado a una fuente de vacío. Un carro portátil soporta el contenedor de residuos para moverlo por todas las instalaciones de atención sanitaria. Una o más tuberías de succión se extienden desde el contenedor de residuos y están situadas cerca del sitio desde el que se ha de recoger el material de desecho. Cuando la fuente de vacío está funcionando, el material de desecho se extrae a través de las tuberías de succión hacia el contenedor de residuos. El material de desecho se recoge típicamente hasta que el contenedor de residuos se llena a un nivel predeterminado. Una vez que el contenedor de residuos está lleno, o si se requiere un contenedor de residuos vacío antes de que sea llenado, la unidad de recogida de residuos se transporta a una base de acoplamiento para ser vaciada y limpiada. La unidad de recogida de residuos se acopla a la base de acoplamiento para comenzar a ser vaciada. Una vez vaciado, el contenedor de residuos es limpiado mediante un sistema de limpieza con desinfectante y enjuagado.

25 Al tiempo que proporciona una recogida y eliminación de residuos adecuada, estos sistemas de la técnica anterior podrían mejorarse. Por ejemplo, estos sistemas de la técnica anterior emplean un único contenedor de residuos para recoger el material de desecho. Como resultado, si existe una necesidad particular de que el contenedor de residuos sea vaciado antes de su uso, la unidad de recogida de residuos debe ser transportada a la base de acoplamiento para descargar cualquier material de desecho recogido antes de reanudar la operación. Si se realizan una serie de procedimientos médicos en los que es necesario vaciar el contenedor de residuos antes de cada procedimiento, el usuario podría encontrar molesto tener que transportar continuamente la unidad de recogida de residuos hacia atrás y hacia delante entre un área de uso, tal como un quirófano, y la base de acoplamiento, que normalmente se encuentra fuera del quirófano en un pasillo cerca de un drenaje de residuos. Por lo tanto, existe la necesidad en la técnica de un sistema que sea capaz de ser utilizado en múltiples procedimientos quirúrgicos que requieran un contenedor de residuos vacío sin necesidad de acoplar la unidad de recogida de residuos a la base de acoplamiento.

35 Además, es corriente que el personal médico, durante un procedimiento, eche un vistazo al contenedor de la unidad para obtener una estimación visual rápida de la cantidad de material eliminado durante el procedimiento. Muchas unidades de recogida de residuos conocidas tienen contenedores capaces de almacenar 15 litros o más de material extraído. Por lo tanto, estos contenedores son relativamente grandes de tamaño. En consecuencia, un vistazo rápido a uno de estos contenedores para estimar la cantidad de material eliminado produce solo una estimación aproximada del material eliminado. En teoría, se podría mejorar la estimación mediante la sustitución por un contenedor de menor tamaño. Echar un vistazo a este tamaño de contenedor proporcionaría una estimación más precisa del material eliminado. Sin embargo, una desventaja de proporcionar una unidad de recogida de residuos con un contenedor pequeño, por ejemplo, uno capaz de almacenar 10 litros o menos de residuos significaría que el contenedor se llenaría más rápidamente. Esto provocaría entonces la interrupción del procedimiento para vaciar la unidad de recogida de residuos. Tener que retrasar el procedimiento para realizar esta tarea va en contra de uno de los objetivos de la cirugía moderna; que el tiempo para realizar el procedimiento debe ser lo más rápido posible para minimizar el tiempo que el paciente permanece bajo anestesia.

50 En ciertos casos, puede resultar necesario usar una pluralidad de tuberías de succión para extraer materiales de desecho de una pluralidad de sitios durante un procedimiento médico. Actualmente, los sistemas de la técnica anterior permiten utilizar múltiples tuberías de succión, pero solo está disponible una única fuente de vacío de modo que cada tubería de succión opera esencialmente bajo la misma presión de vacío. A medida que los procedimientos médicos resultan más avanzados y de ritmo más rápido para mejorar los resultados del paciente, existe una creciente necesidad de proporcionar diferentes niveles de vacío en las tuberías de succión durante el mismo procedimiento médico.

55 Las unidades de recogida de residuos de la técnica anterior emplean actualmente un flotador para evitar que el material de desecho entre en la fuente de vacío una vez que el material de desecho alcanza un nivel umbral predeterminado en el contenedor de residuos. Sin embargo, estas unidades también son susceptibles a las gotitas de agua que pueden entrar en la fuente de vacío inadvertidamente antes de que el material de desecho ascienda al nivel umbral predeterminado en el contenedor de residuos. Por lo tanto, existe la necesidad de un conjunto que no solo evite que el material de desecho

entre en la fuente de vacío, sino que también evite que otros materiales potencialmente dañinos entren en la fuente de vacío, tales como las gotitas de agua que pueden ensuciar la fuente de vacío aguas abajo.

5 La fuente de vacío y el sistema de limpieza de la unidad de recogida de residuos de la técnica anterior están conectados al contenedor de residuos a través de varias tuberías de residuos y/o de agua soportadas en el carro portátil. A menudo, estas tuberías son mangueras conectadas a boquillas de púas en conectores convencionales que se enroscan en tapas de los contenedores de residuos. Una vez que las mangueras están conectadas a las boquillas de púas, es difícil retirarlas para su mantenimiento. Por lo tanto, existe la necesidad de conectores de liberación rápida en estas líneas para simplificar el servicio de la unidad de recogida de residuos.

10 Las unidades de recogida de residuos conocidas también tienen sistemas electromecánicos que proporcionan indicaciones del volumen de residuos almacenados en sus contenedores. A menudo, este sistema incluye algún tipo de miembro flotante cuya posición se detecta. Basado en la altura del miembro flotante en el contenedor, este sistema de medición de volumen emite datos que indican el volumen de residuos en el contenedor. Los sistemas conocidos de medición de volumen de la técnica anterior no tienen en cuenta las variaciones de volumen debido a la temperatura o las variaciones de volumen debido a la fabricación de cada contenedor. Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo de detección que pueda compartir componentes para reducir el costo y que tenga en cuenta la temperatura y las variaciones de fabricación de los contenedores.

15 Los sistemas de evacuación de humo de la técnica anterior utilizan un soplador para extraer aire y humo de un área quirúrgica. Desafortunadamente, estos sopladores, cuando funcionan, tienden a ser ruidosos y, por lo tanto, distraen al personal médico que realiza los procedimientos médicos. Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema de evacuación de humo que reduzca el ruido y mantenga aún los estándares de rendimiento para eliminar el humo.

20 Los sistemas de recogida de residuos de la técnica anterior típicamente han incluido un poste IV para soportar una o más bolsas IV. El poste IV está soportado por una unidad móvil de recogida de residuos, de modo que se puede mover con la unidad de recogida de residuos. Desafortunadamente, la altura de tales postes IV a menudo impide que el personal médico de menor estatura alcance la parte superior del poste IV para colgar las bolsas IV. Además, los postes IV son propensos a sufrir daños por las entradas de puertas y otras estructuras cuando se mueve la unidad de recogida de residuos. Por lo tanto, existe la necesidad de un poste IV que sea retráctil de modo que el personal médico de menor estatura pueda operarlo y se minimicen los daños al poste IV.

25 En un ejemplo de un sistema de la técnica anterior, la unidad de recogida de residuos incluye un primer par de acoplamientos que conducen al contenedor de residuos y al sistema de limpieza. El primer par de acoplamientos está dispuesto en la parte delantera de la unidad de recogida de residuos. La base de acoplamiento incluye un armario que alberga un segundo par de acoplamientos para su acoplamiento con el primer par de acoplamientos complementarios en la unidad de recogida de residuos. Estos acoplamientos se acoplan para drenar el material de desecho desde los contenedores de residuos durante el acoplamiento y para proporcionar un limpiador a la unidad de recogida de residuos. Cuando se acopla, la unidad de recogida de residuos se aplica a la base de acoplamiento para abrir un conjunto de puertas que de lo contrario ocultan el segundo par de acoplamientos. Cuando se abren las puertas, el segundo par de acoplamientos avanza desde el interior del armario hacia el exterior del armario para aplicarse al primer par de acoplamientos de la unidad de recogida de residuos. Al descargar el material de desecho, el primer par de acoplamientos puede ensuciarse con material de desecho y, dado que están dispuestos externamente en la parte frontal de la unidad de recogida de residuos, puede ser antiestético. Por lo tanto, existe la necesidad de un acoplamiento mejorado entre la unidad de recogida de residuos y la base de acoplamiento para reducir cualquier condición visualmente poco atractiva.

30 Los sistemas de limpieza de las unidades de recogida de residuos de la técnica anterior incluyen un aspersor que funciona de manera similar a un aspersor de césped giratorio con partes móviles que están sujetas a roturas. Es deseable reducir el número de partes móviles en el aspersor. También es deseable proporcionar un aspersor que sea capaz de dirigir simultáneamente una corriente de producto limpiador a cada una de las partes de los contenedores de residuos que necesitan limpiarse.

35 Además, se conoce técnica anterior por el documento EP 1 428 541 A2. Este documento describe un contenedor para fluido conectado a una tubería a través de la cual circula fluido a una pieza manual quirúrgica para la irrigación del ojo de un paciente. A través de la interacción de dos campos magnéticos, la posición absoluta de un soporte acoplado al contenedor es determinada y la altura del soporte es ajustada. Un circuito impide el suministro de corrientes de accionamiento y aplica una corriente de contención o genera una fuerza electromotriz al soporte.

Compendio de la invención

La presente invención proporciona un conjunto de poste de soporte de bolsa (IV) según la reivindicación 1.

Breve descripción de las distintas vistas de los dibujos

55 Las ventajas de la presente invención se apreciarán fácilmente a medida que se entienda mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considere en relación con los dibujos adjuntos en los que:

ES 2 784 705 T3

- La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un sistema de recogida y eliminación de residuos de la presente exposición que ilustra una unidad de recogida de residuos y una base de acoplamiento del sistema;
- La Fig. 2 es una vista en perspectiva de la unidad de recogida de residuos con una cubierta frontal retirada para revelar los contenedores de residuos superior e inferior;
- 5 La Fig. 3 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de los contenedores de residuos superior e inferior;
- La Fig. 4 es una vista en perspectiva inferior de la tapa inferior del contenedor de residuos inferior sin ningún componente conectado al mismo para ilustrar un desviador de flujo;
- La Fig. 5 es una vista en sección transversal del desviador de flujo;
- 10 La Fig. 6 es una vista esquemática de la unidad de recogida de residuos que ilustra los contenedores de residuos superior e inferior e ilustra además el flujo de material de desecho en los contenedores de residuos superior e inferior y un circuito de vacío para extraer el material de desecho de los contenedores de residuos superior e inferior;
- La Fig. 7 es una vista en sección transversal parcial de los contenedores de residuos superior e inferior que ilustra una válvula de transferencia accionada por motor dispuesta entre los contenedores de residuos;
- La Fig. 8 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de la válvula de transferencia y del motor de la válvula;
- 15 La Fig. 9 es una vista superior de la válvula de transferencia y del motor de la válvula;
- La Fig. 10 es una vista en sección transversal de la válvula de transferencia y del motor de la válvula;
- La Fig. 11 es un gráfico que ilustra una señal de posición generada por un sensor de posición asociado con el motor de la válvula;
- La Fig. 12 es un diagrama de bloques de la válvula de transferencia y los controles asociados;
- 20 La Fig. 13 es una vista frontal de la unidad de recogida de residuos que ilustra las puertas de la cavidad superior en una posición cerrada y las puertas de la cavidad inferior en una posición parcialmente abierta;
- La Fig. 14 es una vista parcial en sección transversal de la unidad de recogida de residuos que ilustra las puertas de la cavidad;
- 25 La Fig. 15 es una vista en primer plano de la puerta de la cavidad superior que se muestra en la vista en sección transversal de la Fig. 14;
- La Fig. 16 es una vista posterior en perspectiva de la unidad de recogida de residuos;
- La Fig. 17 es una vista esquemática de fluido y eléctrica del circuito de vacío de la unidad de recogida de residuos;
- La Fig. 18 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de un colector de vacío;
- La Fig. 19 es una vista superior en perspectiva de una segunda porción de alojamiento del colector de vacío;
- 30 La Fig. 20 es una vista en perspectiva superior de una primera porción de alojamiento del colector de vacío;
- La Fig. 21 es una vista en perspectiva inferior de la segunda porción de alojamiento;
- La Fig. 22 es una vista en perspectiva inferior de la segunda porción de alojamiento;
- La Fig. 23A es una ilustración esquemática de una primera cámara de regulación con un primer miembro de válvula;
- La Fig. 23B es una ilustración esquemática de una segunda cámara de regulación con un segundo miembro de válvula;
- 35 La Fig. 24 es una vista frontal en perspectiva del colector de vacío;
- La Fig. 25 es una vista superior del colector de vacío;
- La Fig. 26 es una vista en sección transversal del colector de vacío que ilustra el primer y el segundo miembros de válvula;
- La Fig. 27 es una vista en sección transversal del colector de vacío que ilustra un segundo paso principal;
- 40 La Fig. 28A es una ilustración del primer miembro de válvula en una primera posición en la que la comunicación de fluido está abierta entre una fuente de vacío y el contenedor de residuos superior;

- La Fig. 28B es una ilustración del primer miembro de válvula movido a una segunda posición en la que la comunicación de fluido se cierra entre la fuente de vacío y el contenedor de residuos superior y la comunicación de fluido se abre entre el contenedor de residuos superior y la presión atmosférica;
- La Fig. 29 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de una unidad de filtro para el circuito de vacío;
- 5 La Fig. 30 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de un conjunto de filtro con flotador colocado en la tapa superior del contenedor de residuos superior;
- La Fig. 31 es una vista en perspectiva inferior del conjunto de filtro dispuesto en la tapa superior;
- La Fig. 32 es una vista en perspectiva superior de la tapa superior;
- La Fig. 33 es una vista en sección transversal del conjunto de filtro;
- 10 La Fig. 34 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de un atenuador de ruido para usar en el circuito de vacío;
- La Fig. 35 es una vista en perspectiva superior del atenuador de ruido;
- La Fig. 36 es una vista en sección transversal del atenuador de ruido;
- La Fig. 37 es una vista en perspectiva en despiece que ilustra un conector acodado utilizado para conectar las tuberías de vacío y de agua de la unidad de recogida de residuos;
- 15 La Fig. 38 es un diagrama en sección transversal de la unidad de recogida de residuos que muestra los componentes del sistema de detección de nivel;
- La Fig. 39 es un diagrama de bloques eléctrico de un sistema de detección de nivel;
- La Fig. 40 es una representación gráfica de un panel de control de la unidad de recogida de residuos;
- 20 La Fig. 40A es una vista en perspectiva de una pantalla que puede girar e inclinarse en relación con la unidad de recogida de residuos;
- La Fig. 41 es una vista esquemática de la unidad de recogida de residuos que ilustra el flujo de fluido al sistema de evacuación de humo;
- La Fig. 42 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente que ilustra un filtro, alojamiento y sensor de humo del sistema de evacuación de humo;
- 25 La Fig. 43 es un esquema eléctrico que muestra un circuito para un sistema de evacuación de humo;
- La Fig. 44 es una vista en perspectiva de un conjunto de poste de soporte de bolsa IV;
- La Fig. 45 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente del conjunto del poste de soporte de la bolsa IV;
- La Fig. 46 es una vista en perspectiva de una porción inferior del conjunto del poste de soporte de la bolsa IV que muestra una correa cargada elásticamente para retraer un poste de soporte de la bolsa IV;
- 30 La Fig. 47 es una vista en perspectiva de la porción inferior del conjunto del poste de soporte de la bolsa IV que muestra un resorte de conexión que proporciona tensión en una correa;
- La Fig. 48A es un esquema eléctrico que muestra un circuito de control de motor, un controlador de poste y un circuito de monitoreo de potencia;
- 35 La Fig. 48B es un esquema eléctrico que muestra un motor de CC y un circuito de desaceleración;
- La Fig. 49 es una vista superior de la unidad de recogida de residuos acoplada a la base de acoplamiento;
- La Fig. 50 es un diagrama de bloques eléctrico de la base de acoplamiento y de la unidad de recogida de residuos;
- La Fig. 51 es una vista en perspectiva en despiece de un cabezal de la base de acoplamiento;
- La Fig. 52 es una vista frontal en perspectiva del cabezal de la base de acoplamiento;
- 40 La Fig. 53 es una vista superior del cabezal de la base de acoplamiento;
- La Fig. 54 es una vista posterior del cabezal de la base de acoplamiento;
- La Fig. 55 es una vista en sección transversal del cabezal de la base de acoplamiento;

- La Fig. 56 es una vista frontal en perspectiva de un bastidor flotante y una interfaz de acoplamiento del cabezal;
- La Fig. 57 es una vista posterior en perspectiva de la interfaz de acoplamiento;
- La Fig. 58 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de una placa de cubierta deslizante para cubrir el cabezal de la base de acoplamiento cuando no es aplicada por la unidad de recogida de residuos;
- 5 La Fig. 59 es una vista en perspectiva de la placa de cubierta deslizante en una posición retraída;
- La Fig. 60 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de un portador y acoplamientos móviles asociados;
- La Fig. 61 es una vista en perspectiva inferior del portador;
- La Fig. 62 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de un acoplamiento de acoplador;
- La Fig. 63 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente de un acoplamiento móvil;
- 10 La Fig. 64A es una vista en sección transversal del cabezal de la base de acoplamiento y el portador de la unidad de recogida de residuos que muestra los acoplamientos de acoplador y móviles antes de su aplicación;
- La Fig. 64B es una vista en sección transversal del cabezal de la base de acoplamiento y el portador de la unidad de recogida de residuos que muestra los acoplamientos de acoplador y móvil aplicados para permitir la comunicación fluida entre ellos;
- 15 La Fig. 65 es una vista esquemática de un sistema de limpieza de la unidad de recogida de residuos y de la base de acoplamiento;
- La Fig. 66 es una vista en corte de la unidad de recogida de residuos que muestra aspersores dispuestos en los contenedores de residuos superior e inferior;
- La Fig. 67 es una vista en perspectiva inferior del aspersor;
- 20 La Fig. 68 es una vista en perspectiva superior del aspersor;
- La Fig. 69 es una vista en alzado lateral del aspersor;
- La Fig. 70 es una vista superior del aspersor;
- La Fig. 71 es una vista en sección transversal del aspersor;
- La Fig. 72 es una vista en primer plano de un orificio de inyección del aspersor de la Fig. 71; y
- 25 La Fig. 73 es un diagrama esquemático de bloques eléctrico de acopladores de energía y datos entre la unidad de recogida de residuos y la base de acoplamiento.

Descripción detallada de la invención

I. Visión general

- 30 Con referencia a las Figuras, en las que números similares indican partes similares o correspondientes en todas las diversas vistas, un sistema de recogida y eliminación de residuos para recoger y eliminar materiales de desecho se muestra generalmente en 100. El sistema 100 recoge y elimina el material de desecho generado durante los procedimientos médicos (p. ej., procedimientos quirúrgicos) realizados en una instalación de atención sanitaria tal como un hospital. El material de desecho puede incluir fluidos corporales, tejidos corporales, líquidos de irrigación y/u otros
- 35 materiales que pueden generarse durante distintos procedimientos médicos. Muchas veces, los procedimientos médicos requieren grandes cantidades de solución salina y/u otros líquidos de irrigación para irrigar un sitio anatómico. Como resultado, el sistema 100 es capaz de manejar grandes cantidades de material de desecho.

- Con referencia a la Fig. 1, el sistema 100 comprende una unidad móvil 102 de recogida de residuos y una base fija 104 de acoplamiento. La unidad 102 de recogida de residuos recoge el material de desecho generado durante los procedimientos médicos. Por conveniencia, la unidad 102 de recogida de residuos también puede denominarse un
- 40 elemento móvil 102. La base 104 de acoplamiento funciona como la unidad a través de la cual los residuos recogidos por la unidad 102 de recogida de residuos son descargados para su tratamiento. Por conveniencia, la base 104 de acoplamiento también puede denominarse un descargador 104. La base 104 de acoplamiento también funciona para limpiar la unidad 102 de recogida de residuos, como se explica más adelante. Durante el uso, la unidad 102 de recogida de residuos recoge el material de desecho y almacena el material de desecho a bordo hasta el momento en que el
- 45 usuario esté listo para descargar el material de desecho y deshacerse del material de desecho. En las realizaciones mostradas, la unidad 102 de recogida de residuos es capaz de almacenar material de desecho procedente de una serie de procedimientos médicos diferentes durante el transcurso de un día o durante varios días, sin necesidad de descargar el material de desecho. Una vez que, o bien el material de desecho llena la unidad 102 de recogida de residuos, o bien el

usuario está listo para deshacerse del material de desecho, el usuario desplaza la unidad 102 de recogida de residuos a la base 104 de acoplamiento. En la base 104 de acoplamiento, el material de desecho es vaciado desde la unidad 102 de recogida de residuos a un drenaje D de residuos o área de tratamiento, y la unidad 102 de recogida de residuos se limpia para un uso posterior.

5 El sistema 100 incluye varias características para simplificar el uso por parte del personal de atención sanitaria, incluidos médicos, enfermeras y otros usuarios del sistema 100, y para mejorar los resultados de los pacientes a partir de los diversos procedimientos médicos. Algunas de las características fueron diseñadas para aumentar el almacenamiento de material de desecho a bordo de estos tipos de sistemas y para aumentar el número de usos antes de requerir la eliminación del material de desecho. Se diseñaron otras características para reducir el tiempo total que necesitan los usuarios para recoger y deshacerse del material de desecho, para mejorar las estimaciones volumétricas del material de desecho recogido, y para crear un acoplamiento más limpio y discreto entre la unidad 102 de recogida de residuos y la base 104 de acoplamiento. Aún otras características fueron diseñadas para simplificar la eliminación de humo, para reducir el ruido que se experimenta típicamente cuando se hacen funcionar tales sistemas, y para mejorar los olores que a menudo acompañan a tales sistemas. Todas estas características se describen en detalle a continuación.

15 II Contenedores de residuos apilados

Con referencia a la FIG. 2, la unidad 102 de recogida de residuos utiliza contenedores de residuos superior 200 e inferior 202 para recoger y almacenar temporalmente el material de desecho durante el uso. Un carro 204 soporta los contenedores 200, 202 de residuos. Más específicamente, los contenedores 200, 202 de residuos son apilados uno encima del otro en el carro 204. El carro 204 incluye una base 206 de carro con un bastidor inferior 208 que tiene generalmente una forma de caja. El bastidor inferior 208 soporta el contenedor inferior 202 de residuos. El bastidor inferior 208 está montado en la parte superior de la base 206 del carro. Un bastidor superior 210 soporta el contenedor superior 200 de residuos. El bastidor superior 210 se monta en el contenedor inferior 202 de residuos.

Una pluralidad de ruedas 212 están montadas en una parte inferior de la base 206 del carro para proporcionar movilidad al carro 204. Un bastidor vertical 214 está fijado a la base 206 del carro y se extiende hacia arriba desde la base 206 del carro. Una empuñadura 216 está montada en el bastidor vertical 214 para facilitar el movimiento de la unidad 102 de recogida de residuos entre las áreas de uso, y entre las áreas de uso y la base 104 de acoplamiento. Por lo tanto, los usuarios pueden mover el carrito 204 alrededor de la instalación de atención médica para recoger el material de desecho generado durante los procedimientos médicos realizados en diferentes ubicaciones en toda la instalación de atención sanitaria. Una cubierta frontal F, retirada para mostrar los contenedores 200, 202 de residuos in la FIG. 2, se monta en la base 206 del carro y el bastidor vertical 214 para ocultar los componentes internos de la unidad 102 de recogida de residuos. La cubierta frontal F está formada preferiblemente de un material plástico. Unas ventanas transparentes 362, 364 (véase la FIG. 2) están presentes en las aberturas de la cubierta frontal F para permitir la visión de los recipientes 218, 224 y de sus contenidos.

Con referencia a las FIGS. 2 y 3, el contenedor superior 200 de residuos comprende un recipiente superior 218 que tiene una forma ligeramente troncocónica, pero parece generalmente cilíndrico. El recipiente superior 218 define una cámara superior 220 de residuos para contener material de desecho. Una tapa superior 222 cubre el recipiente superior 218 para cerrar la cámara superior 220 de residuos. El contenedor inferior 202 de residuos comprende un recipiente inferior 224 que también tiene una forma ligeramente troncocónica. El recipiente inferior 224 define una cámara inferior 226 de residuos para contener el material de desecho. Una tapa inferior 228 cubre el recipiente inferior 224 para cerrar la cámara inferior 226 de residuos. Los recipientes 218, 224 pueden asumir cualquier forma que sea adecuada para contener el material de desecho. Las tapas 222, 228 están formadas preferiblemente de un material polimérico tal como plástico y tienen superficies externas e internas. Los miembros 225 de soporte estructural están formados en las superficies externas de las tapas 222, 228 para proporcionar mayor rigidez a las tapas 222, 228 y evitar su colapso. Por el contrario, las superficies internas opuestas de las tapas 222, 228 están libres de cualesquiera miembros 225 de soporte estructural para proporcionar una superficie interna lisa, ininterrumpida para una limpieza más fácil.

El recipiente superior 218 es preferiblemente de menor diámetro y volumen de almacenamiento que el recipiente inferior 224 para proporcionar una estimación relativamente mejor del volumen de material de desecho recogido en el recipiente superior 218 en comparación con el recipiente inferior 224. Preferiblemente, el recipiente superior 218 tiene un volumen de almacenamiento máximo de aproximadamente 0,5 litros a aproximadamente 10 litros, más preferiblemente de aproximadamente 2 litros a aproximadamente 7 litros, y lo más preferiblemente de aproximadamente 2 litros a aproximadamente 6 litros. En la realización mostrada, el volumen de almacenamiento máximo del recipiente superior 218 es de 4 litros. Preferiblemente, el recipiente inferior 224 tiene un volumen de almacenamiento máximo de aproximadamente 10 litros a aproximadamente 50 litros, más preferiblemente de aproximadamente 15 litros a aproximadamente 30 litros, y lo más preferiblemente de aproximadamente 18 litros a aproximadamente 25 litros. En la realización mostrada, el volumen máximo de almacenamiento del recipiente inferior 224 es de aproximadamente 20 litros. El volumen de almacenamiento máximo es la cantidad de material de desecho que puede almacenarse en cada uno de los recipientes 218, 224 antes de que un cierre electrónico o mecánico impida el llenado adicional de los recipientes 218, 224. En realizaciones alternativas, los recipientes 218, 224 pueden colocarse lado a lado en el carro 204 y los recipientes 218, 224 pueden ser ambos grandes o pequeños, o podrían emplearse recipientes adicionales (no mostrados).

El recipiente superior 218 está dispuesto sobre el recipiente inferior 224 en el carro 204 con respecto a la gravedad, de modo que el material de desecho recogido en el recipiente superior 218 puede vaciarse en el recipiente inferior 224 por gravedad. Dado el volumen máximo de almacenamiento relativamente pequeño del recipiente superior 218, el material de desecho recogido en el recipiente superior 218 se puede vaciar varias veces en el recipiente inferior 224 sin llenar el recipiente inferior 224 más allá de su volumen máximo de almacenamiento. En algunas realizaciones, el volumen máximo de almacenamiento del recipiente inferior 224 es mayor que el doble del volumen máximo de almacenamiento del recipiente superior 218 de tal manera que el material de desecho recogido en el recipiente superior 218 se pueda vaciar al menos dos veces en el recipiente inferior 224 antes de que el recipiente inferior 224 se llene hasta su volumen máximo de almacenamiento.

Con referencia específica a la FIG. 3, cada uno de los recipientes 218, 224 puede estar hecho de vidrio o materiales plásticos adecuados. Cada uno de los recipientes 218, 224 incluye un fondo 230, 232, respectivamente. Una pared exterior 234, 236, respectivamente, se extiende hacia arriba desde el fondo 230, 232 para asegurar el material de desecho en los recipientes 218, 224 durante el uso. Cada una de las paredes exteriores 234, 236 se extiende hacia arriba desde el fondo 230, 232 hasta un extremo abierto. Un reborde anular 238, 240, respectivamente, se extiende circunferencialmente alrededor de cada una de las paredes exteriores 234, 236 en los extremos abiertos. Los rebordes 238, 240 definen las ranuras 242, 244. Una junta 246, 248 de elastómero está dispuesta en cada una de las ranuras 242, 244 para cerrar herméticamente las tapas 222, 228 a los recipientes 218, 224. Más específicamente, cada una de las tapas 222, 228 tiene generalmente forma de cúpula con un labio periférico 250, 252, respectivamente, que se aplica al reborde 238, 240 de los recipientes 218, 224 con la junta de elastómero 246, 248 atrapada entre ellos. Una abrazadera en V 254, 256, respectivamente, asegura las tapas 222, 228 a los recipientes 218, 224 sujetando los labios periféricos 250, 252 a los rebordes 238, 240.

Con referencia de nuevo a las FIGS. 2 y 3, los receptores 258 de colector están montados en cada una de las tapas 222, 228. Los receptores 258 de colector están adaptados para recibir colectores 260 desechables (véase la FIG. 2), que dirigen el material de desecho desde uno o más sitios cercanos a un paciente, a través de las tuberías 262 de succión, hacia los recipientes 218, 224. Por lo tanto, los receptores 258 de colector actúan como un tipo de miembro de conexión de los recipientes 200, 202 de residuos para conectar las tuberías 262 de succión a los contenedores 200, 202 de residuos. Se muestran dos tuberías 262 de succión unidas a cada uno de los colectores 260 desechables en la FIG. 2. Por supuesto, se podría usar solo una tubería 262 de succión, o se podrían emplear tuberías 262 de succión adicionales para capturar material de desecho de los distintos sitios. El extremo distal de cada tubería 262 de succión, el extremo más cercano a un paciente está conectado a un aplicador de succión. Se aprecia que el aplicador de succión es la pieza de mano quirúrgica real aplicada al sitio quirúrgico para extraer los residuos del sitio. Algunos aplicadores de succión están integrados en otras herramientas, tales como máquinas de afeitar que realizan otro procedimiento además de servir como pieza de mano de succión. La estructura exacta del aplicador de succión no es relevante para la construcción de esta invención.

Los colectores 260 desechables incluyen preferiblemente un filtro (no mostrado) para filtrar el material de desecho recibido desde las tuberías 262 de succión antes de que el material de desecho ingrese en los recipientes 218, 224. Los colectores 260 desechables y los filtros asociados, y su unión a los receptores 258 de colector montados en las tapas 222, 228 se describen en detalle en la Solicitud de Patente de EE. UU. en tramitación No. 11/554.616 de Murray et al, titulada, REMOVABLE INLET MANIFOLD FOR A MEDICAL/SURGICAL WASTE COLLECTION SYSTEM, THE MANIFOLD INCLUDING A DRIVER FOR ACTUATING A VALVE INTEGRAL WITH THE WASTE COLLECTION SYSTEM ("COLECTOR DE ENTRADA DESMONTABLE PARA UN SISTEMA DE RECOGIDA DE RESIDUOS MÉDICOS/QUIRÚRGICOS, INCLUYENDO EL COLECTOR UN ACTIVADOR PARA ACTIVAR UNA VÁLVULA INTEGRAL CON EL SISTEMA DE RECOGIDA DE RESIDUOS"), presentada el 31 de octubre de 2006, Pub. de Pat. de EE. UU. No. _____, que se incorpora aquí como referencia. El colector y el receptor descritos en este documento se entiende que son ejemplares, no limitativos con respecto a los conjuntos que se utilizan para conectar las tuberías 262 de succión a los recipientes 218, 224.

Con referencia a las FIGS. 4 y 5, la tapa inferior 228 se muestra sin ninguno de los componentes normalmente montados en ella. Cada uno de los receptores 258 de colector incluye un saliente 264 con una junta tórica 266 asociada, como se muestra en la FIG. 4. Esto también se muestra en la Solicitud de No. de serie 11/554.616, incorporada aquí como referencia. El saliente 264 encaja en un orificio 268 de residuos definido en la tapa inferior 228. Un desviador 270 de flujo está formado integralmente en la parte inferior del orificio 268 de residuos para dirigir el flujo de material de desecho lejos de un eje central del recipiente inferior 224 hacia la pared exterior 236 del recipiente inferior 224. La desviación del flujo resultante del desviador 270 de flujo reduce la magnitud de perturbación de la superficie del líquido dentro del contenedor inferior 202 de residuos. Esta característica ayuda a mejorar la precisión de la medición volumétrica, como se describe más adelante, reduciendo la turbulencia en la superficie del líquido. Debe apreciarse que, aunque solo se muestra la tapa inferior 228, la tapa superior 228 incluye la misma característica para acomodar un receptor 258 de colector.

Con referencia a la FIG. 6, se muestra una representación esquemática del material de desecho que está siendo recogido por la unidad 102 de recogida de residuos. Se aspira un vacío en cada uno de los contenedores 200, 202 de residuos con un circuito 400 de vacío, descrito más adelante, para introducir el material de desecho en los contenedores 200, 202 de residuos desde los sitios cercanos al paciente. Con el vacío presente, el material de desecho se extrae a través de las tuberías 262 de succión, los colectores 260 desechables, y finalmente a través de los orificios 268 de residuos definidos en las tapas 222, 228 para ingresar a los recipientes 218, 224. Los usuarios pueden seleccionar

recoger simultáneamente material de desecho en ambos contenedores 200, 202 de residuos o cada vez en uno.

Con referencia a las FIG. 7, una válvula 276 de transferencia está dispuesta entre el recipiente superior 218 y el recipiente inferior 224 para facilitar el vaciado del material de desecho desde el recipiente superior 218 al recipiente inferior 224 por gravedad. La válvula 276 de transferencia se cierra selectivamente para retener el fluido de limpieza en el recipiente superior 218 durante la limpieza (descrita más adelante). La válvula 276 de transferencia también se cierra selectivamente para cerrar herméticamente el trayecto de vacío entre los contenedores 200, 202 de residuos para permitir una regulación de vacío independiente (también se describe más adelante). La válvula 276 de transferencia se mueve entre las posiciones abierta y cerrada. En la posición abierta, el material de desecho que estaba presente en el recipiente superior 218 se drena, bajo la fuerza de la gravedad, al recipiente inferior 224. En la posición cerrada, el material de desecho es retenido en el recipiente superior 218. La válvula 276 de transferencia tiene preferiblemente la forma de una válvula de bola. Con esta característica, el recipiente superior 218 puede vaciarse y prepararse para su uso continuado entre procedimientos médicos sin requerir la eliminación del material de desecho fuera del equipo. Esto reduce el número de viajes que un usuario tiene que hacer entre las áreas de uso (por ejemplo, quirófanos), en las que se recoge el material de desecho, y la base 104 de acoplamiento, que generalmente se encuentra ubicada fuera de las áreas de uso, generalmente cerca el drenaje D de residuos.

Con referencia a las FIGS. 8 a 10, la válvula 276 de transferencia incluye un cuerpo 278 de válvula montado en un soporte 280. En una realización, el cuerpo 278 de válvula está formado de poli (cloruro de vinilo) o polipropileno. Los sujetadores 281 aseguran el cuerpo 278 de válvula al soporte 280. El soporte 280 se fija al bastidor superior 210 que soporta el contenedor superior 200 de residuos. El cuerpo 278 de válvula define una cavidad superior 282 para recibir un cuello 286 del recipiente superior 218 (véase la FIG. 7). El cuello 286 está formado integralmente con el fondo 230 y la pared exterior 234 del recipiente superior 218 y se extiende hacia abajo desde el fondo 230. Como se muestra en la FIG. 10, una junta tórica 274 cierra herméticamente el cuello 286 en la cavidad superior 282. El cuerpo 278 de válvula también incluye una porción inferior 288. La porción inferior 288 tiene una superficie exterior que define una ranura 290. La porción inferior 288 está adaptada para asentarse en un orificio 294 de válvula formado integralmente en la tapa inferior 228. Una junta tórica 292 cierra herméticamente la porción inferior 288 en el puerto de válvula 294.

Una bola 296 está asentada en una cámara principal 298 del cuerpo 278 de válvula. En una realización, la bola 296 está formada de poli (cloruro de vinilo) o polipropileno. La bola 296 está soportada en la cámara principal entre el primero 300 y el segundo 302 asientos de válvula. Los asientos 300, 302 de válvula tienen forma anular e incluyen una cara ligeramente cóncava para recibir la bola 296 de forma que cierre herméticamente. El primer asiento 300 de válvula se apoya en un escalón anular 304 orientado hacia dentro que forma un límite superior de la cámara principal 298. El escalón anular 306 define una ranura orientada hacia abajo que mira hacia la cámara principal 298. Una junta tórica 308 está asentada en la ranura orientada hacia abajo para cerrar herméticamente el primer asiento 300 de válvula al cuerpo 278 de válvula. Una tuerca 310 se enrosca en la porción inferior 288 para asegurar la bola 296 en el cuerpo 278 de válvula. En una realización, la tuerca 310 está formada de poli (cloruro de vinilo) o polipropileno. El segundo asiento 302 de válvula está capturado entre la tuerca 310 y la bola 296. La tuerca 310 define una ranura orientada hacia arriba y una ranura orientada radialmente hacia afuera. Una junta tórica 312 está asentada en la ranura orientada hacia arriba para cerrar herméticamente la tuerca 310 contra el segundo asiento 302 de válvula. Otra junta tórica 314 está asentada en la ranura orientada radialmente hacia afuera para cerrar herméticamente la tuerca 310 contra un interior del cuerpo 278 de válvula.

Un vástago 316 de válvula está acoplado a la bola 296 para hacer girar la bola 296. La bola 296 define una cavidad del vástago y el vástago 316 de válvula incluye una cabeza 318 del vástago correspondiente en forma a la cavidad del vástago. La cabeza 318 del vástago es alargada en una dimensión. Cuando la cabeza 318 del vástago se acopla con la cavidad del vástago, la cabeza 318 del vástago se fija de forma giratoria a la bola 296. La bola 296 y la cabeza 318 del vástago conforman una forma de bola completa cuando se aplican juntas. La cabeza 318 del vástago incluye un primer escalón anular 320. El vástago 316 de válvula se extiende desde el escalón anular 320 hasta un extremo lejano opuesto a la cabeza 318 del vástago. El cuerpo 278 de válvula define un manguito 322 generalmente cilíndrico para recibir el vástago 316 de válvula. El manguito 322 incluye un segundo escalón anular 324 que se apoya en el primer escalón anular 320 para evitar que el vástago 316 de válvula salga de la cámara principal 298 a través del manguito 322. El vástago 316 de válvula se extiende desde la bola 296 en la cámara principal 298 a través del manguito 322 hasta el extremo alejado. El vástago 316 de válvula es generalmente cilíndrico y está soportado de manera giratoria en el manguito 322. Las juntas tóricas 326 cierran herméticamente el vástago 316 de válvula en el manguito 322.

Un motor 328 de válvula de transferencia está acoplado operativamente a la válvula 276 de transferencia para mover la válvula 276 de transferencia entre la posición abierta en la que la comunicación de fluido entre los recipientes 218, 224 está abierta y la posición cerrada en la que la comunicación de fluido entre los recipientes 218, 224 está cerrada. El motor 328 de la válvula está montado en el soporte 280. El motor 328 de la válvula incluye un árbol 330 del motor acoplado de manera giratoria al extremo más alejado del vástago 316 de válvula a través de un acoplador 332. Los sujetadores 334 aseguran el acoplador 332 al extremo más alejado del vástago 316 de válvula y al árbol 330 del motor. El árbol 330 del motor hace girar la bola 296 para mover la válvula 276 de transferencia entre las posiciones abierta y cerrada. La bola 296 incluye una abertura pasante 336 que se alinea con pasos en el cuello 286 del recipiente superior 218 y con el orificio 294 de válvula de la tapa inferior 228 en la posición abierta. La abertura pasante 336 es normal a los pasos del cuello 286 y al orificio 294 de válvula en la posición cerrada de tal modo que la bola 296 cierra herméticamente el cuello 286 del orificio 294 de válvula. La posición cerrada está mostrada en la FIG. 10.

Un sensor 338 de posición responde al movimiento de la válvula 276 de transferencia entre las posiciones abierta y cerrada para detectar una posición actual de la válvula 276 de transferencia. En la realización preferida, se utiliza un único sensor 338 de posición para generar una señal de posición que sigue un trayecto de tensión generalmente no lineal entre las posiciones abierta y cerrada, como se muestra en la FIG. 11. Por ejemplo, en la posición abierta, la señal de posición está subiendo una pendiente pronunciada, mientras que en la posición cerrada la señal de posición está cayendo por una pendiente pronunciada. El sensor 338 de posición es preferiblemente un sensor de efecto Hall que detecta la rotación de una placa 340 de detección metálica, hecha de acero al carbono en una realización. En la realización preferida, la placa 340 de detección tiene una forma de leva (véase también la FIG. 8). Esta forma de leva genera el trayecto de tensión de señal de posición que se muestra en la FIG. 11 entre las posiciones abierta y cerrada. Debería apreciarse que podrían colocarse alternativamente otros sensores de posición, tales como interruptores de contacto, para detectar cuándo la válvula 276 de transferencia está en las posiciones abierta y/o cerrada.

Con referencia al diagrama de bloques de la FIG. 12, un controlador principal 342 opera la unidad 102 de recogida de residuos. El controlador principal 342 incluye una pluralidad de sub-controladores (con sus propios microprocesadores, memoria, etc.) que operan características específicas de la unidad 102 de recogida de residuos. Los sub-controladores pueden comunicar con el controlador principal 342 a lo largo de un bus de comunicaciones o por otros métodos convencionales. Uno de los sub-controladores es un controlador 344 de válvula. El controlador 344 de válvula, que incluye microprocesadores apropiados, controla el motor 328 de válvula para mover la válvula 276 de transferencia entre las posiciones abierta y cerrada según sea necesario. Un panel 310 de control incorporado está en comunicación con el controlador principal 342 para permitir la operación seleccionada por el usuario del motor 328 de válvula. En una de tales operaciones, el usuario puede seleccionar transferir el material de desecho desde el recipiente superior 218 al recipiente inferior 224 accionando un botón pulsador 348 (véase la FIG. 40) u otro control adecuado seleccionable por el usuario del panel 310 de control. El usuario puede solicitar el vertido en cualquier momento durante el uso, tal como cuando el recipiente superior 218 está lleno, o simplemente cuando el usuario desea un recipiente superior 218 vacío.

Cuando se requiere la transferencia de residuos, el controlador principal 342 está programado para indicar en primer lugar al controlador 344 de válvula que instruya al motor 328 de válvula para que mueva la válvula 276 de transferencia a la posición abierta para vaciar el material de desecho en el recipiente inferior 224. El motor 328 de válvula luego es instruido automáticamente para que vuelva a la posición cerrada una vez que se ha vaciado el recipiente superior 218, según lo determinado por un sistema de medición de fluido que se describe más adelante, o al monitorear el tiempo y cerrar la válvula 276 de transferencia después que haya transcurrido el tiempo típicamente asociado con la transferencia de residuos desde un recipiente superior 218 lleno. La señal de posición generada por el sensor 338 de posición se transmite al controlador 344 de válvula para controlar esta operación. Con las pendientes pronunciadas opuestas del trayecto de tensión generadas por la señal de posición en las posiciones abierta y cerrada, el controlador 344 de válvula puede determinar rápidamente en qué posición está la válvula 276 de transferencia.

En algunos casos, el controlador principal 342 puede indicar automáticamente al controlador 344 de válvula que mueva la válvula 276 de transferencia sin requerir instrucciones del usuario. Esto es particularmente cierto durante un ciclo de limpieza, que se describe más adelante, en el que el controlador principal 342, a través del controlador 344 de válvula, abre y cierra selectivamente la válvula 276 de transferencia para drenar, limpiar y enjuagar los contenedores 200, 202 de residuos.

Con referencia a las FIGS. 13 a 15, las puertas (o cubiertas) superior 350 e inferior 352 de la cavidad ocultan y revelan selectivamente los recipientes superior 218 e inferior 224 durante el uso. Esto es particularmente ventajoso cuando se desplaza la unidad 102 de recogida de residuos por los pasillos de la instalación de atención sanitaria en los que puede haber presentes otros pacientes o miembros familiares. Las puertas 350, 352 de la cavidad permiten al usuario ocultar los recipientes 218, 224 para evitar que otros vean el material de desecho potencialmente ofensivo contenido en ellos. Con referencia específicamente a la FIG. 15, las puertas 350, 352 de cavidad deslizan en las pistas superior 354 e inferior 356. Las pistas 354, 356 están fijadas al interior de la cubierta frontal F mediante adhesivo o pueden formarse integralmente en la cubierta frontal F. Así, las pistas 354, 356 tienen forma arqueada a lo largo de su longitud. Los recipientes 218, 224 se pueden ver a través de las ventanas transparentes 362, 364 (véase la FIG. 2) cuando las puertas 350, 352 de cavidad están abiertas.

Aún con referencia a las FIGS. 14 y 15, la puerta 350 de la cavidad superior se muestra con más detalle. La puerta 350 de la cavidad superior, que tiene la misma construcción que la puerta 352 de la cavidad inferior, incluye paneles de plástico interior 366 y exterior 368. Los paneles 366, 368 se recalcan juntos de arriba a abajo en espacios predeterminados para formar una pluralidad de bisagras 369 (véase la FIG. 14). Estas bisagras 369 permiten que las puertas 350, 352 de cavidad se curven a lo largo de las pistas 354, 356 con forma arqueada cuando deslizan entre las posiciones abierta y cerrada. En otras realizaciones, se puede emplear un único panel arqueado para deslizar en las pistas 354, 356. Se podrían emplear cojinetes de bolas u otros mecanismos de soporte adecuados para facilitar el deslizamiento de las puertas 350, 352 de cavidad en las pistas 354, 356.

Una capa intermedia 370 de plástico o espuma se puede intercalar entre los paneles 366, 368 en las secciones entre las bisagras 369, como se muestra en la FIG. 15. Los paneles 366, 368 pueden estar pegados a la capa intermedia 370 con adhesivo. La capa intermedia 370 ayuda a proporcionar algo de grosor a las puertas 350, 352 de cavidad al tiempo que también se reduce el peso de las puertas 350, 352 de cavidad y se mantiene la flexibilidad en las puertas 350, 352 de cavidad. Un pomo 372 está montado a través de la puerta 314 de cavidad superior mediante un sujetador 374. El usuario

coge el pomo 372 para hacer deslizar la puerta 314 de cavidad superior a lo largo de sus pistas superior 354 e inferior 356 entre las posiciones abierta y cerrada. En otras realizaciones, unas puertas o cubiertas similares para ocultar los recipientes 218, 224 pueden estar articuladas o fijadas a presión en su lugar, o montadas en cualquier otra configuración que logre el propósito de ocultar los recipientes 218, 224 a la vista o exponer los recipientes 218, 224 cuando lo desee el usuario.

Con referencia a la FIG. 16, se muestra una vista en perspectiva posterior de la unidad 102 de recogida de residuos. Se muestra un soporte 376 de almacenamiento que define un compartimento 378 de almacenamiento para almacenar portapapeles, historias clínicas de pacientes, colectores desechables 260 y similares. El soporte 376 de almacenamiento está montado en una cubierta posterior R de la unidad 102 de recogida de residuos. Debe apreciarse que la cubierta posterior R podría incluir múltiples paneles independientes o ser un único recinto. Por ejemplo, la cubierta posterior R puede incluir dos paneles de chapa metálica en forma de U que rodean la parte posterior de la unidad 102 de recogida de residuos, uno que incluye un par de protecciones y otro que incluye el soporte 376 de almacenamiento. La cubierta posterior R también puede incluir una tercera cubierta de plástico con forma biselada que soporta el panel 310 de control. Como la cubierta frontal F, la cubierta trasera R también está montada en la base 206 del carro y en el bastidor vertical 214 (los paneles separados podrían montarse por separado en el bastidor vertical 214). Un dispositivo de visualización 380 del panel de control se muestra en el panel 310 de control para proporcionar lecturas para el funcionamiento de la unidad 102 de recogida de residuos, como se describe más adelante. El dispositivo de visualización 380 del panel de control puede ser del tipo de cristal líquido (LCD), pero los expertos en la técnica conocen otros tipos de dispositivos de visualización. El panel 310 de control y el dispositivo de visualización 380 del panel de control están acoplados electrónicamente al controlador principal 342 de la unidad 102 de recogida de residuos.

III. Circuito de vacío

Con referencia a las FIGS. 6 y 17, el circuito 400 de vacío proporciona niveles de vacío controlables independientemente en cada uno de los contenedores 200, 202 de residuos. Como resultado, el usuario puede establecer diferentes niveles de vacío para los contenedores 200, 202 de residuos dependiendo de las necesidades particulares del procedimiento médico que se realiza. El circuito 400 de vacío comprende una fuente 402 de vacío para proporcionar el vacío disponible para los contenedores 200, 202 de residuos. En algunas realizaciones, la fuente 402 de vacío es una bomba 402 de vacío del tipo de álabe giratorio montada en la base 206 del carro del carro 204 para proporcionar una bomba de vacío a bordo. Una de estas bombas 402 de vacío es una bomba de vacío de álabe giratorio Gast 1023 Serie 12 CFM, Pieza No. 1023-318Q-G274AX, disponible en Gast Manufacturing, Incorporated, una unidad de IDEX Corporation de Northbrook, Illinois. Como se muestra en la FIG. 17, el circuito 400 de vacío se divide en tuberías paralelas que se extienden desde la bomba 402 de vacío hasta los contenedores 200, 202 de residuos.

En otras realizaciones, la fuente 402 de vacío puede ser un sistema de vacío del hospital, ubicado de forma remota al carro 204. En la realización preferida, la unidad 102 de recogida de residuos está equipada con la bomba 402 de vacío de a bordo, mientras que también proporciona una pluralidad de orificios 404 de respaldo capaces de ser conectados al sistema de vacío del hospital. Los orificios 404 de respaldo se pueden usar en caso de que falle la bomba 402 de vacío de a bordo o si el usuario desea utilizar el sistema de vacío del hospital en lugar de la bomba 402 de vacío. Una válvula 406 de retención está asociada con cada uno de los orificios 404 de respaldo para evitar que entre aire en el circuito 400 de vacío a través de los orificios 404 de respaldo cuando no esté en uso. Por simplicidad, solo se describirá a continuación la bomba 402 de vacío.

Con referencia específicamente a la FIG. 17, los reguladores de vacío superior 408 e inferior 410 están incluidos en el circuito 400 de vacío. Los reguladores 408, 410 de vacío están soportados en el carro 204 para ajustar los niveles de vacío en los contenedores 200, 202 de residuos. El regulador 408 de vacío superior comprende un primer miembro 412 de válvula. Un primer activador 414 está acoplado operativamente al primer miembro 412 de válvula para mover el primer miembro 412 de válvula y abrir selectivamente la comunicación de fluido o la transferencia de aire entre el contenedor superior 200 de residuos y la presión atmosférica A o entre el contenedor superior 200 de residuos y la bomba 402 de vacío. Un primer sensor 416 de posición responde al movimiento del primer miembro 412 de válvula.

El regulador inferior 410 de vacío comprende un segundo miembro 418 de válvula. Un segundo activador 420 está acoplado operativamente al segundo miembro 418 de válvula para mover el segundo miembro 418 de válvula y abrir selectivamente la comunicación de fluido o la transferencia de aire entre el recipiente inferior 202 de residuos y la presión atmosférica o entre el contenedor inferior 202 de residuos y la bomba 402 de vacío. Un segundo sensor 422 de posición responde al movimiento del segundo miembro 418 de válvula. Los reguladores 408, 410 de vacío están configurados preferiblemente para evitar la comunicación de fluido o la transferencia de aire entre la bomba 402 de vacío y la presión atmosférica A. Esto reduce la cantidad de presión de vacío total perdida durante el uso, de modo que una sola bomba 402 de vacío puede proporcionar niveles de vacío adecuados en ambos contenedores superiores 200 e inferior 202 de residuos durante el uso, incluso si ambos se utilizan para recoger material de desecho simultáneamente.

El controlador principal 342 controla el funcionamiento de los reguladores 408, 410 de vacío a través de los controladores de vacío superior 411 e inferior 413 (por ejemplo, microcontroladores separados) para mantener los niveles de vacío deseados en cada uno de los contenedores 200, 202 de residuos. Los pomos o diales, 311, 313, en comunicación con el controlador principal 342, están dispuestos en el panel 310 de control para permitir al usuario establecer los niveles de vacío deseados en los contenedores 200, 202 de residuos. Cada uno de los diales 311, 313 está asociado con uno de

los contenedores 200, 202 de residuos, respectivamente, para controlar el nivel de vacío en el contenedor de residuos correspondiente 200, 202. El usuario puede optar por cerrar el vacío dentro de uno de los contenedores 200, 202 de residuos, mientras mantiene un nivel de vacío deseado en el otro contenedor de residuos 200, 202. Alternativamente, el usuario puede elegir establecer dos niveles de vacío diferentes para los contenedores 200, 202 de residuos. Una vez que se establecen los niveles de vacío deseados, el controlador principal 342 indica a los controladores 411 superior y 413 inferior de vacío que muevan los reguladores 408, 410 de vacío en consecuencia hasta alcanzar los niveles de vacío deseados. El dispositivo de visualización 380 del panel de control muestra visualmente los niveles de vacío actuales en cada uno de los contenedores 200, 202 de residuos.

Conjuntos separados de sensores 424, 426 de presión son sensibles a los cambios de presión en cada uno de los contenedores 200, 202 de residuos. Los sensores 424, 426 de presión generan señales de presión correspondientes enviadas a los controladores 411, 413 de vacío. El primer conjunto de sensores 424 de presión genera señales de presión correspondientes al nivel de vacío en el contenedor superior 200 de residuos. El segundo conjunto 426 de sensores de presión genera señales de presión correspondientes al nivel de vacío en el contenedor inferior 202 de residuos. Uno de cada uno de estos conjuntos de señales 424, 426 de presión es enviado a cada uno de los controladores 411, 413 de vacío. En otras palabras, cada uno de los controladores 411, 413 de vacío recibe una señal de presión correspondiente al nivel de vacío en el contenedor superior 200 de residuos y una señal de presión correspondiente al nivel de vacío en el contenedor inferior 202 de residuos. Esta redundancia permite que el controlador principal 342 compare las lecturas de presión y determine si alguno de los sensores 424, 426 de presión está funcionando mal o si alguno de los controladores 411, 413 de vacío está funcionando mal. En consecuencia, los reguladores 408, 410 de vacío se controlan en base a la realimentación proporcionada por las señales de presión generadas por los sensores 424, 426 de presión.

Las válvulas 428 de retención adicionales están dispuestas entre el regulador superior 408 de vacío y la bomba 402 de vacío y entre el regulador inferior 410 de vacío y la bomba 402 de vacío. Estas válvulas 428 de retención evitan que el aire circule desde la bomba 402 de vacío cuando los orificios 404 de respaldo están siendo usados. De lo contrario, el sistema de vacío del hospital no sería capaz de aspirar un vacío adecuado en los recipientes 200, 202 durante su uso.

Con referencia a las FIGS. 18 a 27B, un colector 430 de vacío integra ambos reguladores 408, 410 de vacío en una sola unidad. El colector 430 de vacío comprende una primera porción 432 de alojamiento conectada a una segunda 434 porción de alojamiento. Las porciones 432 de alojamiento están hechas preferiblemente de materiales plásticos, pero pueden estar hechas de otros materiales, incluidos materiales metálicos. Una pluralidad de sujetadores 436 asegura la primera porción 432 de alojamiento a la segunda porción 434 de alojamiento. La primera 432 y la segunda 434 porciones de alojamiento se muestran mejor en las FIGS. 19 a 22. La primera porción 432 de alojamiento incluye una sección 438 de base. La primera 440 y la segunda 442 secciones de torre están dispuestas sobre la sección 438 de base y se extienden lejos de la sección 438 de base. Con referencia específicamente a la FIG. 21, un primer paso principal 444 se extiende longitudinal y completamente a través de la primera sección 440 de torre. Un segundo paso principal 446 se extiende longitudinal y completamente a través de la segunda sección 442 de torre.

Con referencia de nuevo a la FIG. 18, dos de los orificios 404 de respaldo se extienden desde cada una de las secciones 440, 442 de torre en comunicación selectiva de fluido con el paso principal correspondiente 444, 446. Las válvulas 406 de retención asociadas con los orificios 404 de respaldo están cerradas herméticamente en cada uno de los orificios 404 de respaldo para evitar que el aire ingrese en el paso principal correspondiente 444, 446 cuando los orificios 404 de respaldo no están en uso. Las válvulas 406 de retención pueden usarse junto con tapas de orificios (no mostradas), pero no requieren tapas de orificios para su función específica. Las válvulas 406 de retención pueden ser cartuchos de válvula de retención comercialmente disponibles en Neoperl, Inc. de Waterbury, Connecticut. Un ejemplo de tal válvula de retención se muestra en la Patente de EE. UU No. 6.837.267 de Weis et al., incorporada aquí por referencia.

Una placa 448 de boquillas está montada en ambas secciones 440, 442 de torre. Una pluralidad de sujetadores 450 asegura la placa 448 de boquillas a las secciones 440, 442 de torre. La placa 448 de boquillas incluye una pluralidad de boquillas cónicas 452 formadas integralmente en la placa 448 de boquillas y que se extiende lejos de los orificios 404 de respaldo. Las boquillas cónicas 452 actúan como extensiones de los orificios 404 de respaldo. En uso, el sistema de vacío del hospital se conecta al colector 430 de vacío colocando tubos de vacío del hospital (no mostrados) desde el sistema de vacío del hospital hasta las boquillas cónicas 452. En la realización preferida mostrada, hay previstos dos pares de boquillas cónicas 452. Cada par está en comunicación de fluido con el paso principal asociado 444, 446 en la sección 440, 442 de torre a la que están unidos los orificios 404 de respaldo. Como resultado, durante el uso, se pueden usar dos tubos de vacío separados del sistema de vacío del hospital para proporcionar vacío a cada uno de los contenedores 200, 202 de residuos. Un par de juntas tóricas 454 cierra herméticamente la placa 448 de boquillas a los orificios 404 de respaldo.

Con referencia específicamente a la FIG. 19, la segunda porción 434 de alojamiento define la primera 456 y la segunda 458 cavidades. Un primer cubo central 460 generalmente está dispuesto centralmente en la primera cavidad 456. Una primera pluralidad de nervios 462 de soporte conecta integralmente el primer cubo central 460 con un primer anillo interior 464. Una primera pluralidad de bandas 466 se extienden radialmente hacia afuera desde el primer anillo interior 464 a una primera pared periférica 468 para definir una primera pluralidad de cavidades 470. Un segundo cubo central 472 está de manera general dispuesto centralmente en la segunda cavidad 458. Una segunda pluralidad de nervios 474 conecta integralmente el segundo cubo central 472 con un segundo anillo interior 476. Una segunda pluralidad de

bandas 478 se extiende radialmente hacia afuera desde el segundo anillo interior 476 a una segunda pared periférica 480 para definir una segunda pluralidad de cavidades 482. Los nervios 462, 474 y las bandas 466, 478 están diseñados para proporcionar rigidez estructural a la primera y segunda cavidades 456, 458. Están diseñados para resistir presiones de vacío superiores a 665,5 mm (26 pulgadas) de Hg. Juntas tóricas 488 (véase la FIG. 18) se colocan en las ranuras 490, 492 que rodean las paredes periféricas 468, 480. Estas juntas tóricas 488 cierran herméticamente la primera porción 432 de alojamiento a la segunda porción 434 de alojamiento.

La primera y segunda cavidades 456, 458 forman la primera y la segunda cámaras de regulación 484, 486 cuando la primera porción 432 de alojamiento está conectada a la segunda porción 434 de alojamiento. Las cámaras 484, 486 de regulación están representadas esquemáticamente en las FIGS. 23A y 23B. En la FIG. 23A, la primera cámara 484 de regulación incluye una primera entrada 494 en comunicación de fluido con el contenedor superior 200 de residuos y un primer paso 506 abierto a la presión atmosférica A. La primera cámara 484 de regulación también incluye una primera salida 504 en comunicación de fluido con la bomba 402 de vacío. Con referencia de nuevo a la FIG. 18, la primera entrada 494 tiene preferiblemente la forma de una boquilla 494 de púas para recibir un extremo de una tubería 496 de vacío. La tubería 496 de vacío está cerrada herméticamente alrededor de la boquilla 494 de púas por una abrazadera 498 de manguera. El otro extremo de la tubería de vacío está conectado a una conexión acodada 500 por otra abrazadera 502 de manguera. La conexión acodada 500 está adaptada para conectarse a la tapa superior 222 del contenedor superior 200 de residuos, como se describe más adelante. La primera salida 504 se define además como la entrada al primer paso principal 444 (véase la FIG. 21) definido a través de la primera sección 440 de torre. El primer paso 506 está formado en un primer bloque 507 (véase la FIG. 21) unido a la primera sección 440 de torre.

Con referencia a la vista esquemática de la FIG. 23B, la segunda cámara 486 de regulación incluye una segunda entrada 508 en comunicación de fluido con el contenedor inferior 202 de residuos y un segundo paso 514 abierto a la presión atmosférica A. La segunda cámara 486 de regulación también incluye una segunda salida 512 en comunicación de fluido con la bomba 402 de vacío. Con referencia de nuevo a la FIG. 18, la segunda entrada 508 tiene preferiblemente la forma de una boquilla 508 de púas para recibir un extremo de una segunda tubería 510 de vacío. La segunda tubería 510 de vacío está cerrada herméticamente alrededor de la boquilla 508 de púas por una abrazadera 498 de manguera. El otro extremo de la segunda tubería 510 de vacío está conectado a una conexión acodada 500 por otra abrazadera 498 de manguera. La unión acodada 500 está adaptada para conectarse a la tapa inferior 228 del contenedor inferior 202 de residuos, como se describe más adelante. La segunda salida 512 se define además como la entrada al segundo paso principal 446 (véase la FIG. 21) a través de la segunda sección 442 de torre. El segundo paso 514 está formado en un segundo bloque 515 (véase la FIG. 21) unido a la segunda sección 442 de torre.

Con referencia a las FIGS. 18, 23A y 26, el primer miembro 412 de válvula está dispuesto en la primera cámara 484 de regulación. El primer miembro 412 de válvula tiene forma de disco. Preferiblemente, el primer activador 414 es un primer motor 414 de detección de posición adaptado para hacer girar el primer miembro 412 de válvula entre una pluralidad de posiciones de rotación. El primer miembro 412 de válvula define una primera abertura 516 de fuente para proporcionar comunicación variable de fluido entre la primera entrada 494 y la primera salida 504 y una primera abertura 518 de ventilación para proporcionar comunicación variable de fluido entre la primera entrada 494 y el primer paso 506. En consecuencia, el primer motor 414 de detección de posición hace girar el primer miembro 412 de válvula para ajustar el nivel de vacío en el contenedor superior 200 de residuos regulando la cantidad de fluido que fluye a través del primer miembro de válvula 412. El primer miembro 412 de válvula está separado de una parte superior de las bandas 466 de manera que el fluido puede pasar por debajo del primer miembro 412 de válvula desde la primera entrada 494 a la primera salida 504 o al primer paso 506 cuando la primera abertura 516 de fuente o la primera abertura 518 de ventilación están alineadas de manera apropiada.

Con referencia específicamente a la FIG. 26, el primer motor 414 de detección de posición está montado en un soporte 520 e incluye un primer árbol 522 de accionamiento que sobresale a través del soporte 520 y del primer cubo central 460 para aplicarse al primer miembro 412 de válvula en su centro. Un casquillo 524 está dispuesto en un agujero en el primer cubo central 460 y rodea el primer árbol 522 de accionamiento. Una junta tórica cierre herméticamente el primer árbol 522 de accionamiento en el primer cubo central 460. El soporte 520 une el colector 430 de vacío al bastidor vertical 214 del carro 204.

Con referencia a las FIGS. 18, 23B y 26, el segundo miembro de válvula 418 está dispuesto en la segunda cámara 486 de regulación. El segundo miembro 418 de válvula tiene forma de disco y está acoplado de manera giratoria al segundo activador 420. Preferiblemente, el segundo activador 420 es un segundo motor 420 de detección de posición adaptado para hacer girar el segundo miembro 418 de válvula entre una pluralidad de posiciones de rotación. El segundo miembro 418 de válvula define una segunda abertura 528 de fuente para proporcionar comunicación variable de fluido entre la segunda entrada 508 y la segunda salida 512 y una segunda abertura 530 de ventilación para proporcionar comunicación variable de fluido entre la segunda entrada 508 y el segundo paso 514. El segundo miembro 418 de válvula está separado de una parte superior de las bandas 478 de tal modo que el fluido puede pasar por debajo del segundo miembro 418 de válvula desde la segunda entrada 508 a la segunda salida 512 o al segundo paso 514 cuando la segunda abertura 528 de la fuente o la segunda abertura 530 de ventilación están alineadas de forma apropiada.

Con referencia específicamente a la FIG. 26, el segundo motor 420 de detección de posición está montado en el soporte 520 e incluye un segundo árbol 532 de accionamiento que sobresale a través del soporte 520 y del segundo cubo central 472 para aplicarse al segundo miembro 418 de válvula en su centro. Un casquillo 534 está dispuesto en un agujero en el

segundo cubo central 472 y rodea el segundo árbol 532 de transmisión. Una junta tórica cierra herméticamente el segundo árbol 532 de transmisión en el segundo cubo central 472.

5 Con referencia específicamente a la FIG. 21, la primera y la segunda ranuras 538 y 540 están definidas alrededor de la primera salida 504 y de la segunda salida 512. Además, la tercera y la cuarta ranuras 542 y 544 están definidas sobre el primer paso 506 y el segundo paso 514. Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 18, la primera y la segunda juntas 546 y 548 de cara están asentadas en la primera y en la segunda ranuras 538 y 540 y la tercera y la cuarta juntas 550 y 552 de cara están asentadas en la tercera y cuarta ranuras 542 y 544. Estas juntas 546, 548, 550, 552 de cara cierran herméticamente el primer y el segundo discos reguladores 412 y 418 y la primera porción 432 de alojamiento para evitar el movimiento indeseado de fluido.

10 Con referencia a la FIG. 28A, el primer miembro 412 de válvula se muestra en una posición en la que la primera abertura 516 de fuente se superpone parcialmente con la primera salida 504 para permitir la comunicación de fluido entre la primera entrada 494 y la primera salida 504. Esto abre la comunicación de fluido entre el contenedor superior 200 de residuos y la bomba 402 de vacío. La magnitud de superposición puede variarse para aumentar o disminuir el nivel de vacío en el contenedor superior 200 de residuos. Al alinear completamente la primera abertura 516 de fuente con la primera salida 504, el contenedor superior 200 de residuos queda expuesto al vacío total disponible desde la bomba 402 de vacío. Al desalinear completamente la primera abertura 516 de fuente con respecto a la primera salida 504, la comunicación de fluido se cierra entre la bomba 402 de vacío y el contenedor superior 200 de residuos. En la posición mostrada en la FIG. 27A, la primera abertura 518 de ventilación no está alineada en absoluto con el primer paso 506 de modo que no hay comunicación de fluido entre el contenedor superior 200 de residuos y la presión atmosférica A.

20 En la FIG. 28B, el primer miembro 412 de válvula se muestra movido a una posición en la que la primera abertura 516 de fuente no está alineada en absoluto con la primera salida 504. Así, se cierra la comunicación de fluido entre la bomba 402 de vacío y el contenedor superior 200 de residuos. Sin embargo, en esta posición, la primera abertura 518 de ventilación se superpone con el primer paso 506 de tal manera que el contenedor superior 200 de residuos está expuesto a la presión atmosférica A para impulsar el nivel de vacío en el contenedor superior 200 de residuos más cerca de la presión atmosférica A desde su presión actual. Los principios tratados aquí se aplican igualmente al segundo miembro 418 de válvula, pero solo el primer miembro 412 de válvula se describe por conveniencia. Los discos reguladores 412, 418 se muestran hechos de materiales plásticos, pero también pueden estar hechos de materiales metálicos tales como acero inoxidable y similares.

30 Con referencia de nuevo a la FIG. 17, el controlador principal 342 controla los controladores 411, 413 de vacío, que controlan el movimiento del primer 412 y del segundo 418 discos reguladores como se trató anteriormente. Cada uno de los motores 414, 420 de detección de posición incluye un sensor 416, 422 de posición integrado que detecta el movimiento de los árboles 522, 532 de accionamiento, lo que corresponde al movimiento de los discos reguladores 412, 418. En otras palabras, cuando los discos reguladores 412, 418 son hechos girar, las señales de posición generadas por los sensores 416, 422 de posición varían. Las señales de posición se comunican a los controladores 411, 413 de vacío para determinar una posición actual de los discos reguladores 412, 418. Esta realimentación es utilizada por los controladores 411, 413 de vacío, junto con las señales de presión asociadas con los contenedores 200, 202 de residuos, para determinar cómo ajustar los discos reguladores 412, 418 para lograr los niveles de vacío deseados en los contenedores 200, 202 de residuos.

40 Con referencia de nuevo a las FIGS. 18 y 24, el primer 554 y el segundo 556 pares de tubos de sensor están unidos a manguitos de unión 558 dispuestos en la segunda porción 434 de alojamiento del colector 430 de vacío. Uno del primer par 554 y uno del segundo par 556 de tubos de sensor se extienden desde la segunda porción 434 de alojamiento a los sensores 424, 426 de presión. Estos tubos 554, 556 de sensor llevan esencialmente los niveles de vacío existentes en los contenedores 200, 202 de residuos de nuevo a los sensores 424, 426 de presión.

45 Con referencia a las FIGS. 29 y 30, una unidad 1300 de filtro, filtra el fluido introducido en el circuito 400 de vacío por la bomba 402 de vacío. La unidad 1300 de filtro incluye un alojamiento 1302 de filtro para recibir un cartucho 1304 de filtro. El alojamiento 1302 de filtro puede estar hecho de materiales plásticos o metálicos. El alojamiento 1302 de filtro incluye una primera sección 1306 de base hueca. Un soporte 1308 de montaje está formado integralmente con la primera sección 1306 de base hueca para montar la primera sección 1306 de base hueca en el bastidor vertical 214 del carro 204. Una salida 1310 está definida en la primera sección 1306 de base hueca. Un conector 1313 en T está dispuesto en la salida y asegurado allí por un clip C de retención. Una válvula 1312 de alivio se conecta a un extremo del conector 1313 en T y una boquilla 1311 de púas se conecta al otro extremo del conector 1313 en T. La boquilla 1311 de púas se conecta a una tubería 1314 de vacío que se extiende a la bomba 402 de vacío.

55 Una primera sección 1316 de cuerpo hueco se extiende hacia adelante desde la primera sección 1306 de base hueca. Un segundo soporte 1318 de montaje está formado integralmente con la primera sección 1316 de cuerpo hueco para montar la primera sección 1316 de cuerpo hueco en el bastidor vertical 214. Un par de entradas 1320, en forma de boquillas 1320 de púas, se extiende desde la primera sección 1316 del cuerpo hueco. Una de las entradas 1320 se conecta a una tubería 1322 de vacío que se extiende desde el conector 500 montado a la primera sección 440 de torre (véase la FIG. 24) La otra entrada 1320 se conecta a una tubería 1324 de vacío que se extiende desde el conector 500 montado a la segunda sección 442 de torre (véase la FIG. 24)

5 Dos secciones huecas 1326 de cuello se extienden hacia adelante desde la primera sección 1316 de cuerpo hueco. Las dos válvulas 428 de retención se insertan dentro de las secciones 1326 de cuello hueco justo aguas abajo de las entradas 1320. Los retenedores 1328 sostienen las válvulas 428 de retención dentro de las secciones 1326 de cuello hueco. Las válvulas 428 de retención son preferiblemente cartuchos de válvula de retención comercialmente disponibles en Neoperl, Inc. de Waterbury, Connecticut. Un ejemplo de dicha válvula de retención se muestra en la Patente de EE. UU No. 6.837.267 de Weis et al., incorporado aquí por referencia.

10 La primera sección 1306 de base hueca y la primera sección 1316 de cuerpo hueco están formadas integralmente para definir una cámara para recibir el cartucho 1304 de filtro. El cartucho 1304 de filtro incluye un alojamiento 1330 de cartucho con una segunda sección 1332 de base hueca que tiene un saliente hueco 1334. Una segunda sección 1336 de cuerpo hueco se extiende hacia delante desde la segunda sección 1316 de cuerpo hueco. La segunda sección 1336 de cuerpo hueco puede estar formada integralmente con la segunda sección 1306 de base hueca o puede ser un componente separado unido a la segunda sección 1306 de base hueca. Un elemento 1338 de filtro HEPA está conformado para encajar perfectamente dentro de la segunda sección 1336 de cuerpo hueco. Un elemento 1340 de filtro de carbón activado está conformado para encajar perfectamente dentro de la segunda sección 1332 de base hueca. En una realización, el elemento 1340 de filtro de carbón activado tiene una porosidad de 10 a 30 poros por cada 25,4 mm (pulgada), lo más preferiblemente de 20 poros por cada 25,4 mm (pulgada), y está impregnado con carbón activado. El carbón activado en el elemento 1340 de filtro de carbón activado ayuda a eliminar los malos olores asociados con el fluido aspirado al circuito 400 de vacío. El elemento 1340 de filtro de carbón activado se proporciona preferiblemente en una configuración en espiral. Esta configuración en espiral proporciona un paquete compacto que permite un mayor tiempo de contacto del fluido con el carbón activado ya que el fluido sigue la espiral. El mayor tiempo de contacto, junto con la profundidad del carbón, permiten que el carbón activado elimine más olores desagradables y dure más.

15 Una cubierta 1341 de plástico se monta en la primera 1306 y en la segunda 1332 secciones de base hueca para asegurar el elemento 1340 de filtro de carbón activado en la segunda sección 1332 de base hueca y para asegurar el cartucho 1304 de filtro en el alojamiento 1302 del filtro. Más específicamente, la primera 1306 y la segunda 1332 secciones de base hueca incluyen un primer 1343 y un segundo 1345 pares de orejetas para recibir sujetadores (no mostrados) para montar la cubierta 1341 en las secciones 1306, 1332 de base hueca. En otras realizaciones, la cubierta 1341 solo puede montarse en la segunda sección 1332 de base hueca para ser una parte integrada y desechable del cartucho 1304 de filtro desechable. En este caso, una puerta de filtro con respaldo de espuma (no mostrada) está montada en la cubierta posterior R y presiona contra la cubierta 1341 para sostener el cartucho 1304 de filtro dentro del alojamiento 1302 del filtro. En otras palabras, en esta realización, no hay sujetadores que sostengan el cartucho 1304 de filtro en su lugar en el alojamiento 1302 del filtro.

20 Una junta tórica 1342 rodea la segunda sección 1336 de cuerpo hueco para cerrar herméticamente la segunda sección 1336 de cuerpo hueco dentro de la sección 1316 de cuerpo hueco del alojamiento 1302 del filtro. La junta tórica 1342 evita que el fluido que ingresa en el alojamiento 1302 del filtro a través de las entradas 1320 pase alrededor de la segunda sección 1336 de cuerpo hueco y en su lugar fuerza al fluido a entrar en el elemento 1338 de filtro HEPA. Del mismo modo, el saliente 1334 tiene una junta tórica 1344 que cierra herméticamente el saliente hueco 1334 dentro de la salida 1310 del alojamiento 1302 del filtro para evitar que el fluido pase alrededor del saliente hueco 1334 en su salida a través de la salida 1310. Esto obliga al fluido a pasar a las entradas 1320, a través del elemento 1338 de filtro HEPA y del elemento 1340 de filtro de carbón activado antes de salir a través de la salida 1310.

25 Durante el uso, la válvula 1312 de alivio evita que la bomba 402 de vacío se sobrecaliente. Sin la válvula 1312 de alivio, la bomba 402 de vacío puede sobrecalentarse inadvertidamente durante el uso cuando la bomba 402 de vacío está funcionando, pero la succión no está activa en ninguno de los contenedores 200, 202 de residuos durante períodos prolongados de tiempo. La válvula 1312 de alivio está configurada para permitir el flujo de aire frío a la bomba 402 de vacío cuando se ha alcanzado el nivel máximo de vacío de la bomba 402 de vacío. Esto enfría la bomba 402 de vacío y evita un apagado no deseado. Como se muestra en la FIG. 1, la cubierta 1341 puede quedar expuesta externamente a través de la cubierta posterior R de la unidad 102 de recogida de residuos. Alternativamente, la cubierta 1341 puede estar oculta detrás de la puerta del filtro (no mostrada). Cuando el usuario desea cambiar el cartucho 1304 de filtro, tal como cuando los elementos 1338, 1340 de filtro se obstruyen, el usuario simplemente retira los sujetadores que sujetan la cubierta 1341 a las secciones 1306, 1332 de base hueca y retira el cartucho 1304 de filtro, o alternativamente, el usuario retira la puerta del filtro para acceder al cartucho 1304 del filtro, que luego se levanta fácilmente agarrando un mango (no mostrado) conectado a la cubierta 1341. El usuario coge el cartucho 1304 del filtro y lo saca del alojamiento 1302 del filtro e instala un nuevo cartucho 1304 de filtro en su lugar.

IV. Trampa de niebla y flotador

30 Con referencia a las FIGS. 30 a 33, cada una de las tapas 222, 228 está equipada con un conjunto 562 de filtro y flotador para evitar que las gotas de agua y el material de desecho entren al circuito 400 de vacío. De lo contrario, estos materiales pueden entrar en las tuberías 496, 510 de vacío y ensuciar potencialmente la bomba 402 de vacío aguas abajo. Un orificio 564 de vacío (véase la FIG. 33) está definido en cada una de las tapas 222, 228. Las conexiones acodadas 500 que se extienden desde las tuberías 496, 510 de vacío del colector 430 de vacío están conectadas a estos orificios 564 de vacío para proporcionar el vacío dentro de los contenedores 200, 202 de residuos. Solo el orificio 564 de vacío de la tapa superior 222 se muestra por conveniencia. El orificio 564 de vacío de la tapa superior 222 se abre en un compartimento 566 de filtro. El compartimento 566 de filtro está definido por una pared divisoria 568 que se extiende

desde una parte inferior de la tapa superior 222, lo que se muestra mejor en la FIG. 30. El conjunto 562 de filtro y flotador está dispuesto en el compartimento 566 de filtro.

El conjunto 562 de filtro y flotador incluye una trampa 570 de niebla dispuesta en el compartimento 566 de filtro de manera que cualquier fluido, por ejemplo, aire, que pase al orificio 564 de vacío desde dentro del recipiente superior 218 debe pasar primero a través de la trampa 570 de niebla. La trampa 570 de niebla es preferiblemente un elemento de filtro que tiene una estructura porosa formada de material de carbón activado. La porosidad de la trampa 570 de niebla es de 5 a 20 poros por cada 25,4 mm (pulgada), lo más preferiblemente de 10 poros por cada 25,4 mm (pulgada). La estructura porosa funciona para absorber las gotitas de agua arrastradas en el fluido que pasa al orificio 564 de vacío para evitar el ensuciamiento de la bomba 402 de vacío. Un miembro de retención retiene la trampa 570 de niebla dentro del compartimento 566 del filtro. El miembro de retención incluye una placa 574 de ventilación que define una pluralidad de orificios 576 de ventilación alargados para permitir que el fluido pase a la trampa 570 de niebla. La placa 574 de ventilación incluye un manguito 578 que se extiende hacia arriba.

Con referencia específicamente a la FIG. 33, un flotador 580, hecho de plástico u otros materiales ligeros, está soportado de manera deslizante en el manguito 578 de la placa de ventilación. Más específicamente, el flotador 580 incluye una cabeza 582 en forma de globo y un cuello 584 que se extiende hacia arriba desde la cabeza 582 hasta una punta 586. El cuello 584 desliza en el manguito 578. Hay roscas definidas en la punta 586 del cuello 584. Un vástago 590 que tiene roscas en un extremo se enrosca con las roscas de la punta 586. El vástago 590 incluye un escalón 594. El escalón 594 atrapa un miembro 596 de cierre hermético entre el vástago 590 y la punta 586. El vástago 590 se extiende hasta un segundo extremo alejado del cuello 584 que está soportado de manera deslizante en un orificio definido dentro de la tapa superior 222 en la parte inferior del orificio 564 de vacío.

Durante el uso, si el nivel del material de desecho en el recipiente superior 218 excede un umbral predeterminado, el material de desecho levantará el flotador 580 hacia arriba e impulsará el segundo extremo del vástago 590 más hacia el orificio 564 de vacío. Eventualmente, el escalón 594 se apoyará en la tapa superior 222 y evitará un movimiento adicional hacia arriba del flotador 580. En este punto, el miembro 596 de cierre hermético cubre el orificio 564 de vacío y cierra mecánicamente la aspiración de la bomba 402 de vacío. En otras palabras, se evitará que el fluido entre en el orificio 564 de vacío desde el recipiente superior 218. Como resultado, el material de desecho adicional no se introduce por succión en el recipiente superior 200 de residuos. El flotador 580 proporciona una válvula de cierre de reserva a la bomba 402 de vacío si el cierre electrónico falla.

V. Atenuador de ruido

Con referencia a las FIGS. 17 y 34 a 36, se usa un atenuador 600 de ruido para reducir el ruido que resulta del funcionamiento de la bomba 402 de vacío en la unidad 102 de recogida de residuos. Debe apreciarse que un atenuador 600 de ruido como el que se muestra en Patente de EE. UU. No. 6.935.459 de Austin et al., concedida el 30 de Agosto de 2005, incorporada aquí como referencia, también se puede usar en la evacuación de la bomba 402 de vacío para reducir el ruido. El atenuador 600 de ruido mostrado en las FIGS. 34 a 36 opera con los mismos principios básicos que el atenuador de ruido descrito en la patente '459 de Austin et al.

Como se ha tratado previamente, la bomba 402 de vacío es preferiblemente del tipo de álabes giratorio. La bomba 402 de vacío es capaz de generar presiones de vacío de 0 a 660,4mm (26 pulgadas) de Hg. Como es entendido por los expertos en la técnica, la bomba 402 de vacío incluye un árbol (no mostrado) que hace girar una pluralidad de álabes (no mostrados). La rotación de los álabes produce ondas sonoras fuertes a una frecuencia F_1 de primer armónico, una frecuencia F_2 de segundo armónico, a una frecuencia F_3 de tercer armónico, etc. Las ondas sonoras emanan desde la bomba 402 de vacío y se desplazan a través del fluido. La capacidad de eliminar eficazmente las ondas sonoras se ve obstaculizada por el pequeño espacio disponible para hacerlo. El atenuador 600 de ruido es lo suficientemente compacto como para caber dentro de la unidad 102 de recogida de residuos y elimina de manera más efectiva las ondas sonoras que se desplazan a través del fluido que otros tipos de dispositivos actualmente en uso.

El atenuador 600 de ruido incluye un colector 602, preferiblemente hecho de plástico, que tiene un miembro 604 nervado interiormente que define una entrada 606 y una salida 608. El colector 602 también incluye una porción inferior 610 en forma de caja conectada al miembro 604 nervado. Una pluralidad de sujetadores 612 asegura el miembro 604 nervado a la porción inferior 610 en forma de caja. La porción 610 en forma de caja tiene un primer extremo abierto 614 y un segundo extremo cerrado 616. Una pluralidad de tabiques 618 divide la porción 610 en forma de caja en primera 624, segunda 622 y tercera 620 cámaras que están abiertas en el primer extremo y cerradas en el segundo extremo. Un cartucho 626 es capturado entre el miembro 604 nervado y la porción 610 en forma de caja. El cartucho 626 define un conducto principal 628 que se extiende entre la entrada 606 y la salida 608.

El conducto principal 628 acomoda el flujo de fluido desde la entrada 606, que está conectada a la evacuación de la bomba 402 de vacío, a la salida 608, que finalmente conduce al ambiente exterior. El cartucho 626 incluye una pared periférica 630 y una pluralidad de paredes interiores 632 de modo que el conducto principal 628 conduce alrededor de una curva 634 entre la entrada 606 y la salida 608. Las paredes 630, 632 también ubican el conducto principal 628 de manera que pasa bajo un centro del cartucho 626. Con referencia específicamente a la FIG. 36, el cartucho 626 incluye además un fondo 636 y las paredes 630, 632 se extienden hacia arriba desde el fondo 636. El primer 642, el segundo 640 y el tercer 638 cuellos se extienden hacia abajo desde el fondo 636 hacia la primera 624, la segunda 622 y la tercera

620 cámaras. Cada uno de los cuellos 642, 640, 638 tiene una longitud sucesivamente más pequeña. Los cuellos definen el primer 648, segundo 646 y tercer 644 pasos desde el conducto principal 628 hacia la primera 624, segunda 622 y tercera 620 cámaras.

5 A medida que el fluido atraviesa el conducto principal 628, las ondas sonoras que se desplazan en el fluido son atenuadas por la pluralidad de cámaras 624, 622, 620. La primera cámara 624 define un volumen V_1 para atenuar las ondas sonoras generadas en la frecuencia F_1 del primer armónico. El primer cuello 642 se extiende dentro de la primera cámara 624. Más específicamente, el primer cuello 642 incluye un extremo proximal integral con el fondo 636 del cartucho 626 y se extiende hacia abajo hasta un extremo distal. El extremo distal del primer cuello 642 está suspendido en el volumen V_1 de la primera cámara 624. Es decir, el extremo distal del primer cuello 642 no contacta con la porción 610 en forma de caja.

La frecuencia F_1 del primer armónico denota la frecuencia a la que el campo acústico alcanza su mayor magnitud. Así, se logra una reducción de ruido significativa al atenuar las ondas sonoras en la frecuencia F_1 del primer armónico. La frecuencia F_1 del primer armónico se define mediante la siguiente ecuación:

$$F_1 = R * N \quad (1)$$

15 donde F_1 es la frecuencia del primer armónico, R es un número de rotaciones del árbol por segundo, y N es un número de álabes. Preferiblemente, R es 25 o mayor y N es 4 o mayor. Más preferiblemente, R es 29 y N es 4. La frecuencia F_1 del primer armónico también se define mediante la siguiente ecuación:

$$F_1 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{A_1}{V_1 L_1}} \quad (2)$$

20 donde F_1 es la frecuencia del primer armónico y es una constante con respecto al atenuador de ruido, C es una velocidad del sonido a 17 °C, A_1 es un área en sección transversal del primer paso 648, V_1 es el volumen de la primera cámara 624, y L_1 es una longitud del primer paso 648. Por lo tanto, al fijar las dimensiones de la primera cámara 624 y del primer paso 648, el atenuador 600 de ruido se sintoniza para atenuar las ondas sonoras en la frecuencia F_1 del primer armónico. En la realización preferida, la frecuencia F_1 del primer armónico es 100 hercios o mayor. Más preferiblemente, la frecuencia F_1 del primer armónico es de 116 hercios. La primera cámara 624 y el primer cuello 642 se pueden sintonizar para atenuar las ondas sonoras a varias frecuencias. En realizaciones alternativas, podría usarse otra ecuación para definir la frecuencia de un resonador de Helmholtz. Esta ecuación tiene en cuenta los efectos finales del "paso". Se conoce como "corrección de puerto final", y se parece a la ecuación anterior, pero con un factor de compensación adicional:

$$F_1 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{A_1}{V_1 (L_1 + .732 D_1)}} \quad (3)$$

30 Donde D_1 es el diámetro del paso para una sección transversal redonda. Con fines de simplicidad, solo se tratará el uso de la ecuación anterior.

La segunda cámara 622 atenúa las ondas sonoras en la frecuencia F_2 del segundo armónico. La segunda cámara 622 define un volumen V_2 para atenuar las ondas sonoras generadas en la frecuencia F_2 del segundo armónico. El segundo cuello 640 se extiende dentro de la segunda cámara 622. Más específicamente, el segundo cuello 640 incluye un extremo proximal integral con el fondo 636 del cartucho 626 y se extiende hasta un extremo distal. El extremo distal del segundo cuello 640 está suspendido en el volumen V_2 de la segunda cámara 622. Es decir, el extremo distal del segundo cuello 640 no contacta con la porción 610 en forma de caja.

40 La frecuencia F_2 del segundo armónico es el doble de la frecuencia F_1 del primer armónico y denota la frecuencia a la que el campo acústico alcanza su siguiente mayor magnitud en comparación con la frecuencia F_1 del primer armónico. Por lo tanto, se logra una mayor reducción de ruido atenuando las ondas sonoras en la frecuencia F_1 del primer armónico y la frecuencia F_2 del segundo armónico que simplemente atenuando las ondas sonoras en la frecuencia F_1 del primer armónico. La frecuencia F_2 del segundo armónico se define mediante la siguiente ecuación:

$$F_2 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{A_2}{V_2 L_2}} \quad (4)$$

45 donde F_2 es la frecuencia del segundo armónico y es una constante con respecto al atenuador de ruido, C es la velocidad del sonido a 17 °C, A_2 es un área en sección transversal del segundo paso 646, V_2 es el volumen de la segunda cámara 622, y L_2 es una longitud del segundo paso 646. Preferiblemente, la frecuencia F_2 del segundo armónico es 200 Hercios o mayor. Más preferiblemente, la frecuencia F_2 del segundo armónico es 232 Hercios. La segunda cámara 622 y el segundo paso 646 se pueden sintonizar para atenuar las ondas sonoras a varias frecuencias.

La tercera cámara 620 atenúa las ondas sonoras en la tercera frecuencia armónica F_3 . La tercera cámara 620 define un volumen V_3 para atenuar las ondas de sonido generadas en la frecuencia F_3 del tercer armónico. El tercer cuello 638 se extiende hacia la tercera cámara 620. Más específicamente, el tercer cuello 638 incluye un extremo proximal integral con el fondo 636 del cartucho 626 y se extiende hasta un extremo distal. El extremo distal del tercer cuello 638 está suspendido en el volumen V_3 de la tercera cámara 620. Es decir, el extremo distal del tercer cuello 638 no contacta con la porción 610 en forma de caja.

La frecuencia F_3 del tercer armónico es el triple de la frecuencia F_1 del primer armónico y denota la frecuencia a la que el campo acústico alcanza su siguiente magnitud más grande en comparación con la frecuencia F_2 del segundo armónico. Por lo tanto, se logra una mayor reducción de ruido atenuando las ondas de sonido en la frecuencia F_1 del primer armónico, la frecuencia F_2 del segundo armónico y la frecuencia F_3 del tercer armónico que atenuando simplemente las ondas de sonido en la frecuencia F_1 del primer armónico y la frecuencia F_2 del segundo armónico. La frecuencia F_3 del tercer armónico se define mediante la siguiente ecuación:

$$F_3 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{A_3}{V_3 L_3}} \quad (5)$$

donde F_3 es la frecuencia del tercer armónico y es una constante con respecto al atenuador de ruido, C es la velocidad del sonido a 17 °C, A_3 es un área en sección transversal del tercer paso 644, V_3 es el volumen de la tercera cámara 620, y L_3 es una longitud del tercer paso 644. Preferiblemente, la frecuencia F_3 del tercer armónico es 300 Hercios o mayor. Más preferiblemente, la frecuencia F_3 del tercer armónico es 348 Hercios. La tercera cámara 620 y el tercer paso 644 se pueden sintonizar para atenuar las ondas de sonido a varias frecuencias. Se podrían formar cámaras adicionales o menos cámaras para atenuar las ondas de sonido a frecuencias distintas de la frecuencia F_1 del primer armónico, la frecuencia F_2 del segundo armónico y la frecuencia F_3 del tercer armónico. Sin embargo, la reducción de ruido más significativa se experimenta al atenuar las ondas de sonido en las frecuencias F_1 , F_2 , F_3 de los tres armónicos.

Un silenciador 650 está conectado a la salida 608 y está en comunicación fluida con el conducto principal 628 para amortiguar algunas de las ondas de sonido no atenuadas por las cámaras 620, 622, 624. Preferiblemente, el silenciador 650 se extiende desde un lado opuesto del colector 602 a medida que las ondas de sonido restantes son forzadas alrededor de la curva 634 del conducto principal 628 antes de entrar en la salida 608 y el silenciador 650. El flujo de fluido sale del atenuador 600 de ruido a través del silenciador 650. Preferiblemente, el silenciador 650 es del tipo comercial disponible en Gast Manufacturing, Incorporated. Sin embargo, el silenciador 650 puede ser cualquier tipo de silenciador capaz de ajustarse con el atenuador 600 de ruido en el carro 204.

VI. Conectores acodados

Con referencia a la FIG. 37, el conector acodado 500 se describe con mayor detalle. El conector acodado 500 es representativo de varios conectores acodados 500 usados en el sistema 100 para conectar tuberías de vacío (por ejemplo, tubos de vacío, mangueras, conductos, etc.) a los componentes en el circuito 400 de vacío y para conectar tuberías de agua (por ejemplo, tubos de agua, mangueras, conductos, etc.) a los componentes de un sistema de limpieza, que se describe más adelante. Por lo tanto, los conectores acodados 500 pueden diseñarse y clasificarse para albergar la presión de vacío o la presión del agua. Una de las principales ventajas de los conectores acodados 500 es la facilidad con la que se pueden conectar y/o retirar durante el montaje y/o servicio.

El conector acodado 500 está hecho preferiblemente de un material plástico capaz de soportar altas presiones de vacío o presiones de agua. El conector acodado 500 incluye un cuerpo 652 generalmente en forma de L con un primer brazo 654 que tiene una pluralidad de crestas anulares 656 definidas en su superficie exterior. El cuerpo 652 en forma de L también incluye un segundo brazo 658 con una ranura 660 definida en su superficie exterior. Las crestas 656 están configuradas para sujetar una tubería de vacío o de agua que se conecta al primer brazo 654. Una junta tórica 662 está asentada en la ranura 660. Un nervio 664 (véase también la FIG. 33) está formado integralmente en la superficie exterior del segundo brazo 658 y se extiende desde cerca de una curva 668 del cuerpo 652 en forma de L hasta por debajo del segundo brazo 658.

Un receptáculo 670 recibe el conector acodado 500 para completar la conexión al componente con el que se debe conectar el conector acodado 500. En la FIG. 37, el receptáculo 670 está definido en la tapa superior 222 del contenedor superior 200 de residuos. El receptáculo 670 incluye una pared exterior 672 que define una cavidad 674 para recibir el conector acodado 500. La pared exterior 672 incluye una porción 676 de corte arqueada sobre la que descansa el primer brazo 654 cuando el conector acodado 500 está asentado en el receptáculo 670. La pared exterior 672 también define una ranura alargada 678, opuesta a la porción 676 de corte arqueada, que se extiende desde la parte superior de la pared exterior 672 hacia abajo a lo largo de la pared exterior 672. El nervio 664 formada en la superficie exterior del segundo brazo 658 del cuerpo 652 en forma de L está configurado para acoplarse cómodamente con la ranura alargada 678 cuando el conector acodado 500 está asentado en el receptáculo 670. Esto evita rotación indeseada del conector acodado 500 en el receptáculo 670.

Un retenedor 680 y el clip 682 de retención asociado evitan que el conector acodado 500 se salga del receptáculo 670 una vez en su sitio. El retenedor 680 está formado preferiblemente de material metálico redondo en una forma generalmente en U con extensiones opuestas 684 en cada extremo. Hay formadas ranuras semicirculares 686 en la tapa

superior 222 para soportar de manera pivotante las extensiones 684 de modo que el retenedor 680 pueda ser hecho girar entre una posición desbloqueada en la que el retenedor 680 descansa de plano en la tapa superior 222 y una posición bloqueada (véase la FIG. 33) en la que el retenedor 680 se aplica al conector acodado 500 para bloquear el conector acodado 500 en el receptáculo 670. Un par de sujetadores 686 y arandelas 688 sujetan las extensiones 684 en las ranuras semicirculares 686.

Cuando se mueve a la posición bloqueada, como se muestra en la FIG. 33, una barra superior 690 del retenedor 680 se aplica al clip 682 de retención y se fija a presión en una cavidad 692 de retención. El clip 682 de retención está formado integralmente en el primer brazo 654 e incluye un labio 694 que flexiona hacia arriba a medida que la barra superior 690 es presionada dentro de la cavidad 692 de retención. Una vez que la barra superior 690 está asegurada en la cavidad 692 de retención, el labio 694 vuelve a su posición inicial para sujetar el retenedor 680 en la posición bloqueada. Para liberar el retenedor 680, la barra superior 690 simplemente se retira de la cavidad 692 de retención presionando contra el labio 694 y flexionando nuevamente el labio 694 hacia arriba para permitir que el retenedor 680 vuelva a la posición desbloqueada. Esta acción de bloqueo rápido de moverse entre las posiciones bloqueada y desbloqueada, y viceversa, en un solo movimiento de rotación o volteo, proporciona el montaje y puesta en servicio fáciles de la unidad 102 de recogida de residuos.

VII. Medición volumétrica de líquido

Con referencia a la FIG. 38, la unidad móvil 102 de recogida de residuos incluye un sistema 700 de medición de líquido. El sistema 700 de medición de fluido proporciona una estimación del volumen de líquido (por ejemplo, los materiales de desecho) recogido por la unidad 102. Específicamente, en la realización preferida, el sistema 700 de medición de líquido proporciona estimaciones separadas del líquido en el recipiente superior 218 del contenedor superior 200 de residuos y del líquido en el recipiente inferior 224 del contenedor inferior 202 de residuos.

El sistema 700 de medición de líquido incluye un vástago 702 de sensor. En la realización preferida, el vástago 702 de sensor es un único vástago 702 de sensor que atraviesa tanto la cámara superior 220 de residuos del recipiente superior 218 como la cámara inferior 226 de residuos del recipiente inferior 224. La utilización de un solo vástago 702 de sensor se hace por razones de eficiencia, peso y costo. Sin embargo, los expertos en la técnica comprenden que podrían implementarse múltiples vástagos 702 de sensor, por ejemplo, un vástago 702 de sensor para cada recipiente 218, 224.

En la realización preferida, el vástago 702 del sensor está formado de un material magnetostrictivo (o ferromagnético). Los expertos en la técnica saben que los materiales magnetostrictivos cambian de forma cuando se someten a un campo magnético. Un transceptor 704 está conectado eléctricamente al vástago 702 del sensor y preferiblemente dispuesto encima de dicho recipiente superior 218. El transceptor 704 genera un pulso de interrogación que se propaga a lo largo del vástago 702 del sensor. Este pulso de interrogación se dirige así hacia abajo y crea un campo electromagnético a medida que se desplaza a lo largo del vástago 702 del sensor. Por lo tanto, el vástago 702 del sensor actúa como una guía de ondas para el pulso de interrogación.

Una pluralidad de elementos reflectantes está dispuesta adyacente y a lo largo del vástago 702 del sensor. Los elementos reflectantes hacen que los impulsos de retorno se reflejen de nuevo hacia el transceptor 704 en respuesta a la recepción del pulso de interrogación. En la realización preferida, cada elemento reflectante incluye al menos un imán. Los imanes crean campos magnéticos en el vástago 702 del sensor magnetostrictivo lo que da como resultado los pulsos de retorno. El sistema 700 de medición de líquido de la realización preferida incluye cuatro elementos reflectantes. Un elemento 706 de referencia superior y un elemento 708 de flotación superior están asociados con el contenedor superior 200 de residuos. Un elemento 710 de referencia inferior y un elemento 712 de flotación inferior están asociados con el contenedor inferior 202 de residuos. El elemento 708 de flotación superior está dispuesto dentro del contenedor superior 200 de residuos y el elemento 712 de flotación inferior está dispuesto dentro del contenedor inferior 202 de residuos.

Los elementos flotantes 708, 712 tienen preferiblemente forma de rosquilla y flotan de tal manera que flotan en una superficie del líquido almacenado en cada recipiente respectivo 218, 224. Ambos elementos flotantes están montados de forma deslizante en el vástago 702 del sensor. El elemento 706 de referencia superior está dispuesto adyacente al fondo 230 del contenedor superior 200 de residuos y el elemento de referencia inferior 710 está dispuesto adyacente al fondo 232 del contenedor inferior 202 de residuos. Preferiblemente, los elementos 706, 710 de referencia también están dispuestos fuera de cada recipiente respectivo 218, 224, de tal modo que no entren en contacto con el líquido. Sin embargo, los elementos 706, 710 de referencia podrían estar dispuestos dentro de cada recipiente respectivo 218, 224 y sin flotar, de modo que se hundan al fondo de cada recipiente respectivo 218, 224. El vástago 702 del sensor, los elementos 706, 708, 710, 712, y el transceptor 704 pueden implementarse con componentes "M-Series Digital" disponibles en MTS Systems Corporation, Sensor Division, ubicada en Cary, North Carolina.

Como se indicó anteriormente, debido a su proximidad al vástago 702 del sensor, los elementos 706, 708, 710, 712 hacen que los impulsos de retorno se reflejen de nuevo hacia el transceptor 704 en respuesta al impulso de interrogación. Específicamente, el elemento flotante superior 706 provoca un pulso de retorno de flotación superior, el elemento superior 708 de referencia provoca un pulso de retorno de referencia superior, el elemento flotante inferior 710 provoca un pulso de retorno de flotación inferior y el elemento inferior 712 de referencia provoca un pulso de retorno de referencia inferior. El transceptor 704 recibe estos pulsos de retorno causados por los elementos 706, 708, 710, 712. Dado que los elementos 706, 708, 710, 712 están separados entre sí, los pulsos se reciben en el transceptor 704 en

diferentes momentos. Los retardos entre los tiempos son generalmente proporcionales a la magnitud de separación entre los elementos 706, 708, 710, 712. Por lo tanto, los retardos se utilizan para estimar la cantidad de líquido y otros materiales de desecho en cada recipiente 218, 224, como se describe con mayor detalle a continuación.

5 Tras la generación del pulso de interrogación y la recepción de los pulsos de retorno subsiguientes, el transceptor 704 produce una señal de transceptor. La señal de transceptor proporciona un cambio de estado momentáneo (por ejemplo, un pulso lógico alto) en tiempo real para el pulso de interrogación y cada pulso de retorno. Por lo tanto, cada vez que se emite un pulso de interrogación y se reciben cuatro pulsos de retorno, se emiten cinco (5) cambios de estado momentáneos distintos. En la realización preferida, como se muestra en la FIG. 39, el transceptor 704 está conectado eléctricamente a un circuito 714 de almacenamiento temporal y aislamiento. El circuito 714 de almacenamiento temporal y aislamiento recibe la señal del transceptor y almacena temporalmente la señal del transceptor para mejorar las formas de onda. El circuito 714 de almacenamiento temporal y aislamiento también aísla electroópticamente el transceptor 704 del circuito restante.

15 El sistema 700 incluye además un circuito lógico 716. El circuito lógico 716 está conectado eléctricamente al circuito 714 de almacenamiento temporal y aislamiento, y por lo tanto en comunicación con el transceptor 704. El circuito lógico 716 se implementa preferiblemente utilizando una agrupación de puertas programables en campo (FPGA). Una FPGA adecuada es la Spartan-3 fabricada por Xilinx, Inc., con sede en San José, California. Por supuesto, los expertos en la técnica conocen otras técnicas y dispositivos adecuados para implementar el circuito lógico 716.

20 El circuito lógico 716 filtra digitalmente la señal del transceptor recibida desde el transceptor 704. Específicamente, el circuito lógico 716 actúa preferiblemente como un filtro de respuesta de impulso finito (FIR) de doble etapa. Este filtro actúa como un filtro de paso bajo, es decir, elimina frecuencias más altas, para proporcionar una lectura promedio para cada tiempo de pulso de retorno. Por lo tanto, el efecto del movimiento de los líquidos dentro de los contenedores 200, 202 disminuye. Después del filtrado, el circuito lógico 716 también genera datos de tiempo correspondientes a los tiempos del pulso de interrogación y de los pulsos de retorno. Dicho de otra manera, el circuito lógico 716 proporciona un valor numérico para cada vez que se usa en cálculos adicionales. El circuito lógico 716 mide el tiempo transcurrido desde la recepción del cambio de estado momentáneo representativo del pulso de interrogación hasta la recepción del cambio de estado momentáneo representativo de la recepción de cada pulso de retorno. Por lo tanto, para cada cambio de estado momentáneo representativo de la recepción de un pulso de retorno, el circuito lógico 716 emite un paquete de datos en el que están contenidos los datos que indican el tiempo transcurrido entre la transmisión del pulso de interrogación y la recepción del pulso de retorno. Por lo tanto, cuatro (4) de estos paquetes de datos, uno para cada pulso de retorno, salen del circuito lógico 716.

35 Un controlador 718 de medición de líquido está conectado eléctricamente al circuito lógico 716 para transmitir y recibir datos desde el circuito lógico 716. El controlador 718 de medición de líquido es preferiblemente un dispositivo basado en microprocesador, tal como un microcontrolador. Una memoria 719 de programa también está conectada eléctricamente al controlador 718 de medición de líquido. La memoria 719 de programa contiene una copia no volátil del programa de software que es ejecutado por el circuito lógico 716, que tiene una memoria volátil que puede liberarse tras la pérdida de energía. Por lo tanto, tras el inicio, el controlador 718 de medición de líquido lee el programa desde la memoria 719 de programa y transmite el programa al circuito lógico 716. El controlador 718 de medición de líquido y el circuito lógico 716 también están conectados eléctricamente a un bus 721 de comunicaciones. El bus 721 de comunicaciones está conectado eléctricamente al controlador principal 342. Así, el controlador 718 de medición de líquido y el circuito lógico 716 están en comunicación con el controlador principal 342. Como tal, el controlador principal 342 también puede considerarse que está en comunicación con el transceptor 704.

45 El controlador principal 342 utiliza los datos de tiempo transcurrido del circuito lógico 716 para estimar un volumen de líquido en el contenedor inferior 202 de residuos y un volumen de líquido en el contenedor superior 200 de residuos. Utilizando los tiempos proporcionados por el transceptor 704 y la geometría básica de cada contenedor 200, 202, el controlador principal 342 proporciona una estimación bastante precisa del volumen almacenado en cada contenedor 200, 202. Sin embargo, otros factores pueden afectar a la exactitud de esta estimación. Estos factores incluyen, entre otros, variaciones normales en las dimensiones de los contenedores 200, 202 de residuos de un modelo matemático, así como variaciones en las dimensiones resultantes del proceso de fabricación, la expansión volumétrica y la contracción de los contenedores y del líquido debido a la temperatura, variación causada por la electrónica del transceptor 704, y perturbaciones en el líquido almacenado en el contenedor 200, 202 causadas por el flujo de aire dentro del contenedor 200, 202.

Como el vástago 702 del sensor es esencialmente lineal, la relación básica entre los tiempos t de los pulsos de retorno y las distancias Z de los pulsos de retorno también es lineal. Esta relación básica se desarrolla a partir de la ecuación general para una línea ($y = mx + b$) y se puede describir como

$$55 \quad t = Z \cdot G + b,$$

donde G es el gradiente (o pendiente) de la relación lineal entre el tiempo t y la distancia Z en el vástago 702 del sensor y b representa el tiempo t cuando la distancia Z es igual a cero (es decir, en la parte superior del vástago 702 del sensor). Aplicar la ecuación anterior a cada elemento 706, 708, 710, 712 proporciona

$$t_{UFE} = Z_{UFE} * G + b,$$

$$t_{URE} = Z_{URE} * G + b,$$

$$t_{LFE} = Z_{LFE} * G + b, \text{ y}$$

$$t_{LRE} = Z_{LRE} * G + b,$$

5 donde "UFE" se refiere al elemento flotante superior 708, "URE" se refiere al elemento superior 706 de referencia, "LFE" se refiere al elemento flotante inferior 712, y "LRE" se refiere al elemento inferior 710 de referencia. Resolviendo en primer lugar las distancias Z_{UFE} , Z_{URE} , Z_{LFE} , Z_{LRE} , se puede estimar el volumen de líquido en cada recipiente 200, 202. El gradiente G no resulta afectado por la temperatura; sin embargo, b resulta afectado por la temperatura. En la realización preferida, el transceptor 704 está programado previamente por su fabricante con el gradiente G de la combinación de transceptor 704/vástago 702 del sensor. Este gradiente G puede ser luego comunicado desde el transceptor 704 al controlador principal 342 para su uso en cálculos volumétricos.

10 En la realización preferida, un dispositivo superior 720 de memoria está acoplado al contenedor superior 200 de residuos y un dispositivo inferior 722 de memoria está acoplado al contenedor inferior 202 de residuos. El controlador 718 de medición de líquido está en comunicación con los dispositivos 720, 722 de memoria y recibe datos almacenados en los dispositivos 720, 722. Los dispositivos 720, 722 de memoria son preferiblemente dispositivos de memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM), sin embargo, los expertos en la técnica conocen otros dispositivos de memoria adecuados. Los dispositivos 720, 722 de memoria almacenan cada uno una serie de puntos de datos de calibración. En el dispositivo superior 720 de memoria, cada punto de datos de calibración correlaciona un volumen conocido almacenado en el contenedor superior 200 con la diferencia entre el tiempo t_{URE} del elemento superior de referencia y el tiempo t_{UFE} del elemento flotante superior cuando el volumen conocido está en el recipiente superior 200 a una temperatura T_{CAL} de calibración conocida. En el dispositivo inferior 722 de memoria, cada punto de datos de calibración correlaciona un volumen conocido almacenado en el contenedor inferior 202 con la diferencia entre el tiempo t_{LRE} del elemento inferior de referencia y el tiempo t_{LFE} del elemento inferior de flotación cuando el volumen conocido está en el contenedor inferior 200 a la temperatura T_{CAL} de calibración conocida. Los datos almacenados en cada dispositivo 720, 722 de memoria son únicos para ese contenedor específico 200, 202 para el que está acoplado.

25 Como se describió anteriormente, los recipientes 218, 224 definen cada uno las respectivas cámaras 220, 226. En la realización preferida, las cámaras interiores 220, 226 de los contenedores 200, 202 de residuos tienen generalmente una forma de tronco de cono circular recto. Sin embargo, el fondo de cada cámara 220, 226 tiene una forma irregular (es decir, no tiene la forma del fondo del tronco de cono circular recto). Por lo tanto, cada contenedor 200, 202 se llena previamente con una cantidad de líquido para proporcionar un nivel de llenado previo, que es un "punto cero" o "punto de tara" a partir del cual hacer cálculos volumétricos. En otras palabras, el líquido llenado previamente forma el fondo del tronco de cono circular recto. Las distancias X_U , X_L entre el nivel de llenado previo y el elemento 708, 712 de referencia respectivo pueden almacenarse en el dispositivo 720, 722 de memoria respectivo. El líquido llenado previamente también funciona para levantar los elementos flotantes 706, 710 desde el fondo de cada cámara 220, 226. Los expertos en la técnica saben que el volumen de líquido almacenado en cada contenedor 200, 202 puede calcularse para otras formas, incluidas, entre otras, formas cilíndricas o esféricas.

30 El sistema 700 de medición de líquido de la realización preferida también incluye un sensor superior 724 de temperatura para detectar una temperatura del contenedor superior 200 de residuos y un sensor inferior 726 de temperatura para detectar una temperatura del contenedor inferior 202 de residuos. Preferiblemente, el sensor inferior 726 de temperatura está acoplado al contenedor inferior 202 de residuos y el sensor superior 724 de temperatura está acoplado al contenedor superior 200 de residuos. Los sensores 724, 726 de temperatura pueden implementarse como termopares o RTD, que normalmente se ponen en contacto con el elemento que se está midiendo (por ejemplo, los contenedores 200, 202). Alternativamente, los sensores 724, 726 de temperatura pueden ser un sensor de infrarrojos de temperatura que no necesita contactar con los contenedores 200, 202. Los sensores 724, 726 de temperatura está en comunicación con el controlador principal 342 de tal modo que el controlador principal 342 recibe la temperatura de cada contenedor 200, 202.

40 Los dispositivos 720, 722 de memoria y los sensores 724, 726 de temperatura están conectados eléctricamente al controlador 718 de medición de líquido. Por lo tanto, los dispositivos 720, 722 de memoria y los sensores 724, 726 de temperatura están en comunicación con el controlador principal 342. Un par de conectores (no numerados), un conector para cada contenedor 200, 202, permite la conexión y la desconexión eléctrica de los dispositivos 720, 722 de memoria y de los sensores 724, 726 de temperatura del controlador 718 de medición de líquidos. Por lo tanto, cuando el contenedor 200, 202 es reemplazado, un dispositivo 720, 722 de memoria diferente (que tiene puntos de datos diferentes y únicos) y el sensor 724, 726 de temperatura están en comunicación con el controlador principal 342.

El controlador principal 342 utiliza los puntos de datos proporcionados por los dispositivos 720, 722 de memoria y las temperaturas proporcionadas por los sensores 724, 726 de temperatura, junto con los valores de tiempo transcurrido del

pulso de interrogación/pulso de retorno para generar sus estimaciones de los volúmenes almacenados en los contenedores 200, 202. El controlador principal 342 también puede usar el coeficiente de expansión térmica (CTE) de los contenedores 200, 202 en su estimación del volumen almacenado en cada contenedor 200, 202.

5 En la realización preferida, el volumen V_{EST} estimado del líquido almacenado en cada contenedor es la suma del volumen V_C basado en los puntos de datos de calibración a la temperatura T_{CAL} de calibración y el cambio ΔV de volumen debido a la variación de temperatura. En breve,

$$V_{EST} = V_C + \Delta V.$$

10 Para calcular V_C para cada depósito, el controlador principal calcula la diferencia entre el tiempo del elemento de flotación t_{UFE} , t_{LFE} desde el tiempo del elemento de referencia t_{URE} , t_{LRE} . El controlador principal luego interpola el volumen V_C usando la diferencia calculada y los puntos de datos del dispositivo 720, 722 de memoria apropiado. Para calcular ΔV para cada depósito, el controlador principal utiliza la fórmula

$$\Delta V = \pi * h * 1/3 * \left[\begin{aligned} & (2 * R^2 * CTE * \Delta T) + (R^2 * CTE^2 * \Delta T^2) + (2 * R * r * CTE * \Delta T) \\ & + (R + r + CTE^2 * \Delta T^2) + (2 * r^2 * CTE * \Delta T) + (r^2 * CTE^2 * \Delta T^2) \end{aligned} \right]$$

15 que se basa en la fórmula para un tronco de cono circular recto. El coeficiente de expansión térmica CTE para cada depósito puede almacenarse en los dispositivos 720, 722 de memoria o en el controlador principal 342. La altura h representa la distancia entre el elemento flotante 706, 710 apropiado y el nivel de llenado previo y puede calcularse utilizando las distancias X_U , X_L almacenadas en los dispositivos 720, 722 de memoria. El radio inferior r representa el radio de la cámara 220, 226 interior apropiada en el nivel de llenado previo y también puede almacenarse en los dispositivos 720, 722 de memoria. El radio superior R puede calcularse usando la fórmula

$$R = h * (R_T - r) / H + r,$$

20 donde R_T es el radio de la parte superior de la cámara 220, 226 y H es la distancia entre la parte superior de la cámara (donde se mide R_T) y el nivel de llenado previo. Estos valores pueden almacenarse en los dispositivos 720, 722 de memoria o en el controlador principal 342. Finalmente, ΔT es la diferencia de temperatura entre la temperatura T medida por los sensores 724, 726 de temperatura y la temperatura T_{CAL} de calibración.

25 Una vez que la estimación de los volúmenes V_{EST} para cada contenedor 200, 202 es calculada por el controlador principal 342, los volúmenes V_{EST} se comunican al dispositivo 380 de visualización del panel de control y/o a un dispositivo 728 de visualización de volumen. Los volúmenes visualizados pueden ser utilizados por profesionales de atención sanitaria y otros usuarios de la unidad 102 de recogida móvil. Una ilustración detallada del panel 310 de control de la realización preferida, que incluye el dispositivo de visualización 380 del panel de control, se muestra en la FIG 40. Se muestra una ilustración del dispositivo 728 de visualización de volumen en la FIG. 40A. El dispositivo 728 de visualización de volumen está preferiblemente alojado por un alojamiento de dispositivo de visualización (no numerado) con ejes que permiten una rotación de 270 grados o más y/o una inclinación de 15 grados o más para acomodar un amplio intervalo de posiciones de visión.

35 La unidad móvil 102 de recogida también puede incluir una lámpara 730 del recipiente superior y una lámpara 732 del recipiente inferior, cada una en comunicación con el controlador principal 342. La lámpara 730 del recipiente superior ilumina el recipiente superior 218 y la lámpara 732 del recipiente inferior ilumina el recipiente inferior 224. La iluminación de los recipientes 218, 224 puede verse a través de las ventanas transparentes 362, 364. Las lámparas 730, 732 de los recipientes pueden activarse en respuesta al volumen estimado del líquido en cada recipiente 218, 224 calculado por el controlador principal 342. Las lámparas 730, 732 de los recipientes pueden ser capaces de presentar diferentes colores de luz, por ejemplo, con múltiples diodos emisores de luz (LED) de diferentes colores. En la realización preferida, las lámparas 730, 732 de recipientes pueden presentar una luz de color verde cuando el volumen de líquido en cada recipiente respectivo 218, 224 está por debajo de un nivel predeterminado y presentar una luz de color rojo cuando el volumen de líquido está en o por encima del nivel predeterminado. Esto permite a los usuarios de la unidad 102 de recogida móvil ver fácilmente cuando uno o ambos recipientes 218, 224 están alcanzando un punto de "completo".

VIII Evacuación de humo

45 Con referencia a la FIG. 41, la unidad 102 de recogida de residuos también incluye un sistema 800 de evacuación de humo. El sistema 800 de evacuación de humo se utiliza típicamente para eliminar humo de un fluido, tal como el aire, durante una operación quirúrgica. Sin embargo, otros usos para el sistema 800 son evidentes para los expertos en la materia.

50 El sistema 800 de evacuación de humo incluye un conducto 802 de humo. El conducto 802 de humo incluye una entrada 804, donde el fluido es aspirado al conducto 802, y una salida 805, donde el fluido es evacuado del conducto 802. El fluido es preferiblemente aire, junto con el humo que se genera durante los procedimientos médicos, por ejemplo,

operaciones quirúrgicas. Un soplador 806 está en comunicación de fluido con el conducto 802 de humo para introducir el fluido en la entrada 804 cuando se hace girar el soplador 806. Los expertos en la técnica entienden que el soplador 806 se puede denominar alternativamente como un "ventilador" o una "bomba". El soplador 806 incluye un motor 808 de soplador para operar el soplador 806. En la realización preferida, el soplador 806 puede ser un soplador centrífugo de múltiples etapas y el motor 808 del soplador puede ser un motor de escobillas. Sin embargo, los expertos en la técnica conocen realizaciones alternativas que utilizan diferentes implementaciones del soplador 806 y del motor 808 del soplador.

El sistema 800 de evacuación de humo también incluye un filtro 809 en comunicación de fluido con el conducto de humo. El filtro 809 filtra el humo procedente del conducto de humo, de modo que se evacúa aire "limpio" desde la salida 805. El filtro 809 puede implementarse como una pluralidad de filtros y/o una pluralidad de elementos 811, 813 de filtro. En la realización preferida, como se muestra en la FIG. 42, el filtro 809 incluye un par de elementos de filtro. Un elemento 811 de filtro incluye carbón activado y el otro elemento 813 de filtro es un medio ULPA. El filtro 809 está soportado preferiblemente por un alojamiento de filtro que comprende un recinto 807 de filtro conectado a una tapa 815 de filtro para formar una unidad reemplazable.

Con referencia ahora a la FIG. 43, un circuito 810 de control del soplador está conectado eléctricamente al motor 808 del soplador para proporcionar energía eléctrica al motor 808 del soplador y controlar una velocidad del soplador 806. El circuito 810 de control del soplador de la realización preferida realiza un control de fase de corriente alterna (CA) para controlar la velocidad del soplador 806. Además, el circuito 810 de control del soplador de la realización preferida aísla eléctricamente, usando dispositivos de aislamiento óptico, la energía de CA utilizada para impulsar el motor 808 del soplador de la energía de CC utilizada en los circuitos lógicos.

En la realización preferida, el circuito 810 de control del soplador incluye un foto-acoplador 812 de entrada de CA. El foto-acoplador 812 de entrada de CA incluye un par de diodos emisores de luz (LED) (no numerados) conectados inversamente y en paralelo. Los LED accionan un fototransistor (no numerado) que tiene una base, un colector y un emisor. Un foto-acoplador 812 de entrada de CA adecuado es el modelo de número H11A11 fabricado por Fairchild Semiconductor, con sede en South Portland, Maine. Una fuente de alimentación de 120 V de CA está conectada eléctricamente a los LED. El emisor del fototransistor se conecta a tierra y el colector se conecta a la energía de CC a través de una resistencia. El colector del fototransistor genera un pulso estrecho que está en fase con la potencia de CA de la fuente de 120 V de CA y representa el paso por cero de la potencia de CA.

El circuito 810 de control del soplador también incluye un primer comparador 814 y un segundo comparador 816. Cada comparador 814, 816 incluye una entrada inversora, una entrada no inversora y una salida. La entrada inversora del primer comparador 814 está conectada eléctricamente al colector del fototransistor del foto-acoplador 812 de entrada de CA. La entrada no inversora del primer comparador 814 está conectada eléctricamente a tensiones de referencia ajustadas a la mitad del valor de la potencia de CC. La salida del primer comparador 814 genera una forma de onda en dientes de sierra de 0 a 3 voltios que está en fase con la potencia de CA y cuya frecuencia es dos veces la de la potencia de CA. La salida del primer comparador 814 está conectada eléctricamente a la entrada inversora del segundo comparador 816. Una señal analógica (como se describe más adelante), es conectada eléctricamente a la entrada no inversora del segundo comparador 816. La salida del segundo comparador 816 genera una onda cuadrada que está en fase con la potencia de CA y cuyo ancho de pulso es directamente proporcional a la amplitud de la señal analógica. La salida del segundo comparador 816 se aplica a un interruptor 817 de estado sólido que suministra potencia al motor 808 del soplador. La cantidad de potencia suministrada al motor 808 del soplador, y por lo tanto la velocidad del soplador 806, es directamente proporcional a la amplitud de la señal analógica.

El sistema 800 de evacuación de humo también incluye un controlador 818 de evacuación de humo. El controlador 818 de evacuación de humo es preferiblemente un dispositivo basado en un microprocesador tal como un microcontrolador. Sin embargo, los expertos en la técnica conocen otras técnicas para implementar el controlador 818 de evacuación de humo. En la realización preferida, el controlador 818 de evacuación de humo produce una señal modulada por ancho de pulso (PWM). La señal PWM proporciona pulsos, de ancho variable. Los anchos de la señal PWM varían según la potencia deseada que se aplicará al motor 808 del soplador. Alternativamente, un circuito PWM separado (no mostrado) puede estar en comunicación con el controlador 818 de evacuación de humo para generar la señal PWM.

El controlador 818 de evacuación de humo está en comunicación con el circuito 810 de control del soplador. Específicamente, en la realización preferida, la señal PWM es convertida a la señal analógica descrita anteriormente. La señal analógica es proporcional a la señal PWM y, por lo tanto, la cantidad de potencia suministrada al motor 808 del soplador es directamente proporcional a la señal PWM.

Un sensor 820 de humo está en comunicación de fluido con el conducto 802 de humo y está conectado eléctricamente al controlador 818. Preferiblemente, el sensor 820 de humo está dispuesto en línea con el conducto 802 de humo de modo que el fluido que fluye a través del conducto 802 puede detectarse antes de pasar a través del filtro 809. En la realización preferida, el sensor 820 de humo está dispuesto entre el recinto 807 del filtro y la tapa 815 del filtro de manera que el sensor 820 de humo detecta el fluido antes de ser filtrado por los elementos 811, 813 de filtro. Dicho de otra manera, el sensor 820 de humo está aguas arriba de los elementos 811, 813 de filtro. Dado que el sensor de humo está dispuesto dentro del recinto 807 del filtro, el sensor 820 de humo se reemplaza junto con el filtro 809. Como los sensores 820 de

humo pueden resultar dilapidados con el tiempo y el uso, el reemplazo periódico del sensor 820 de humo, junto con el filtro 809, ayuda a garantizar lecturas precisas del sensor 820 de humo. Con referencia a la FIG. 42, una cuna 817 soporta el sensor 820 de humo dentro del recinto 807 del filtro y la tapa 815 del filtro de la unidad reemplazable de manera que el reemplazo incluye insertar una nueva unidad reemplazable completa con un nuevo filtro 809 y un nuevo sensor 820 de humo dispuesto en un nuevo recinto 807 del filtro y una nueva tapa 815.

El sensor 820 de humo detecta una cantidad de humo que se desplaza a través del conducto 802 de humo y produce una señal del sensor de humo que corresponde a la cantidad de humo en el conducto 802 de humo. La señal del sensor de humo se comunica luego al controlador 818 de evacuación de humo. En la realización preferida, el sensor 820 de humo incluye además una lámpara infrarroja (IR) (no mostrada) para generar luz de IR y un detector de IR (no mostrado) para detectar la luz de IR generada por la lámpara IR. El fluido en el conducto 802 de humo pasa entre la lámpara de IR y el detector de IR. Cuando hay humo presente en el fluido, las partículas de humo reflejarán la luz de IR recibida por el detector de IR. Por lo tanto, el sensor 820 de humo puede determinar la presencia de humo en el conducto 802 de humo y transmitir esta determinación al controlador 818.

El controlador 818 varía la señal PWM en respuesta a la señal del sensor de humo. En la realización preferida, el controlador 818 utiliza tres señales discretas PWM en un modo automático. En el modo automático, se proporciona una primera señal PWM al circuito 810 de control del soplador, lo que a su vez proporciona energía eléctrica en un primer nivel al motor 808 del soplador de manera que el soplador 806 gira a una primera velocidad. A esta primera velocidad, la succión en la entrada 804 del conducto 802 de humo se mantiene a un nivel mínimo. Es decir, solo se proporciona la succión suficiente para aspirar fluido al conducto 802 de humo, de modo que el sensor 820 de humo pueda detectar el humo.

Como se describió anteriormente, el controlador 818 recibe una señal del sensor de humo que representa una cantidad de humo detectado en el conducto 802 de humo. Cuando se detecta humo en el conducto 802 de humo, es decir, cuando la cantidad de humo excede un límite predeterminado, el controlador 812 proporcionará una segunda señal PWM al circuito 810 de control del soplador. El circuito 810 luego aumenta la potencia eléctrica al motor 808 del soplador a un segundo nivel mayor que el primer nivel. El segundo nivel se usa para acelerar rápidamente la rotación del soplador. Después de operar el motor 808 del soplador en el segundo nivel, el controlador 812 proporciona una tercera señal PWM para disminuir la energía eléctrica al motor 808 del soplador a un tercer nivel. El tercer nivel es menor que el segundo nivel, pero mayor que el primer nivel. En el tercer nivel, el soplador 806 girará a una segunda velocidad,

Con el soplador 806 funcionando a la segunda velocidad, el soplador 806 generará más succión en la entrada 804 que cuando el soplador 806 está funcionando a la primera velocidad. Esto permite que el humo, que ha sido detectado por el sensor 820 de humo, sea evacuado rápidamente de la operación quirúrgica y filtrado por el filtro 809. Mientras el soplador 806 está funcionando a la segunda velocidad, el sensor 820 de humo continúa evaluando el fluido en cuanto a humo. Después de que el humo en el conducto 802 de humo sea inferior a un límite predeterminado, el controlador 820 restablecerá la primera señal PWM al circuito 810 de control del soplador para devolver el motor 808 del soplador al primer nivel de operación, y el soplador 806 será disminuido a la primera velocidad.

Al operar el soplador 806 a la primera velocidad (es decir, lenta), el ruido causado por el soplador 806 se reduce notablemente. Esto ayuda a mantener un ambiente más tranquilo cuando se realizan delicadas operaciones quirúrgicas. Sin embargo, al aumentar rápidamente a la segunda y tercera velocidades (es decir, más rápido), el sistema 800 de evacuación de humo retiene el nivel de rendimiento necesario para evacuar rápidamente el humo del área quirúrgica. En algunas realizaciones, el usuario puede establecer este modo "automático" de evacuación de humo en el panel 310 de control o puede estar operando continuamente. Además, el usuario puede variar la velocidad del motor 808 del soplador manualmente.

El sistema 800 de evacuación de humo también puede incluir un sensor de presión diferencial (no mostrado) para detectar una presión diferencial a través del filtro 809 o de los elementos 811, 813 de filtro. El sensor de presión diferencial está en comunicación con el controlador principal 342 y comunica la presión diferencial al controlador principal 342. Cuando la presión diferencial alcanza un nivel predeterminado, tal como cuando el filtro 809 o los elementos 811, 813 de filtro comienzan a obturarse, el controlador principal 342 puede entonces alertar a un usuario de la unidad móvil 102 de recogida de residuos a través del dispositivo de visualización 380 del panel de control. El sensor de presión diferencial puede ser de tipo analógico, que proporciona un número que representa la presión diferencial, o un interruptor, que proporciona una señal digital cuando la presión diferencial alcanza el nivel predeterminado.

IX. Poste IV ajustable con función de descenso automático

La unidad móvil 102 de recogida de residuos incluye un conjunto 900 de poste de soporte de bolsa intravenosa (IV). Con referencia ahora a la FIG. 44, el conjunto 900 está configurado para soportar al menos una bolsa IV 902. Las bolsas IV 902, cuando se usan en cirugía, contienen típicamente un fluido de irrigación usado por un cirujano. El conjunto 900 incluye un poste 904 de soporte de bolsa IV que tiene un extremo proximal 906 y un extremo distal 908. El poste 904 incluye una pluralidad de segmentos 910, 911 de poste interconectados telescópicamente, de modo que el poste 904 es ajustable entre una posición completamente extendida y una posición totalmente retraída. Al menos un gancho 912 para bolsa IV está acoplado al extremo distal 908 del poste 904 para soportar la bolsa o bolsas IV 902. Preferiblemente, hay previstos cuatro ganchos 912, pero el número de ganchos 912 puede variar.

Hay varias ventajas para el poste telescópico 904 de soporte de bolsas IV. Primero, los ganchos 912 para bolsas IV pueden ser bajados a una posición convenientemente baja, permitiendo que el personal médico, especialmente aquellos que tienen una menor estatura, sujeten las bolsas IV 902, que son a menudo pesadas. En segundo lugar, los ganchos 912 de bolsa IV y las bolsas IV 902 adjuntas pueden elevarse a una posición alta, generando así una mayor presión en la cabeza, lo que a menudo es ventajoso en procedimientos quirúrgicos. Además, la unidad móvil 102 de recogida de residuos se puede mover más fácilmente cuando el poste 904 de soporte de bolsas IV está en la posición totalmente retraída.

En la realización preferida, los segmentos 910, 911 de poste incluyen un segmento fijo 910 de poste y un segmento móvil 911 de poste. El segmento móvil 911 de poste encaja dentro del segmento fijo 910 de poste cuando el poste está en la posición totalmente retraída. Con referencia ahora a la FIG. 45, el segmento móvil 911 de poste tiene dos extremos: un extremo inferior 914 y el extremo distal 908. Una barra 916 de base está dispuesta en el segmento fijo 910 de poste. El segmento móvil 911 de poste, cuando está retraído, también rodea a la barra 916 de base. Un primer bloque 918 es deslizable a lo largo de la barra 916 de base y está conectado al extremo inferior del segmento móvil 911 de poste, permitiendo así que el segmento móvil 911 de poste se extienda y se retraiga telescópicamente del segmento fijo 910 de poste.

El conjunto 900 también incluye un motor 920 de corriente continua (CC) soportado por un soporte 922 de motor. El motor 920 de CC tiene un árbol giratorio (no etiquetado) accionable por una porción eléctrica (no etiquetada). La porción eléctrica del motor 920 de CC utiliza corriente continua para efectuar la rotación del árbol giratorio. El motor 920 de CC es preferiblemente bidireccional, de modo que el árbol giratorio puede girar en cualquier dirección. Un motor 920 de CC adecuado es el modelo GM9236, fabricado por Pittman, una PennEngineering Company, ubicada en Harleysville, Pennsylvania. Por supuesto, los expertos en la técnica conocen otros motores adecuados y también saben que los enlaces mecánicos pueden proporcionar la rotación bidireccional del árbol giratorio sin necesidad de que el motor 920 de CC sea bidireccional.

El árbol giratorio del motor 920 de CC está conectado operativamente al segmento móvil 911 de poste. En la realización preferida, el árbol giratorio está conectado operativamente al primer bloque 918 para accionar de forma deslizando el primer bloque 918, y así, accionar el segmento móvil 911 de poste. Una correa 924 proporciona la conexión entre el primer bloque 918 y el motor 920 de CC. La correa 924 tiene preferiblemente un primer extremo (no etiquetado) y un segundo extremo (no etiquetado). El primer extremo está conectado al primer bloque 918 mientras que el segundo extremo está conectado a un segundo bloque 926. El segundo bloque 926, como el primer bloque 918, es deslizable a lo largo de la barra 916 de base. Un rodillo 928 está conectado a la barra 916 de base cerca de la parte superior de la barra 916 de base. La correa 924 envuelve tanto el rodillo 928 como el árbol giratorio del motor 920 de CC. Como se ve mejor en la FIG. 47, un resorte 930 de conexión une el primer bloque 918 al segundo bloque 926, formando así un bucle completo del resorte 930, los bloques 918, 926 y la correa 924. El resorte 930 proporciona tensión en la correa 924, de modo que el árbol giratorio del motor 920 de CC puede accionar la correa 924. Una polea (no numerada) está dispuesta alrededor del árbol del motor. La correa 924 se enrolla parcialmente alrededor de la polea. La polea sujeta la correa 924 al árbol del motor.

La porción eléctrica del motor 920 de CC incluye un par de conductores eléctricos (no etiquetados). Con referencia ahora a las FIGS. 48A y 48B, un circuito 932 de control del motor está conectado eléctricamente a la porción eléctrica del motor 920 de CC en los conductores eléctricos para proporcionar selectivamente potencia de motor al motor 920 de CC. En la realización preferida, el circuito 932 de control del motor incluye un puente H 934 que utiliza cuatro MOSFET 936 de potencia, tales como el modelo de número IRF7484 fabricado por International Rectifier, de El Segundo, California. El puente H 934 permite la operación bidireccional del motor 920 de CC al cambiar la dirección del flujo de corriente al motor 920 de CC. Los MOSFET de potencia 936 son accionados por un par de chips 938 de controlador de medio puente, tales como el modelo número IR2183, también fabricado por International Rectifier.

Se utiliza un freno 939 para mantener una posición actual del poste, cuando el motor 920 de CC no está funcionando. En la realización preferida, como se muestra en las FIGS. 44 y 45, el freno 939 es accionado eléctricamente y conectado al motor 920 de CC para bloquear el árbol giratorio en su posición actual. Un freno 939 adecuado es el modelo FB11, producido por Inertia Dynamics, LLC, ubicado en Torrington, Connecticut.

Con referencia de nuevo a la FIG. 48A, se utiliza un controlador 940 de poste para controlar el funcionamiento del conjunto 900 de poste. El controlador 940 de poste está conectado eléctricamente al circuito 932 de control del motor para controlar el funcionamiento del circuito de control del motor. Específicamente, en la realización preferida, el circuito 932 de control del motor está conectado eléctricamente a los chips 938 de controlador de puente. El controlador 940 de poste también está conectado eléctricamente al freno 939, a través de un MOSFET 942. El controlador 940 de poste activará el freno 939 cuando el motor 920 de CC no está activo y desactivará el freno 939 cuando el motor 920 de CC está activo.

El controlador 940 de poste también está conectado eléctricamente al bus 721 de comunicaciones, de tal modo que el controlador 940 de poste puede comunicarse con el controlador principal 342. Con referencia a la FIG. 80, el panel 310 de control de la unidad móvil 102 de recogida de residuos, como se describe anteriormente, está en comunicación con el controlador principal 342. El panel 310 de control incluye un par de botones pulsadores 942, 943, preferiblemente un botón pulsador 942 "hacia arriba" y un botón pulsador 943 "hacia abajo", para permitir que un usuario controle

selectivamente el accionamiento del poste 904. Los botones pulsadores 942, 943 están en comunicación con el controlador 940 de poste, a través del controlador principal 342 y del bus 721 de comunicaciones. El controlador 940 de poste envía señales de control a los chips 938 de controlador de puente en respuesta a la recepción de señales de control desde los botones pulsadores 942, 943.

5 Con referencia de nuevo a la FIG. 48A, un circuito 944 de monitoreo de potencia está conectado eléctricamente al circuito 932 de control de motor y al controlador 940 de poste. El circuito 944 de monitoreo de potencia monitoriza la potencia del motor proporcionada por el circuito 932 de control de motor al motor 920 de CC. Específicamente, el circuito 944 de monitoreo de potencia de la realización preferida controla una cantidad de corriente suministrada por el circuito de control del motor 932. El circuito 944 de monitoreo de potencia envía una señal de exceso de potencia al controlador 940 de poste en respuesta a que la potencia del motor alcanza un nivel predeterminado. El controlador 940 de poste puede entonces desactivar los MOSFET 936 de potencia del circuito 932 de control del motor para evitar dañar el motor 920 de CC u otros circuitos eléctricos. Además, el controlador 940 de poste puede enviar un mensaje al dispositivo de visualización 380 del panel de control, a través del bus 721 de comunicaciones y del controlador principal 342.

15 Un interruptor 946 de límite ascendente y un interruptor 948 de límite descendente también pueden conectarse eléctricamente al controlador 940 de poste. Los interruptores 946, 948 de límite están preferiblemente acoplados al poste 904 para detectar cuándo el poste 904 está en la posición completamente extendida y en la posición completamente retraída. Al alcanzar una de estas posiciones, el interruptor 946 o 948 asociado sufre un cambio de estado abierto/cerrado. El cambio de estado abierto/cerrado del interruptor 946 o 948 provoca un cambio en la tensión a través del interruptor. Este cambio de tensión es detectado por el controlador de poste. En respuesta al cambio en el nivel de señal, el controlador de poste desactiva el motor 920 para evitar daños al mismo o a los componentes conectados al mismo.

20 Como se ve mejor en la FIG. 46, el conjunto 900 incluye además un mecanismo 950 de resorte para retraer telescópicamente el poste 904 cuando no hay energía disponible para el motor 920 de CC y/o el freno 939. Típicamente, no hay energía disponible cuando la conexión eléctrica principal a la unidad móvil 102 de recogida de residuos está desenchufada. Al retraer el poste 904, la unidad móvil 102 de recogida de residuos es más fácil de mover. Además, cuando el poste 904 se retrae, disminuye la probabilidad de colisiones con marcos de puertas y otras estructuras, que tienden a doblar el poste 904.

25 El mecanismo 950 de resorte incluye una cinta 952 cargada elásticamente envuelta alrededor de un pasador 954. El pasador 954 es soportado por el soporte 922 del motor. Un extremo de la cinta 952 está conectado al primer bloque 918. El mecanismo 950 de resorte y la cinta 952 están dimensionados para retraer lentamente el segmento móvil 911 de poste a una velocidad de descenso que no causa daños a los diversos componentes del conjunto 900, siempre que las bolsas IV 902 u otros artículos no proporcionen una fuerza hacia abajo sobre el segmento móvil 911 de poste. Los resortes helicoidales 956 de absorción de impactos se utilizan para ayudar a crear un "aterrizaje suave" para el segmento móvil 911 de poste.

30 Sin embargo, si el peso adicional, tal como las bolsas IV 902, proporciona una fuerza hacia abajo sobre el segmento móvil 911 de poste, el mecanismo 950 de resorte y los resortes helicoidales 956 de absorción de impactos pueden no ser adecuados para evitar daños al conjunto 900. Por lo tanto, un circuito 958 de desaceleración, como se muestra en la FIG. 48B, está previsto para retraer lentamente el poste 904. El circuito 958 de desaceleración está conectado eléctricamente a la porción eléctrica del motor 920 de CC. Como se describió anteriormente, el árbol giratorio del motor 920 de CC está operativamente conectado al segmento móvil 911 de poste. El circuito 958 de desaceleración resiste periódicamente la rotación del árbol giratorio del motor 920 de CC cuando la alimentación del motor no está disponible. Por lo tanto, el circuito 958 de desaceleración ralentiza la retracción del segmento móvil 911 de poste.

35 El árbol giratorio del motor 920 de CC resistirá la rotación cuando los conductores eléctricos están en cortocircuito (es decir, conectados eléctricamente) juntos. Por lo tanto, el circuito 958 de desaceleración incluye un interruptor 960 de cortocircuito conectado eléctricamente entre el par de cables eléctricos. El interruptor 960 de cortocircuito pone en cortocircuito el par de cables eléctricos cuando se activa el interruptor 960 de cortocircuito. El interruptor 960 de cortocircuito se implementa preferiblemente como un MOSFET, sin embargo, se pueden utilizar alternativamente otros componentes eléctricos adecuados, tales como un relé.

40 El circuito 958 de desaceleración también incluye un circuito 962 de activación de cortocircuito. El circuito 962 de activación de cortocircuito está conectado eléctricamente al interruptor 960 de cortocircuito y produce una señal de cortocircuito para activar el interruptor 960 de cortocircuito. El circuito 962 de activación de cortocircuito también está conectado eléctricamente a la porción eléctrica del motor 920 de CC. A medida que cae el segmento móvil 911 de poste (debido a la gravedad y al mecanismo 950 de resorte), el árbol giratorio del motor 920 de CC gira y el motor 920 de CC actúa como generador, creando una fuerza electromotriz (FEM). Esta FEM, comúnmente denominada "fuerza contraelectromotriz" o "par trasero" proporciona la energía eléctrica para el funcionamiento del circuito 958 de desaceleración (incluido el circuito 962 de activación de cortocircuito y el interruptor 960 de cortocircuito).

45 El circuito 962 de activación de cortocircuito incluye principalmente un par de comparadores 964 conectados como se muestra en la FIG. 48B. A medida que aumenta la velocidad del árbol giratorio del motor 920 de CC, la amplitud de la fuerza contraelectromotriz resulta lo bastante alta para suministrar energía a los comparadores 964. Los comparadores

964 están configurados de tal manera que generan una señal PWM cuyo ciclo de servicio es proporcional a la amplitud de la fuerza contraelectromotriz. La señal PWM se aplica al interruptor 960 de cortocircuito. Una vez que la tensión de la fuerza contraelectromotriz es lo suficientemente elevada (es decir, más allá de un nivel predeterminado) para activar el interruptor 960 de cortocircuito, los conductores del motor 920 de CC se cortocircuitan y el árbol giratorio se resistirá a la rotación. En consecuencia, la velocidad del motor 920 de CC se reducirá y la fuerza contraelectromotriz disminuirá. Por lo tanto, el ciclo de servicio de PWM también disminuirá. El interruptor 960 de cortocircuito abrirá los conductores del motor 920 de CC, permitiendo que el árbol giratorio gire más libremente y que el segmento móvil 911 de poste continúe cayendo. Esto se repetirá hasta que el poste 904 llegue lentamente a descansar en la posición completamente retraída.

Al menos un relé 966 está conectado eléctricamente a la porción eléctrica del motor 920 de CC, el circuito 932 de control del motor y el circuito 958 de desaceleración. En la realización preferida, se utilizan un par de relés 966, pero los expertos en la técnica conocen otras implementaciones, incluido un único relé 966 con múltiples conjuntos de contactos. Los relés 966 conectan eléctricamente la porción eléctrica del motor 920 de CC al circuito 932 de control del motor cuando la alimentación del motor está disponible y conectan eléctricamente la porción eléctrica al circuito 958 de desaceleración cuando la alimentación del motor no está disponible. Por lo tanto, el circuito 932 de control del motor y el circuito 958 de desaceleración están aislados eléctricamente entre sí.

X. Acoplamiento

Con referencia a las FIGS. 1, 49 y 50, la base 104 de acoplamiento incluye un armario metálico 1000 generalmente en forma de caja que tiene una abertura frontal 1001 (véase la FIG. 1). Unos carriles 1002 de guía se extienden desde la parte frontal del armario 1000 para guiar la unidad 102 de recogida de residuos cuando se acopla a la base 104 de acoplamiento. Una bomba 1004 de descarga está dispuesta dentro del armario 1000. La bomba 1004 de descarga está conectada al drenaje D de residuos para bombear el material de desecho desde la unidad 102 de recogida de residuos al drenaje D de desechos cuando la unidad 102 de recogida de residuos está acoplada a la base 104 de acoplamiento. Una tubería 1006 de drenaje se extiende desde la bomba 1004 de descarga hasta un acoplamiento 1010 de residuos. La bomba 1004 de descarga puede ser una bomba de agua de CA Jabsco®, Pieza No. 18660-0133, fabricada por ITT Industries de White Plains, NY.

Una válvula 1012 de agua también está dispuesta dentro del armario 1000. La válvula 1012 de agua está conectada a una fuente de agua W en la instalación de atención sanitaria. La válvula 1012 de agua puede estar conectada a una fuente de agua caliente, a una fuente de agua fría o a cualquier combinación de ambas. Una tubería 1014 de agua se extiende desde la válvula 1012 de agua hasta un acoplamiento 1011 de agua. Un inyector 1016 está acoplado a la tubería 1014 de agua para inyectar un agente limpiador en la tubería 1014 de agua. Un recipiente 1018 de agente limpiador puede estar dispuesto fuera del armario 1000 con una tubería 1021 de admisión del inyector 1016 que alimenta el recipiente 1018 de tal modo que a medida que se agota el recipiente 1018, un nuevo recipiente de agente limpiador puede reemplazarlo simplemente moviendo la tubería 1021 de admisión al nuevo recipiente. La válvula 1012 de agua y el inyector 1016 se utilizan para transportar agua, con o sin agente limpiador, a un sistema de limpieza de la unidad 102 de recogida de residuos cuando la unidad 102 de recogida de residuos está acoplada a la base 104 de acoplamiento.

Con referencia de nuevo a la FIG. 1, la base de acoplamiento tiene un par de receptores 1024 de acoplamiento dispuestos en la parte frontal de la base de acoplamiento. La unidad 102 de recogida de residuos tiene un par de placas 1022 de impacto metálicas correspondientes. Los receptores 1024 de acoplamiento están configurados para recibir las placas 1022 de impacto para acoplar la unidad 102 de recogida de residuos con la base 104 de acoplamiento durante el acoplamiento. Debe apreciarse que las placas 1022 de impacto y los receptores 1024 de acoplamiento podrían invertirse. En la realización descrita, los receptores 1024 de acoplamiento son operados electromagnéticamente para adherirse magnéticamente a las placas 1022 de impacto bajo ciertas condiciones.

Con referencia a la FIG. 50, un controlador 1020 de acoplamiento opera la base 104 de acoplamiento de acuerdo con las instrucciones del controlador principal 342 cuando la unidad 102 de recogida de residuos se acopla con éxito a la base 104 de acoplamiento. La bomba 1004 de descarga, la válvula 1012 de agua y el inyector 1016 están todos en comunicación con el controlador 1020 de acoplamiento y controlados por el controlador 1020 de acoplamiento a través de instrucciones del controlador principal 342.

Cuando la unidad 102 de recogida de residuos está lista para ser vaciada, la unidad 102 de recogida de residuos es desplazada a la base 104 de acoplamiento para acoplarse con la base 104 de acoplamiento, como se muestra en la FIG. 49. Para acoplarse juntos, los carriles 1002 de guía en la base 104 de acoplamiento guían la unidad 102 de recogida de residuos hasta que las placas 1022 de impacto se aplican a los receptores 1024 de acoplamiento. Para facilitar el vertido y la limpieza de la unidad 102 de recogida de residuos, los acoplamientos 1010 de residuos y 1011 de agua de la base 104 de acoplamiento se acoplan con un segundo conjunto de acoplamiento de residuos 1026 y de agua 1027 a bordo de la unidad 102 de recogida de residuos (véase también la FIG. 64B). El primer conjunto de acoplamientos 1010, 1011 de la base 104 de acoplamiento se denominará en lo sucesivo acoplamientos 1010, 1011 de acoplador y el segundo conjunto de acoplamientos 1026, 1027 se denominará en adelante acoplamientos móviles. Cuando los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 se acoplan, se abre la comunicación de fluido entre la unidad 102 de recogida de residuos y la base 104 de acoplamiento.

Con referencia a las FIGS. 1 y 51 a 57, un cabezal 1030 está montado en el armario 1000 para interactuar con la unidad

102 de recogida de residuos para facilitar el acoplamiento de los acoplamientos 1010, 1011 de descargador a los acoplamientos móviles 1026, 1027. En la realización preferida, uno de los acoplamientos 1010 de descargador se acopla con uno de los acoplamientos móviles 1026 para transportar el material de desecho almacenado en la unidad 102 de recogida de residuos al drenaje D de desechos a través de la bomba 1004 de descarga y otro de los acopladores 1011 de descargador se acopla con otro de los acoplamientos móviles 1027 para transportar agua y agente limpiador a los contenedores 200, 202 de residuos de la unidad 102 de recogida de residuos para limpiar los contenedores 200, 202 de residuos.

Con referencia a la FIG. 51, el cabezal 1030 comprende un bastidor 1034 de base montado en el armario 1000 para soportar el cabezal 1030. El bastidor 1034 de base es relativamente resistente y está fijado al armario 1000 de modo que el bastidor 1034 de base se mueve muy poco durante el uso. Por el contrario, un bastidor flotante 1036 está acoplado al bastidor 1034 de base mediante soportes 1038, 1040, 1042 cargados elásticamente (véanse las FIGS. 54 y 55). Estos soportes 1038, 1040, 1042 cargados elásticamente proporcionan seis grados de libertad para el bastidor flotante 1036 en relación con el bastidor 1034 de base para aumentar la capacidad del cabezal 1030 para acoplar los acoplamientos 1010, 1011 de descargador con los acoplamientos móviles 1026, 1027. El bastidor 1034 de base y el bastidor flotante 1036 están hechos preferiblemente de materiales metálicos tales como acero inoxidable, latón y similares.

Con referencia a las FIGS. 51 y 55, un soporte frontal 1038 cargado elásticamente incluye una pluralidad de columnitas 1044 de soporte frontal y un resorte frontal 1046. El bastidor 1034 de base incluye una parte frontal 1048 con una primera brida 1050 doblada. El bastidor flotante 1036 incluye un soporte frontal 1052 que tiene una segunda brida doblada 1054 complementaria. Las columnitas 1044 de soporte delanteras se extienden desde la primera brida 1050 doblada y la segunda brida 1054 doblada. El resorte frontal 1046 está centrado sobre las columnitas 1044 de soporte delanteras y empuja la segunda brida 1054 doblada lejos de la primera brida doblada 1050. Como resultado, una parte frontal del bastidor flotante 1036 puede inclinarse hacia abajo contra la sollicitación del resorte frontal 1046 para facilitar el acoplamiento con la unidad 102 de recogida de residuos. Un faldón 1056 se monta en el soporte frontal 1052 para ocultar un interior del cabezal 1030 y proteger sus componentes interiores.

Con referencia a las FIGS. 51 y 54, también hay previsto un par de soportes posteriores 1040, 1042 cargados elásticamente. Cada uno de los soportes posteriores 1040, 1042 cargado elásticamente incluye un miembro 1058 de soporte posterior, una pluralidad de columnitas 1061 de soporte posteriores y un resorte posterior 1060. El bastidor 1034 de base incluye una parte posterior 1059, una parte inferior 1062 que se extiende desde la parte frontal 1048 hasta la parte posterior 1059 y una parte superior 1064 que se extiende desde la parte posterior 1059 hacia la parte frontal 1048. Cada uno de los miembros 1058 de soporte posteriores incluye una cabeza cónica 1066 que descansa en orificios cónicos 1068 de forma correspondiente definidos en una placa superior 1070 del bastidor flotante 1036. Cada uno de los miembros 1058 de soporte posteriores también incluye barras 1072 que se extienden desde las cabezas cónicas 1066 hacia abajo a través de la placa superior 1070 hasta la parte superior 1064 del bastidor 1034 de base. Las barras 1072 están fijadas a la parte superior 1064 del bastidor 1034 de base. Los resortes posteriores 1060 rodean las barras 1072 y las columnitas 1061 de soporte traseras para sollicitar la placa superior 1070 del bastidor flotante 1036 lejos de la parte superior 1064 del bastidor 1034 de base. En una posición de reposo, las cabezas cónicas 1066 descansan en los orificios cónicos 1068. Cuando la unidad 102 de recogida de residuos se acopla con la base 104 de acoplamiento, la placa superior 1070 puede presionarse hacia abajo, en cuyo caso, los orificios cónicos 1068 se moverán hacia abajo y lejos de las cabezas cónicas 1066 contra la sollicitación de los resortes posteriores 1060.

Con referencia específicamente a las FIGS. 55 a 57, se muestra una interfaz 1074 de acoplamiento. La interfaz 1074 de acoplamiento incluye los acoplamientos 1010, 1011 de descargador. Un activador de acoplamiento, preferiblemente un motor 1076 paso a paso con tornillo de avance 1078 está acoplado operativamente a los acoplamientos 1010, 1011 de descargador mediante una placa 1082 de acoplamiento para elevar los acoplamientos 1010, 1011 de descargador y acoplar los acoplamientos 1010, 1011 de descargador con los acoplamientos móviles 1026, 1027. Los acoplamientos 1010, 1011 de descargador están asentados en aberturas de la placa 1082 de acoplamiento y se mantienen allí entre separadores 1090 (véase la FIG. 57) mediante anillos de retención (no numerados). La placa 1082 de acoplamiento está hecha preferiblemente de un material metálico.

El motor 1076 paso a paso es controlado electrónicamente por el controlador 1020 de acoplamiento a través del controlador principal 342 y se usa para subir y bajar la placa 1082 de acoplamiento. Un extremo del tornillo de avance 1078 está montado de forma giratoria en la placa superior 1070 de modo que el tornillo de avance 1078 gira con relación a la placa superior 1070 sin moverse hacia arriba o hacia abajo con respecto a la placa superior 1070. El tornillo de avance 1078 del motor 1076 paso a paso se enrosca en la placa 1082 de acoplamiento para subir y bajar la placa 1082 de acoplamiento con relación al bastidor flotante 1036. Las varillas 1080 de guía están fijadas a la placa 1082 de acoplamiento a través de conexiones roscadas. Los casquillos 1084 de guía se fijan a presión en un par de aberturas 1086 (véase la FIG. 51) en la placa superior 1070 para recibir de manera deslizable las varillas 1080 de guía. Como resultado, cuando el tornillo de avance 1078 gira, la placa 1082 de acoplamiento se eleva. Una funda 1088 rodea y protege el tornillo de avance 1078. Cuando el motor 1076 paso a paso levanta la placa 1082 de acoplamiento, los acoplamientos 1010, 1011 de acoplador se elevan a través de un par de aberturas 1098 en la placa superior 1070 para insertarse y acoplarse con los acoplamientos móviles 1026, 1027. El motor 1076 paso a paso puede ser fabricado por Haydon Switch and Instrument, número de pieza del fabricante. 57F4A-3.25-048.

Con referencia específicamente a la FIG. 51, se utiliza un conjunto de sensor para monitorear una posición de los

acoplamiento 1010, 1011 de descargador para ayudar a interconectar los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 y notificar al controlador principal 342 cuándo los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 se han acoplado con éxito. El conjunto del sensor incluye un par de sensores 1077 de efecto Hall fijados a una pata posterior 1081 del soporte frontal 1052. Cada sensor 1077 de efecto Hall incluye tanto un elemento sensor formado como un componente semiconductor, como un imán espaciado del elemento sensor (componente semiconductor e imanes no ilustrados.) El conjunto del sensor también incluye una lengüeta correspondiente 1079 hecha a partir de material ferroso fijada a la placa 1082 de acoplamiento. Los sensores 1077 de efecto Hall están en comunicación electrónica con el controlador 1020 de acoplamiento. A medida que la placa 1082 de acoplamiento y la lengüeta 1079 se mueven hacia/desde un sensor 1077 de efecto Hall particular, la lengüeta 1079 cambia las características del campo magnético que el imán produce alrededor del elemento sensor. El cambio en la intensidad del campo magnético hace que el elemento de detección del sensor de efecto Hall emita una señal de posición variable. Estas señales de posición se envían al controlador 1020 de acoplamiento. El controlador 1020 de acoplamiento determina si los acoplamientos 1010, 1011 de descargador se han acoplado con éxito o no a los acoplamientos móviles 1026, 1027 en función de las características de las señales de posición recibidas. Cuando se acoplan con éxito, el controlador 1020 de acoplamiento opera la bomba 1004 de descarga para comenzar a descargar el material de desecho recogido en la unidad 102 de recogida de residuos.

Con referencia a las figs. 58 y 59, una placa 1108 de cubierta deslizante cubre la cabeza 1030 cuando la unidad 102 de recogida de residuos no está acoplada a la base 104 de acoplamiento. Un soporte posterior 1112 está dispuesto dentro del armario 1000. El soporte posterior 1112 tiene una periferia mayor que la de la abertura frontal 1001 de modo que el soporte posterior 1112 no se salga del armario 1000 a través de la abertura frontal 1001. Sin embargo, el soporte posterior 1112 puede moverse hacia atrás dentro del armario 1000. Un extremo posterior de la placa 1108 de cubierta está fijado al soporte posterior 1112. Una pluralidad de carriles 1110 están fijados a los lados 1113 de la placa 1108 de cubierta. Un par de carriles 1110 está alineado longitudinalmente con la placa 1108 de cubierta en cada uno de los lados 1113. Cada par de carriles 1110 está separado en los lados 1113 para definir una pista 1115 (véase la FIG. 59) en cada lado 1113 para recibir un borde exterior colgante de la placa superior 1070. Como resultado, la placa 1108 de cubierta puede deslizarse a lo largo de los bordes exteriores colgantes entre las posiciones abierta y cerrada. Un par de resortes 1114 se extienden entre el soporte posterior 1112 y el bastidor 1034 de base para empujar la placa 1108 de cubierta hacia la posición cerrada, cubriendo la cabeza 1030. La placa 1108 de cubierta se muestra en la posición abierta en la FIG. 59.

Con referencia a las FIGS. 2, 60 y 61, un portador 1100 soporta los acoplamientos móviles 1026, 1027 en la unidad 102 de recogida de residuos. El portador 1100 está montado en la parte superior de la base 206 del carro de la unidad 102 de recogida de residuos. Un cuello 1102 de drenaje (véanse las FIGS. 38 y 64A), formado integralmente con el fondo 232 del recipiente inferior 224, se extiende desde el fondo 232 del recipiente inferior 224 hacia el portador 1100 y el otro de los acoplamientos móviles 1027 se extiende hasta un sistema de limpieza a bordo que se describe más adelante.

Cuando el portador 1100 de la unidad 102 de recogida de residuos interactúa con el bastidor flotante 1036 de la cabeza 1030 de la base 104 de acoplamiento, los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 se alinean para facilitar la conexión entre sí, por ejemplo, los acoplamientos 1010, 1026 de residuos se alinean entre sí y los acoplamientos 1011, 1027 de agua se alinean entre sí, de modo que la base 104 de acoplamiento puede drenar el material de desecho de los contenedores 200, 202 de residuos, y la base 104 de acoplamiento puede inyectar agente limpiador en los contenedores 200, 202 de residuos y enjuagar los contenedores 200, 202 de residuos.

El portador 1100 incluye un bloque 1104 con guías, en forma de paredes 1106 de guía reforzadas, que se extienden hacia abajo desde el bloque 1104. Las paredes 1106 de guía en el soporte 1100 actúan contra la placa 1108 de cubierta para deslizar la placa 1108 de cubierta para exponer la cabeza 1030 y el par de aberturas 1098 desde el cual se levantan los acoplamientos 1010, 1011 de descargador. Un par de topes 1118 sobresale desde el bloque 1104 para aplicarse al bastidor flotante 1036 y evitar la sobre alineación de los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027. Un par de carriles 1107 rieles guía está unido a una parte inferior del bloque 1104. Los carriles 1107 de guía deslizan por debajo de los bordes colgantes exteriores de la placa superior 1070 del bastidor flotante 1036 para ayudar adicionalmente a alinear vertical y horizontalmente los acoplamientos 1010, 1011 de descargador a los acoplamientos móviles 1026, 1027 (véase la FIG. 64A). Los carriles 1107 de guía están retirados en la FIG. 61.

Los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 se muestran mejor en las FIGS. 62, 63, 64A y 64B. Cada uno de los acoplamientos 1010, 1011 de descargador incluye un alojamiento 1122 de acoplamiento que define una cámara 1123 de resorte (véase la FIG. 64A). Un resorte 1124 está dispuesto en la cámara 1123 de resorte. Un manguito 1126 de acoplamiento está dispuesto de forma deslizante en la cámara 1123 de resorte. El resorte 1124 se extiende entre una pared central 1125 (véase la FIG. 64A) del alojamiento 1122 de acoplamiento y el manguito 1126 de acoplamiento. Una junta tórica 1119 y una junta 1121 de árbol (formadas de PTFE en una realización) están dispuestas en la cámara 1123 de resorte alrededor de una ranura externa del manguito 1126 de acoplamiento para cerrar herméticamente de manera deslizante el manguito 1126 de acoplamiento en la cámara 1123 de resorte. El manguito 1126 de acoplamiento tiene un primer extremo abierto con un escalón 1127 (véase la FIG. 64A) para recibir el resorte 1124 y un segundo extremo abierto con forma troncocónica. Un émbolo 1128 está fijado a la pared central 1125 e incluye una cabeza 1129 que tiene una forma troncocónica que coincide con la del segundo extremo abierto del manguito 1126 de acoplamiento. Una junta tórica 1117 encaja en una ranura anular definida alrededor de la cabeza 1129 para cerrar herméticamente la cabeza 1129 al manguito 1126 de acoplamiento. La cabeza 1129 sostiene el manguito 1126 de acoplamiento contra la sollicitación del resorte 1124. Una funda 1130 está fijada al alojamiento 1122 de acoplamiento para proteger el manguito

1126 de acoplamiento. Como se muestra en las FIGS. 64A y 64B, los conectores 1131 conectan los acoplamientos 1010, 1011 de descargador a sus respectivas tuberías de drenaje 1006 y de agua 1014. El alojamiento 1122 de acoplamiento, el manguito 1126 de acoplamiento, el émbolo 1128 y la funda 1130 pueden estar hechos de metal y, en una realización, de acero inoxidable.

5 Cada uno de los acoplamientos móviles 1026, 1027 incluye un alojamiento 1132 de acoplamiento móvil que se enrosca en aberturas roscadas en el bloque 1104 del portador 1100. Una junta tórica 1135 cierra herméticamente el alojamiento 1132 de acoplamiento móvil en las aberturas roscadas. El alojamiento 1132 de acoplamiento móvil tiene un primer extremo abierto con un escalón anular interno 1133 (véanse las FIGS. 64A y 64B) y un segundo extremo 1137. Una base 1134 de émbolo está retenida contra el escalón anular interno 1133 por un anillo 1136 de retención. El anillo 1136 de retención se asienta en una ranura anular interna definida en el alojamiento 1132 de acoplamiento móvil. La base 1134 de émbolo incluye una porción 1138 de manguito que se extiende hacia el segundo extremo 1137. Un pistón 1140 desliza en la porción 1138 de manguito entre una posición cerrada en la que el segundo extremo 1137 está cerrado y una posición abierta en la que el segundo extremo 1137 está abierto para permitir que el fluido fluya a su través. Más específicamente, el pistón 1140 incluye una cabeza 1142 que ajusta en una abertura en el segundo extremo 1137 para cerrar el segundo extremo 1137 en la posición cerrada. En la posición abierta, la cabeza 1142 es movida fuera de la abertura. Un resorte 1144 solicita la cabeza 1142 del pistón 1140 hacia la abertura en el segundo extremo 1137. Una junta tórica 1146 y una junta 1147 de pistón (hecha de PTFE en una realización) están dispuestas en una ranura en el segundo extremo 1137 del alojamiento 1132 de acoplamiento móvil alrededor de la abertura para cerrar herméticamente la cabeza 1142 cuando está en la abertura. El alojamiento 1132 del acoplamiento móvil, la base 1134 del émbolo y el pistón 1140 pueden estar hechos de metal y, en una realización, de acero inoxidable.

Con referencia a las FIGS. 64A y 64B, la unidad 102 de recogida de residuos se muestra acoplada a la base 104 de acoplamiento. Cuando esto ocurre, los acoplamientos 1010, 1011 de descargador y móviles 1026, 1027 se acoplan y proporcionan comunicación de fluido entre la base 104 de acoplamiento y la unidad 102 de recogida de residuos. En la FIG. 64A, los acoplamientos 1010, 1011 de descargador se muestran en su posición más baja antes de moverse para aplicarse a los acoplamientos móviles 1026, 1027. Cuando la unidad 102 de recogida de residuos se acopla a la base 104 de acoplamiento, es decir, cuando las placas 1022 de impacto se acoplan con los receptores 1024 de acoplamiento, los acoplamientos móviles 1026, 1027 son luego acoplados por los acoplamientos 1010, 1011 de descargador. Más específicamente, los acoplamientos 1010, 1011 de descargador son movidos automáticamente por el motor 1076 paso a paso para acoplarse con los acoplamientos móviles 1026, 1027. Las varillas 1080 de guía deslizan en un par correspondiente de orificios 1120 (véase la FIG. 61) en el bloque 1104 para ayudar a alinear los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 para facilitar una conexión de fluido satisfactoria entre la unidad 102 de recogida de residuos y la base 104 de acoplamiento. Los electroimanes de los receptores 1024 de acoplamiento son energizados por el controlador 1020 de acoplamiento para mantener su conexión con las placas 1022 de impacto hasta que al menos los acoplamientos 1010, 1011 de descargador estén completamente aplicados a los acoplamientos móviles 1026, 1027. A partir de entonces, pueden desenergizarse hasta que se termine la conexión, en cuyo punto serán energizados de nuevo hasta que los acoplamientos 1010, 1011 de acoplador se haya retraído completamente a su posición inicial.

En la FIG. 64B, los acoplamientos 1010, 1011 de descargador se muestran acoplados satisfactoriamente a los acoplamientos móviles 1026, 1027. Aquí, el segundo extremo del manguito 1126 de acoplamiento con la cabeza 1129 del émbolo 1128 desliza en la abertura en el segundo extremo 1137 del alojamiento 1132 del acoplamiento móvil. A medida que el motor 1076 paso a paso continúa elevando los acoplamientos 1010, 1011 de descargador, la cabeza 1129 del émbolo 1128 continúa presionando contra la cabeza 1142 del pistón 1140, comprimiendo así el resorte 1144. Esto abre el segundo extremo 1137 del alojamiento 1132 de acoplamiento móvil y el segundo extremo del manguito 1126 de acoplamiento, abriendo así la comunicación de fluido entre el contenedor inferior 202 de residuos y la tubería 1006 de drenaje y entre el sistema de limpieza de la unidad 102 de recogida de residuos y la tubería 1014 de agua. El flujo de material de desecho (por ejemplo, material de desecho recogido, agua de enjuagado, agua gastada con agente limpiador, etc.) y el agua (con o sin agente limpiador) se muestran en la FIG. 64B.

XI Sistema de limpieza de la unidad de recogida de residuos

Con referencia a la FIG. 65, se muestra el sistema de limpieza soportado por la unidad 102 de recogida de residuos para limpiar la unidad 102 de recogida de residuos. El sistema de limpieza incluye un circuito 1150 de limpieza de tuberías de agua y componentes de flujo asociados soportados en la unidad 102 de recogida de residuos, como se describe a continuación.

El circuito 1150 de limpieza comprende una tubería 1152 de suministro que se extiende desde el acoplamiento 1027 de agua en la unidad 102 de recogida de residuos hasta una T 1154. Desde la T 1154, la tubería 1152 de suministro se divide en una tubería superior 1156 de suministro y una tubería inferior 1158 de suministro. La tubería inferior 1158 de suministro incluye una válvula inferior 1162 de solenoide accionada electrónicamente. La válvula 1162 de solenoide inferior controla el flujo de líquido hacia el contenedor inferior 202 de residuos. La tubería superior 1156 de suministro incluye una válvula 1160 de solenoide superior accionada electrónicamente para controlar el flujo de líquido en el contenedor superior 200 de residuos.

La tubería superior 1156 de suministro se abre a un depósito 1164 de a bordo para almacenar agua para proporcionar el llenado previo descrito anteriormente con respecto al sistema de medición de fluido. La tubería superior 1156 de

suministro continúa hasta la tapa superior 222 del contenedor superior 200 de residuos. Una tubería secundaria 1166 de suministro divide el flujo desde la tubería superior 1156 de suministro, justo por debajo del depósito 1164 de a bordo. Un primer extremo de la tubería secundaria 1166 de suministro está ubicado por debajo del depósito 1164 de a bordo con respecto a la gravedad para poder drenar el depósito 1164 de a bordo durante el uso. Un segundo extremo de la tubería secundaria 1166 de suministro desemboca en el contenedor superior 200 de residuos. Una bomba 1168 de llenado previo transporta el agua almacenada desde el depósito 1164 de a bordo a través de la tubería secundaria 1166 de suministro al contenedor superior 200 de residuos durante el uso para proporcionar el volumen de tara deseado de líquido en el recipiente superior 218. La bomba 1168 de llenado previo bombea automáticamente una cantidad predeterminada de líquido al recipiente superior 218 después de cada vez que el recipiente superior 200 de residuos es vertido en el recipiente inferior 202 de residuos y después de cada limpieza. La bomba 1168 de llenado previo está controlada por un controlador 1169 de llenado previo en comunicación con el controlador principal 342.

Con referencia a las FIGS. 65 y 66, hay previstos aspersores 1170 en cada recipiente 218, 224 para limpiar los recipientes 218, 224 al acoplar la unidad 102 de recogida de residuos en la base 104 de acoplamiento. Los aspersores 1170 se describen más adelante. Los aspersores 1170 están montados en orificios 1172 de aspersores (véanse también las FIGS. 31 y 32) en las tapas 222, 228 de los contenedores 200, 202 de residuos. El extremo distal de la tubería superior 1156 de suministro está montado en la tapa superior 222 en comunicación de fluido con el aspersor 1170 ubicado en el recipiente superior 218. El extremo distal de la tubería inferior 1158 de suministro está montado en la tapa inferior 228 en comunicación de fluido con el aspersor 1170 ubicado en el recipiente inferior 224. Estos extremos distales están equipados con los conectores acodados 500 descritos anteriormente para ajustar en receptáculos asociados 670 en las tapas 222, 228 que están en comunicación con los orificios 1172 de aspersores y los aspersores 1170.

Con referencia a las FIGS. 67 a 72, los aspersores 1170 se muestran con más detalle. Debe apreciarse que los aspersores 1170 ubicados en los recipientes superiores 218 e inferiores 224 son idénticos. Cada aspersor 1170 incluye un cuello 1174 de montaje con ranuras 1176 en forma de L. Las ranuras 1176 en forma de L deslizan sobre salientes 1178 correspondientes en el orificio 1172 de aspersor cuando el aspersor 1172 se inserta en él. El aspersor 1170 se gira a continuación para bloquearlo en su sitio. Un cabezal 1180 de aspersor está colocado en el cuello 1174 de montaje. En la realización preferida, el cabezal 1180 de aspersor es integral con el cuello 1174 de montaje. Los aspersores 1170 están fijados a las tapas 222, 228 y son estacionarios con relación a las tapas 222, 228. Además, los aspersores 1170 no incluyen ninguna pieza móvil necesaria para su funcionamiento.

Una pluralidad de orificios 1182 de chorro están definidos en el cabezal 1180 de aspersor para dirigir el agua, con o sin agente limpiador, desde la base 104 de acoplamiento al interior de los contenedores 200, 202 de residuos, para limpiar los contenedores 200, 202 de residuos. Con referencia específicamente a la FIG. 72, cada uno de los orificios 1182 de chorro incluye un orificio uniforme 1184 que tiene un diámetro uniforme formado en el cabezal 1180 de aspersor y una salida 1186 en forma de cono que se extiende desde el orificio uniforme 1184 hasta un exterior del cabezal 1180 de aspersor. Como se muestra, la salida 1186 en forma de cono tiene un ángulo de 10 grados entre un eje central del orificio uniforme 1184. El ángulo puede variar entre 1 grado y 20 grados. El orificio 1184 y la salida 1186 en forma de cono pueden perforarse con láser en el cabezal 1180 de aspersor, moldearse en el cabezal 1180 de aspersor, perforarse mecánicamente en el cabezal 1180 de aspersor, o similar.

Los orificios 1182 de chorro están formados preferiblemente en un patrón asimétrico (véase la FIG. 70) en la cabeza 1180 del aspersor para garantizar que todos los componentes dentro de los contenedores 200, 202 de residuos se limpian adecuadamente. Más específicamente, para cada contenedor 200, 202 de residuos, los orificios 1182 de chorro asimétricos están configurados para dirigir una corriente de agente limpiador sobre una parte inferior de las tapas 222, 228, las trampas 570 de niebla, un interior de las paredes 234, 246 de los recipientes 218, 224, los fondos 230, 232 de los recipientes 218, 224, el vástago 702 del sensor y los elementos 708, 712 de flotación simultáneamente. Estos aspersores 1170 están diseñados específicamente para concentrar la mayor cantidad de agua, con o sin agente limpiador, en aquellas áreas que tienen más probabilidades de acumularse con material de desecho durante el uso y después se vacían los contenedores 200, 202 de residuos. Los aspersores 1170 están contruidos de una pieza unitaria de material polimérico tal como poli (cloruro de vinilo) (PVC).

El sistema de limpieza se puede activar después de que el material de desecho haya sido descargado desde la unidad 102 de recogida de residuos al drenaje D de desechos por la bomba 1004 de descarga. Una vez que esto ocurre, la limpieza se realiza en función del nivel de limpieza deseado por el usuario. Esto se puede lograr seleccionando una posición del dial o presionando un botón pulsador 1190 en el panel 310 de control. El usuario puede seleccionar entre una opción de "limpieza rápida", una opción de "limpieza normal" y una opción de "limpieza prolongada". La selección del usuario se transmite a través de una señal de control al controlador principal 342, que luego instruye al controlador 1020 de acoplamiento en la base 104 de acoplamiento para actuar en consecuencia. La limpieza de los contenedores 200, 202 de residuos también puede ocurrir automáticamente después de que el material de desecho haya sido drenado desde los contenedores 200, 202 de residuos.

Estas opciones de limpieza pueden basarse simplemente en la cantidad de tiempo en el que se limpian los contenedores 200, 202 de residuos o pueden basarse en la cantidad de ciclos de limpieza/enjuague realizados. Por ejemplo, cuando se selecciona la opción de "limpieza rápida", el material de desecho se descarga primero a través de la bomba 1004 de descarga al drenaje D de desechos. Una vez que se vacían los contenedores 200, 202 de residuos, el controlador principal 342 instruye al controlador 1020 de acoplamiento para abrir la válvula 1012 de agua e inyectar agente limpiador

desde el recipiente 1018 en la tubería 1014 de agua a través del inyector 1016. El agua con agente limpiador fluye a través del acoplamiento 1011 de agua de la base 104 de acoplamiento y del acoplamiento 1027 de agua de la unidad 102 de recogida de residuos a las tuberías superiores 1156 e inferiores 1158 de suministro. El controlador principal 342 abre luego la válvula superior 1160 de solenoide para permitir que el agua con agente limpiador fluya a través de la tubería superior 1156 de suministro al aspersor 1170 en el contenedor superior 200 de residuos para rociar el agua con agente limpiador, bajo presión, en el contenedor superior 200 de residuos. El agua con agente limpiador incluye una relación de agente limpiador a agua de 1:80 a 1:214, lo más preferiblemente de 1:128 o 28,35 g (1 onza) de agente limpiador por cada 3,78 litros (galón) de agua. La válvula 276 de transferencia permanece abierta para permitir que el agua con agente limpiador fluya desde el contenedor superior 200 de residuos al contenedor inferior 202 de residuos.

Después de rociar el agua con agente limpiador en el contenedor superior 200 de residuos durante un período de tiempo predeterminado, el controlador principal 342 cierra la válvula superior 1160 de solenoide y abre la válvula inferior 1162 de solenoide para repetir el proceso para el contenedor inferior 202 de residuos. En algunos casos, cuando hay suficiente presión de agua presente, ambas válvulas 1160, 1162 de solenoide se pueden abrir para limpiar ambos contenedores 200, 202 de residuos al mismo tiempo. Mientras se limpia el contenedor inferior 202 de residuos, la bomba 1004 de descarga puede funcionar continuamente para verter el agua sucia con agente limpiador en el drenaje D de desechos, o la bomba 1004 de descarga puede ser accionada intermitentemente por el controlador principal 342 basándose en los niveles de líquido medidos en el contenedor inferior 202 de residuos. Después de haber limpiado los contenedores superior 200 e inferior 202 de residuos, el agente limpiador ya no se inyecta en la tubería 1014 de agua y el agua sin agente limpiador fluye a través del sistema de limpieza en una operación similar a enjuagar los contenedores superior 200 e inferior 202 de residuos. Cuando se selecciona la opción "limpieza normal" o la opción "limpieza prolongada", estos ciclos de limpieza/enjuague pueden repetirse dos o más veces. La opción de "limpieza prolongada" también puede incluir remojar los recipientes 218, 224 con detergente para eliminar más suciedad, mugre o material de desecho.

Debe apreciarse que varias combinaciones diferentes de ciclos de limpieza/enjuague, tiempos de limpieza/enjuague, concentración de agente limpiador, flujo de agua y similares podrían proporcionar opciones ilimitadas. En cualquier caso, el ciclo de limpieza es dictado por el controlador principal 342, es decir, el controlador principal (incluidos los microprocesadores apropiados) está programado para indicar al controlador 1020 de acoplamiento cuándo debe abrirse/cerrarse la válvula 1012 de agua, cuándo debería ser inyectado el agente limpiador en la tubería 1014 de agua mediante el inyector 1016, cuánto agente limpiador debe inyectarse en la tubería 1014 de agua y qué válvula 1160, 1162 de solenoide debe abrirse para permitir el flujo de agua con o sin agente limpiador a los contenedores 200, 202 de residuos.

XII Acoplador de energía eléctrica y de datos

La unidad móvil 102 de recogida de residuos requiere comunicaciones tanto de energía eléctrica como de datos cuando está acoplada con la base 104 de acoplamiento para realizar las diversas funciones descritas anteriormente (por ejemplo, descarga de material de desecho, limpieza, etc.). Por lo tanto, el sistema 100 de recogida y eliminación de residuos incluye un acoplador 1200 de energía y un acoplador 1202 de datos, como se muestra en la FIG. 79. El acoplador 1200 de energía transfiere energía eléctrica desde la base 104 de acoplamiento fijo a la unidad móvil 102 de recogida de residuos. El acoplador 1202 de datos transfiere datos entre la base 104 de acoplamiento fijo y la unidad móvil 102 de recogida de residuos.

En la realización preferida, el acoplador 1200 de energía transfiere energía eléctrica a través de un acoplamiento inductivo. El acoplador 1200 de energía incluye un primer devanado 1204 soportado por la base 104 de acoplamiento fijo. El primer devanado 1204 está conectado eléctricamente a una fuente de alimentación fija 1206, tal como la alimentación de una instalación de un hospital. El acoplador 1200 de energía incluye además un segundo devanado 1208 soportado por la unidad móvil 102 de recogida de residuos. Cuando la unidad móvil 102 de recogida de residuos está acoplada a la base 104 de acoplamiento fijo, el primer y el segundo devanado 1204, 1208 son acercados uno a otro y acoplados inductivamente entre sí. Por lo tanto, la energía eléctrica puede transferirse a través de un espacio dieléctrico 1210. Esta energía eléctrica puede ser utilizada a continuación por varios sistemas de la unidad móvil 102 de recogida de residuos. Los expertos en la técnica entienden que cuando el primer y el segundo devanados 1204, 1208 tienen un número de vueltas sustancialmente similar, la tensión de la energía eléctrica transferida a través del acoplador 1200 de energía también será sustancialmente similar. Esta tensión puede alterarse modificando la relación de vueltas entre el primer y el segundo devanado 1204, 1208.

Un modulador 1220 de frecuencia está preferiblemente conectado eléctricamente entre la fuente 1206 de energía y el primer devanado 1204. El modulador 1220 de frecuencia altera la frecuencia de la señal de la fuente 1206 de energía para que coincida con la frecuencia resonante de la carga proporcionada por los diversos sistemas de la unidad móvil 102 de recogida de residuos. Un sensor 1222 de fase está conectado eléctricamente entre el modulador 1220 de frecuencia y el primer devanado 1204 para detectar la diferencia de fase entre la corriente y la tensión que se proporciona al primer devanado 1204. Esta diferencia de fase se comunica al modulador 1220 de frecuencia de tal modo que el modulador 1220 de frecuencia puede variar la frecuencia para que coincida con la frecuencia resonante.

El acoplador 1202 de datos de la realización preferida transfiere datos a través de un acoplamiento inductivo. El acoplador 1202 de datos incluye un tercer devanado 1212 soportado por la base 104 de acoplamiento fijo. El controlador 1020 de acoplamiento está conectado eléctricamente al tercer devanado 1212. El acoplador 1202 de datos también

5 incluye un cuarto devanado 1214 soportado por la unidad móvil 102 de recogida de residuos. Cuando la unidad móvil 102 de recogida de residuos está acoplada a la base fija 104 de acoplamiento, los arrollamientos tercero y cuarto 1212, 1214 se acercan entre sí y se acoplan inductivamente. El cuarto devanado está conectado eléctricamente al controlador principal 342. Por lo tanto, el controlador 1020 de acoplamiento y el controlador principal 342 pueden comunicar datos en un sentido y en el otro, cuando la unidad móvil 102 de recogida de residuos está acoplada con la base 104 de acoplamiento fijo.

10 Los devanados primero y tercero 1204, 1212 se empaquetan preferiblemente juntos en un módulo acoplador 1216 de acoplador. El módulo acoplador 1216 de descargador, como se muestra en el cabezal 1030 de la base 104 de acoplamiento en la FIG. 51, preferiblemente está hecho de plástico y aísla los arrollamientos primero y tercero 1204, 1214 entre sí. Las FIGS. 52 a 56 muestran un cabezal alternativo 1030 sin el módulo acoplador 1216 de descargador. El segundo y cuarto devanados 1208, 1214 se empaquetan preferiblemente juntos en un módulo acoplador 1218 de unidad móvil, también preferiblemente hecha de plástico y aislando el segundo y cuarto devanados 1208, 1214 entre sí. Por supuesto, los expertos en la técnica conocen otras técnicas adecuadas para empaquetar los devanados 1204, 1208, 1212, 1214.

15 Como se describió anteriormente, la unidad móvil 102 de recogida de residuos y la base 104 de acoplamiento transfieren fluidos (por ejemplo, material de desecho, agua, etc.) en un sentido y en el otro. Por lo tanto, el uso de un acoplamiento inductivo para los acopladores 1200, 1202 de energía y de datos evita cortocircuitos accidentales entre la unidad móvil 102 de recogida de residuos y la base 104 de acoplamiento debido a estos fluidos, en el caso de una fuga. Por lo tanto, las conexiones eléctricas proporcionadas por los acopladores 1200, 1202 de energía y de datos son esencialmente impermeables y proporcionan un mayor grado de seguridad al personal del centro médico.

XIII Operación

25 En uso, la unidad 102 de recogida de residuos es desplazada a un área de uso, por ejemplo, un quirófano, para ser utilizada en un procedimiento médico tal como una cirugía de rodilla. Al menos un nuevo colector desechable 260 se inserta en uno de los receptores 258 de colector montado en las tapas 222, 228 de los recipientes 218, 224, y una o más tuberías 262 de succión están conectadas a una o más entradas en el colector desechable 260. Cuando se usa un botón pulsador 1301 en el panel 310 de control para activar la bomba 402 de vacío, la bomba 402 de vacío aspira un vacío selectivamente variable dentro de uno o más de los contenedores 200, 202 de residuos, lo que hace que se aspire un vacío a través de las tuberías 262 de succión aspirando en el material de desecho a través de las tuberías 262 de succión conectadas. Los diales o pomos de control 311, 313 en el panel 310 de control son utilizados para establecer los niveles de vacío deseados en los contenedores 200, 202 de residuos.

30 Una vez que se completa el procedimiento médico, o incluso durante el procedimiento médico, las tuberías 262 de succión pueden desconectarse y un nuevo colector desechable 260 ser insertado en el receptor 258 del colector. Eventualmente, si se está utilizando el contenedor superior 200 de residuos, el recipiente superior 218 se llenará y necesitará vaciarse, o el operador puede seleccionar vaciar el recipiente superior 218, antes de llenarlo. En este punto, el usuario selecciona el botón pulsador 348 que envía la señal de control al controlador 344 de válvula para abrir la válvula 276 de transferencia y verter el material de desecho del recipiente superior 218 al recipiente inferior 224. Luego, la recogida de material de desecho puede continuar. Cuando se vierte el material de desecho del recipiente superior 218 al recipiente inferior 224, el vacío presente en el contenedor superior 200 de residuos se ventila a la presión atmosférica A mediante su regulador 408 de vacío. El vacío en el contenedor inferior 202 de residuos se establece a una presión tal como el nivel de vacío inferior deseado de los dos contenedores 200, 202 de residuos. Como resultado, el vacío presente en el contenedor inferior 202 de residuos ayuda a arrastrar el material de desecho hacia el contenedor inferior 202 de residuos. Una vez que se llenan tanto el contenedor superior 218 como el inferior 224, o si el usuario desea vaciar y limpiar los contenedores 200, 202 de residuos antes de ser llenados, el usuario desplaza la unidad de recogida 102 de residuos a la base 104 de acoplamiento para descargar el material de desecho al drenaje D de desechos y limpiar los contenedores 200, 202 de residuos.

35 El controlador principal 342 de la unidad 102 de recogida de residuos actúa como un controlador maestro para el controlador 1020 de acoplamiento de la base 104 de acoplamiento para controlar la secuencia de accionamiento del motor 1076 paso a paso para impulsar los acoplamientos 1010, 1011 de descargador en los acoplamientos móviles 1026, 1027, drenar el material de desecho de los recipientes 218, 224, a través de la bomba 1004 de descarga, limpiar los contenedores 200, 202 de residuos con el agua y el limpiador, y drenar aún más el agua con agente limpiador y enjuagar los contenedores 200, 202 de residuos.

XIV Variaciones alternativas

40 Lo anterior está dirigido a una versión específica de la invención. Son posibles otras variantes de la invención. Por lo tanto, no existe el requisito de que cada una de las características anteriores esté en cada una de las versiones descritas de la invención. Además, no existe ningún requisito de que esta invención se limite a los sistemas de recogida de residuos con un carro portátil. En una versión alternativa de la invención, el sistema puede ser una unidad estática. En estas versiones de la invención, se prevé una válvula similar a la válvula 276 de transferencia para conectar directamente el contenedor inferior 202 de residuos a las tuberías del hospital. También se puede prever una segunda válvula 276 de transferencia para conectar directamente el contenedor superior 200 de residuos a las tuberías del hospital.

De manera similar, no existe un requisito en todas las versiones de la invención de que la gravedad se emplee como la fuerza para transferir los desechos del contenedor superior 200 de residuos al contenedor inferior 202 de residuos. Por lo tanto, en una versión alternativa de la invención, los contenedores 200 y 202 pueden ubicarse uno al lado del otro. En estas versiones de la invención, hay un conducto que se extiende entre la base del contenedor 202 hasta la parte superior del contenedor 204. La válvula 276 de transferencia está en serie con este conducto. Cuando es deseable vaciar el contenido del contenedor pequeño 202 en el contenedor grande, el contenedor pequeño se ventila a la atmósfera y se abre la válvula de transferencia. Luego, la bomba de succión se activa para extraer el contenido del contenedor 202 al contenedor 204.

También se pueden prever conjuntos de regulador de succión alternativos para regular independientemente el nivel de la aspiración en cada contenedor 200 y 202. Por ejemplo, un conjunto regulador de succión alternativo conectado entre la fuente 402 de vacío y cada contenedor 200 y 202 de residuos consta de dos (2) conjuntos reguladores, cada uno de los cuales consta de dos (2) miembros de válvula. Cada uno de estos conjuntos reguladores de succión está ubicado en serie entre la fuente 402 de vacío y uno separado de los contenedores 200 o 202 de residuos. Cada conjunto regulador incluye un primer miembro de válvula que es ajustable para regular la aspiración por succión de la fuente 402 de vacío. Entre este primer miembro de válvula y el contenedor 200 o 202 de residuos asociado es el segundo miembro de válvula. Este segundo miembro de válvula abre/cierra selectivamente una conexión entre la tubería 496 o 510 de vacío aguas arriba del primer miembro de válvula y un orificio de ventilación a la atmósfera. Al ajustar ambos miembros de válvula, el vacío real aspirado en el contenedor 200 o 202 asociado es establecido selectivamente.

De manera similar, los reguladores de succión que incluyen un solo miembro de válvula asociado con cada contenedor 200 o 202 están dentro del alcance de esta invención. Uno de dichos miembros de válvula tiene una cabeza de válvula en forma de bola bien con varios orificios de intersección o bien con un orificio no circular. Esta cabeza de válvula está dispuesta en un alojamiento con tres orificios; uno a la fuente 402 de vacío; uno al contenedor 202 o 202 asociado; y uno a la atmósfera. Mediante la rotación selectiva de la cabeza de la válvula se establecen conexiones similares a las descritas anteriormente con los miembros 412 de válvula en forma de disco.

De modo similar, otras versiones de la invención pueden tener conjuntos de tuberías de fluido que son diferentes de la versión ilustrada principal. Por ejemplo, puede ser deseable construir la unidad 102 de recogida de modo que la tubería superior 1156 de suministro que se extiende desde la válvula 1160 se abra hacia la parte superior del depósito 1164 de a bordo. Durante el proceso de limpieza, a menudo es deseable descargar agua solo en primer lugar a través del cabezal del aspersor y, solo después de haber rociado el agua, una mezcla de agua y detergente. Por lo tanto, en esta versión de la invención se puede a través del acoplador 104, en primer lugar, cargar una mezcla de agua y detergente en el depósito 1164 a través de la parte superior del depósito. Una vez que el depósito se llena con esta mezcla, se inicia el proceso de limpieza del contenedor de residuos superior mediante la introducción secuencial de agua y detergente en el contenedor. En este proceso, las corrientes de fluido que comprenden el agua o el detergente se introducen en la unidad 102 y más particularmente en la tubería superior 1156 de suministro. Dado que la tubería 1156 de suministro se abre al depósito 1164 ya lleno, poco del fluido que forma estas corrientes se mantiene en el depósito. En su lugar, esta corriente de fluido fluye desde la parte superior del depósito y se descarga desde el cabezal de aspersión.

En un método de limpieza del contenedor 200, inicialmente se introduce una corriente de agua libre de detergente en la unidad 102 y se descarga desde el cabezal del aspersor. Esta corriente de agua elimina los residuos que pueden haberse acumulado en las superficies del contenedor 200. Luego, se introduce una corriente de fluido de agua y detergente mezclados en el contenedor para eliminar los residuos que pueden estar más solidificados. Después del ciclo de limpieza con agua y detergente, se realiza un enjuague con agua sin detergente. En este punto del proceso, el contenedor 200 se considera limpio para la mayoría de los intentos y propósitos. Una vez que se ha limpiado, el contenedor 200 es sometido a un llenado previo desde el acoplador 104. En este proceso de llenado previo, se hace circular una mezcla de detergente diluido y agua desde el acoplador 104 a través de la tubería 1156 de suministro. Nuevamente, dado que el depósito 1164 ya está lleno, esta corriente de fluido es descargada desde el cabezal del aspersor a la base del contenedor 202.

Luego, cada vez que se transfieren los residuos desde el contenedor 200 al contenedor 204, después del proceso de transferencia, la mezcla de agua y detergente en el depósito 1164 es extraída para llenar previamente el contenedor 200.

Además, la estructura real del dispositivo de visualización puede variar de lo que se ilustra. Debe apreciarse que, independientemente del tipo de dispositivo de visualización, los dígitos que muestran los datos de nivel de llenado deben tener al menos 1,3 cm, si no 2,6 cm de altura o más. Esto aumenta la probabilidad de que estos datos se puedan ver en toda el área de un quirófano.

Se pueden usar otras técnicas para determinar cuándo el segmento 911 de poste está completamente retraído o completamente extendido. Los interruptores de límite mecánicos pueden ser reemplazados por sensores de Hall. Cada sensor de Hall sufre una transición de estado en respuesta al movimiento de un imán integral con el segmento 911 de poste hacia o lejos del imán. Aún en otra versión de la invención, el estado extendido/retraído del segmento 911 de poste se determina monitorizando la tensión y la corriente consumidas por el motor 920. La determinación procedente de este monitoreo de que el motor está en un estado de bloqueo se interpreta como indicando que el segmento 911 de poste está completamente extendido o completamente retraído. Por lo tanto, cuando el motor está en este estado, el controlador 940 desactiva el motor.

Obviamente, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de la descripción anterior. Si bien esta descripción está dirigida a realizaciones particulares, se entiende que los expertos en la técnica pueden concebir modificaciones y/o variaciones a las realizaciones específicas mostradas y descritas en esta memoria descriptiva. Cualquier modificación o variación de este tipo, que caigan dentro del alcance de esta descripción, están destinadas a ser incluidas en esta memoria descriptiva también. Se entiende que la descripción en esta memoria descriptiva pretende ser solo ilustrativa y no se pretende que esté limitada.

A continuación, se describen varios ejemplos adicionales relacionados con la presente exposición.

1. Una unidad (102) de recogida de residuos para recoger material de desechos a través de las tuberías (262) de succión durante un procedimiento médico, comprendiendo dicha unidad:

un primer contenedor (200) de residuos que tiene un volumen de almacenamiento máximo y un miembro (258) de conexión para recibir una primera tubería de succión a través de la cual los residuos médicos/quirúrgicos son introducidos en dicho primer contenedor de residuos;

un segundo contenedor (202) de residuos que tiene un volumen de almacenamiento máximo mayor que dicho volumen de almacenamiento máximo de dicho primer contenedor de residuos y que tiene un miembro (258) de conexión para recibir una segunda tubería de succión a través de la cual los residuos médicos/quirúrgicos son introducidos en dicho segundo contenedor de residuos;

una fuente (402) de vacío en comunicación paralela selectiva con ambos contenedores de residuos para proporcionar un vacío en dichos contenedores de residuos para introducir el material de desecho en dichos contenedores de residuos a través de las tuberías de succión; y

una válvula (276) de transferencia dispuesta entre dichos contenedores de residuos y accionable entre posiciones abierta y cerrada para permitir la transferencia de material de desecho desde dicho primer contenedor de residuos a dicho segundo contenedor de residuos.

2. Una unidad como se expone en el ejemplo 1 en el que dicho volumen de almacenamiento máximo de dicho segundo contenedor (202) de residuos es mayor que el doble de dicho volumen de almacenamiento máximo de dicho primer contenedor (200) de residuos de modo que dicho primer contenedor de residuos se pueda vaciar al menos dos veces en dicho segundo contenedor de residuos antes de llenar dicho segundo contenedor de residuos a dicho volumen máximo de almacenamiento de dicho segundo contenedor de residuos.

3. Una unidad como se expone en el ejemplo 1 que incluye un activador (328) acoplado operativamente a dicha válvula (276) de transferencia para mover dicha válvula de transferencia entre dichas posiciones abierta y cerrada.

4. Una unidad como se expone en el ejemplo 3 que incluye un sensor (338) de posición que responde al movimiento de dicha válvula (276) de transferencia entre dichas posiciones abierta y cerrada para generar una señal de posición y un controlador (344) en comunicación con dicho sensor de posición para recibir dicha señal de posición y determinar una posición de dicha válvula de transferencia.

5. Una unidad como se expone en el ejemplo 4 que incluye una placa (340) de detección que tiene una forma de leva acoplada giratoriamente a dicho activador (328) en donde dicho sensor de posición se define además como un sensor de efecto Hall sensible al movimiento de dicha placa de detección mediante el cual dicha placa de detección altera dicha señal de posición cuando dicha placa de detección gira.

6. Una unidad como se expone en el ejemplo 4 que incluye una interfaz de (310) usuario en comunicación con dicho controlador (344) para permitir que un usuario solicite la transferencia del material de desecho desde dicho primer contenedor (200) de residuos a dicho segundo contenedor (202) de residuos en el que dicho controlador está configurado para instruir a dicho activador (328) para mover dicha válvula (276) de transferencia a dicha posición abierta en respuesta a una solicitud del usuario y a dicha posición cerrada una vez que el material de desecho ha sido transferido desde dicho primer contenedor de residuos a dicho segundo contenedor de residuos.

7. Una unidad como se expone en el ejemplo 6 en la que dicha fuente (402) de vacío incluye una bomba (402) de vacío para proporcionar una fuente de vacío a ambos contenedores (200, 202) de residuos para introducir el material de desecho en ambos contenedores de residuos a través de las tuberías (262) de succión.

8. Una unidad como se expone en el ejemplo 1 que incluye un carro portátil (204) que soporta dichos primer y segundo contenedores de residuos.

9. Una unidad como se expone en el ejemplo 8 que incluye un conjunto (700) de sensor de nivel para detectar un nivel del material de desecho en cada uno de dichos contenedores (200, 202) de residuos, incluyendo dicho conjunto de sensor de nivel un flotador (708, 712) en cada uno de dichos contenedores de residuos.

10. Una unidad como se expone en el ejemplo 9 que incluye un depósito (1164) de llenado previo soportado por dicho carro portátil (204) en comunicación de fluido con dicho primer contenedor (200) de residuos para contener el líquido de llenado previo utilizado para llenar previamente dicho primer contenedor de residuos con una cantidad predeterminada

de líquido para levantar el flotador (708) en dicho primer contenedor de residuos antes de recoger el material de desecho en dicho primer contenedor de residuos.

5 11. Una unidad como se expone en el ejemplo 10 que incluye una bomba (1168) de llenado previo para bombear el líquido de llenado previo de dicho depósito (1164) de llenado previo a dicho primer contenedor (200) de residuos después de transferir el material de desecho desde dicho primer contenedor de residuos a dicho segundo contenedor de residuos y antes de recoger material de residuos adicional en dicho primer contenedor de residuos.

10 12. Una unidad como se expone en el ejemplo 11 en el que dicho primer contenedor (200) de residuos está dispuesto encima de dicho segundo contenedor (202) de residuos en dicho carro (204) de modo que el material de desecho se transfiere desde dicho primer contenedor de residuos a dicho segundo contenedor de residuos al menos parcialmente debido a la gravedad cuando dicha válvula (276) de transferencia está en dicha posición abierta.

13. Una unidad como se expone en el ejemplo 12 en la que dichos miembros (258) de conexión se definen adicionalmente como receptores (258) de colector para recibir colectores desechables (260) utilizados para filtrar el material de desecho recogido a través de las tuberías (262) de succión durante el procedimiento médico.

15 14. Una unidad como se expone en el ejemplo 13 en donde dicho carro (204) define un compartimento (378) de almacenamiento para almacenar una pluralidad de los colectores desechables (260).

15. Una unidad como se expone en el ejemplo 1, que incluye una tapa (350, 352) de recipiente asociada con cada uno de dichos contenedores (200, 202) de residuos, siendo cada una de dichas tapas de recipiente, móvil con relación a dichos contenedores de residuos respectivos entre una posición cerrada en la que dicha tapa de recipiente oculta dicho contenedor de la vista y una posición abierta en la que se puede ver dicho contenedor de residuos.

20 16. Un método para recoger material de desecho durante una serie de procedimientos médicos con una unidad portátil (102) de recogida de residuos que tiene un primer (200) y un segundo (202) contenedores de residuos, comprendiendo dicho método las etapas de:

transportar la unidad portátil de recogida de residuos a una primera área de uso;

25 operar una fuente (402) de vacío para proporcionar un vacío en el primer contenedor de residuos y conectar una tubería (262) de succión a la unidad portátil de recogida de residuos para introducir el material de desecho en el primer contenedor de residuos;

operar la fuente de vacío para proporcionar un vacío en el segundo contenedor de residuos y conectar otra tubería (262) de succión a la unidad portátil de recogida de residuos para introducir el material de desechos en el segundo contenedor de residuos;

30 llenar al menos parcialmente el primer y el segundo contenedores de residuos con material de desecho durante el primero de los procedimientos médicos;

transferir el material de desecho llenado en el primer contenedor de residuos desde el primer contenedor de residuos al segundo contenedor de residuos después de llenar al menos parcialmente el primer contenedor de residuos con el material de desecho sin mover la unidad de recogida de residuos fuera de la primera área de uso;

35 llenar al menos parcialmente el primer contenedor de residuos con material de desecho durante un segundo de los procedimientos médicos sin vaciar el material de desecho transferido al segundo contenedor de residuos.

17. Un método como se establece en el ejemplo 16 que incluye desplazar la unidad portátil de recogida de residuos a una base (104) de acoplamiento y descargar el material de desecho recogido en los contenedores de residuos a un drenaje (D) de desechos.

40 18. Una unidad (102) de recogida de residuos para recoger material de desecho a través de una pluralidad de tuberías (262) de succión durante un procedimiento médico, comprendiendo dicha unidad:

un carro portátil (204);

un primer contenedor (200) de residuos soportado por dicho carro portátil y adaptado para la conexión a una de las tuberías de succión para recoger el material de desecho durante el procedimiento médico;

45 un segundo contenedor (202) de residuos soportado por dicho carro portátil y adaptado para la conexión a otra de las tuberías de succión para recoger el material de desecho durante el procedimiento médico;

una fuente (402) de vacío en comunicación selectiva con dichos primer y segundo contenedores de residuos para proporcionar un vacío en ambos contenedores de residuos primero y segundo simultáneamente para introducir los materiales de desecho en dichos contenedores de residuos a través de las tuberías de succión;

50 un primer regulador (408) de vacío en comunicación de fluido con dicha fuente de vacío para regular un nivel de

vacío en dicho primer contenedor de residuos;

un segundo regulador (410) de vacío en comunicación de fluido con dicha fuente de vacío para regular un nivel de vacío en dicho segundo contenedor de residuos; y

5 un sistema (342, 411, 413) de control en comunicación con dichos primer y segundo reguladores de vacío y adaptado para controlar simultáneamente dichos primer y segundo reguladores de vacío para controlar los niveles de vacío en dichos primer y segundo contenedores de residuos de modo que se puedan establecer diferentes niveles de vacío en dichos primer y segundo contenedores de residuos.

19. Una unidad como se expone en el ejemplo 18 en donde dicho primer regulador (408) de vacío comprende:

un primer miembro (412) de válvula;

10 un primer activador (414) acoplado operativamente a dicho primer miembro de válvula para mover dicho primer miembro de válvula para abrir selectivamente la comunicación de fluido entre dicho primer contenedor (200) de residuos y la presión atmosférica (A) o entre dicho primer contenedor de residuos y dicha fuente (402) de vacío; y

un primer sensor (416) de posición sensible al movimiento de dicho primer miembro de válvula.

20. Una unidad como se expone en el ejemplo 19 en donde dicho segundo regulador (410) de vacío comprende:

15 un segundo miembro (418) de válvula;

un segundo activador (420) acoplado operativamente a dicho segundo miembro de válvula para mover dicho segundo miembro de válvula para abrir selectivamente la comunicación de fluido entre dicho segundo contenedor (202) de residuos y la presión atmosférica (A) o entre dicho segundo contenedor de residuos y dicha fuente (402) de vacío; y

un segundo sensor (422) de posición sensible al movimiento de dicho segundo miembro de válvula.

20 21. Una unidad como se expone en el ejemplo 20 que incluye un colector (430) de vacío que integra dichos primero (408) y segundo (410) reguladores de vacío en una sola unidad.

22. Una unidad como se expone en el ejemplo 21 en el que dicho colector (430) de vacío comprende un alojamiento que define:

25 una primera cámara (484) que tiene una primera entrada (494) en comunicación de fluido con dicho primer contenedor (200) de residuos, una primera salida (504) en comunicación de fluido con dicha fuente (402) de vacío y un primer paso (506) abierto a la presión atmosférica (A); y

una segunda cámara (486) que tiene una segunda entrada (508) en comunicación de fluido con dicho segundo contenedor (202) de residuos, una segunda salida (512) en comunicación de fluido con dicha fuente (402) de vacío y un segundo paso (514) abierto a la presión atmosférica (A).

30 23. Una unidad como se expone en el ejemplo 22 en la que dicho primer miembro (412) de válvula está dispuesto en dicha primera cámara (484) y está acoplado giratoriamente a dicho primer activador (414), definiendo dicho primer miembro de válvula una abertura (516) de fuente para proporcionar comunicación de fluido variable entre dicha primera entrada (494) y dicha primera salida (504) y una abertura (518) de ventilación para proporcionar comunicación de fluido variable entre dicha primera entrada y dicho primer paso (506).

35 24. Una unidad como se expone en el ejemplo 23 en la que dicho segundo miembro (418) de válvula está dispuesto en dicha segunda cámara (486) y está acoplado giratoriamente a dicho segundo activador (420), definiendo dicho segundo miembro de válvula una abertura (528) de fuente para proporcionar comunicación de fluido variable entre dicha segunda entrada (508) y dicha segunda salida (512) y una abertura (530) de ventilación para proporcionar comunicación de fluido variable entre dicha segunda entrada y dicho segundo paso (514).

40 25. Una unidad como se expone en el ejemplo 21 en la que dicha fuente (402) de vacío se encuentra a distancia de dicho carro portátil (204) y dicho colector (430) de vacío incluye una pluralidad de orificios (404) de respaldo para conectar dicha fuente de vacío remota a dicho colector (430) de vacío.

26. Una unidad como se expone en el ejemplo 18 en la que dicha fuente (402) de vacío es una bomba (402) de vacío soportada por dicho carro portátil (204).

45 27. Una unidad como se expone en el ejemplo 26 que incluye un circuito (400) de vacío que conecta dicho primer contenedor (200) de residuos a dicha bomba (402) de vacío y conecta dicho segundo contenedor (202) de residuos a dicha bomba (402) de vacío.

50 28. Una unidad como se expone en el ejemplo 27 que incluye una primera válvula (428) de retención dispuesta en dicho circuito de vacío entre dicho primer regulador (408) de vacío y dicha bomba (402) de vacío y una segunda válvula (428) de retención dispuesta en dicho circuito (400) de vacío entre dicho segundo regulador (410) de vacío y dicha bomba

(402) de vacío.

- 5 29. Una unidad como se expone en el ejemplo 27 que incluye una unidad (1300) de filtro dispuesta en dicho circuito (400) de vacío en el que dicha unidad de filtro comprende un alojamiento (1302) de filtro soportado por dicho carro portátil (204) y un cartucho de filtro (1304) reemplazable dispuesto dentro de dicho alojamiento de filtro, incluyendo dicho cartucho de filtro reemplazable al menos uno de un elemento de filtro (1338) HEPA o un elemento de filtro (1340) de carbón activado.
30. Una unidad como se expone en el ejemplo 29 en la que dicho cartucho (1304) de filtro reemplazable incluye un elemento de filtro (1340) de carbón activado que tiene una configuración enrollada en espiral para maximizar el área de filtrado para mejorar la eliminación de olores.
- 10 31. Una unidad como se expone en el ejemplo 18 en la que dicho sistema (342, 411, 413) de control incluye un primer controlador (411) de vacío para controlar dicho primer regulador (408) y un segundo controlador (413) de vacío para controlar dicho segundo regulador (410)
- 15 32. Una unidad como se expone en el ejemplo 18 que incluye un primer sensor (424) de presión en comunicación con dicho primer contenedor (200) de residuos y un segundo sensor (426) de presión en comunicación con dicho segundo contenedor (202) de residuos, siendo dichos sensores de presión sensibles a los cambios de presión en dichos primer y segundo contenedores de residuos respectivos y estando cada uno de dichos sensores de presión en comunicación con dicho sistema (342, 411, 413) de control para proporcionar realimentación con respecto a los niveles de vacío en dichos primer y segundo contenedores de residuos.
- 20 33. Una unidad como se expone en el ejemplo 32 que incluye un primer sensor (424) de presión redundante en comunicación con dicho primer contenedor (200) de residuos y un segundo sensor (426) de presión redundante en comunicación con dicho segundo contenedor (202) de residuos, siendo dichos sensores de presión redundantes sensibles a cambios de presión en dichos primer y segundo contenedores de residuos en donde dicho sistema (342, 411, 413) de control compara las lecturas de presión determinadas a partir de dicho primer sensor (424) de presión con las determinadas a partir de dicho primer sensor de presión redundante y dicho sistema de control compara las lecturas de presión determinadas a partir de dicho segundo sensor (426) de presión con las determinadas a partir de dicho segundo sensor de presión redundante para identificar errores.
- 25 34. Una unidad (102) de recogida de residuos para recoger material de desecho a través de una tubería (262) de succión durante un procedimiento médico, comprendiendo dicha unidad:
- un carro portátil (204);
- 30 un contenedor (200, 202) de residuos soportado por dicho carro portátil y adaptado para la conexión a la tubería de succión para recoger el material de desecho durante el procedimiento médico, definiendo dicho contenedor de residuos una cámara (220, 226) de recogida, un compartimento (566) de filtro, y un orificio (564) de vacío que se abre en dicho compartimento de filtro en comunicación de fluido con dicha cámara de recogida;
- 35 una fuente (402) de vacío en comunicación con dicho puerto de vacío de dicho contenedor de residuos para proporcionar un vacío en dicho contenedor de residuos para introducir el material de desecho en dicho contenedor de residuos a través de la tubería de succión;
- un conjunto (562) de filtro y flotador dispuesto en dicho compartimento de filtro adyacente a dicho orificio de vacío, incluyendo dicho conjunto:
- 40 un elemento (570) de filtro dispuesto entre dicho puerto de vacío y dicha cámara de recogida para eliminar la humedad del fluido que entra en dicho orificio de vacío procedente de dicha cámara de recogida,
- un miembro (574) de retención que asegura dicho elemento de filtro en posición y que define un manguito, y
- 45 un flotador (582) que tiene un cuello (584) soportado de manera deslizante en dicho manguito para evitar que el material de desecho recogido en dicho contenedor de residuos entre en dicho puerto de vacío cuando un nivel del material de desecho excede un umbral predeterminado.
35. Una unidad como se expone en el ejemplo 34 en la que dicho elemento (570) de filtro tiene una estructura porosa.
36. Una unidad como se expone en el ejemplo 34 en la que dicho miembro (574) de retención incluye una placa de ventilación que define una pluralidad de orificios (576) de ventilación para permitir que el fluido pase a dicho elemento de filtro.
- 50 37. Una unidad como se expone en el ejemplo 34 en la que dicho flotador (582) incluye un vástago (590) que tiene un primer extremo fijado a dicho cuello (584) y un segundo extremo que se extiende lejos de dicho cuello, estando dicho segundo extremo de dicho vástago soportado de manera deslizante en dicho orificio (564) de vacío.

38. Una unidad como se expone en el ejemplo 37 que incluye un miembro (596) de cierre hermético capturado entre dicho vástago (590) y dicho cuello (584) de modo que a medida que el material de desecho llena dicho contenedor (200, 202) de residuos más allá del umbral predeterminado, dicho miembro de cierre hermético desliza hacia arriba hacia dicho orificio (564) de vacío para cerrar herméticamente dicho orificio de vacío y evitar cualquier llenado adicional de material de desecho en dicho contenedor de residuos.
39. Una unidad (102) de recogida de residuos para recoger material de desecho a través de una tubería (262) de succión durante un procedimiento médico, comprendiendo dicha unidad:
- un carro portátil (204);
 - un contenedor (200, 202) de residuos soportado por dicho carro portátil y que incluye una tapa (222, 228) que define un primer receptáculo (670);
 - un circuito (400) de vacío soportado por dicho carro portátil para proporcionar un vacío en dicho contenedor de residuos para introducir el material de desecho en dicho contenedor de residuos a través de la tubería de succión durante el procedimiento médico, incluyendo dicho circuito de vacío al menos una tubería (496, 510) de vacío;
 - un primer conector (500) que acopla dicha al menos una tubería (496, 510) de vacío a dicho primer receptáculo (670); y
 - un primer retenedor (680) soportado giratoriamente por dicha tapa (222, 228) para girar entre una posición bloqueada para retener dicho primer conector en dicho primer receptáculo y una posición desbloqueada para liberar dicho primer conector de dicho primer receptáculo.
40. Una unidad como se expone en el ejemplo 39 que incluye un sistema (1150) de limpieza soportado por dicho carro portátil (204) para limpiar dicho contenedor (200, 202) de residuos entre usos, incluyendo dicho sistema de limpieza al menos una tubería (1156, 1158) de agua y un segundo conector (500) acoplado al menos a dicha tubería de agua.
41. Una unidad como se expone en el ejemplo 40 en donde dicha tapa (222, 228) define un segundo receptáculo (670) y dicho segundo conector (500) acopla al menos dicha tubería (1156, 1158) de agua a dicho segundo receptáculo.
42. Una unidad como se expone en el ejemplo 1 que incluye un segundo retenedor (680) soportado giratoriamente por dicha tapa (222, 228) para girar entre una posición bloqueada para retener dicho segundo conector (500) en dicho segundo receptáculo (670) y una posición desbloqueada para liberar dicho segundo conector de dicho segundo receptáculo.
43. Una unidad como se expone en el ejemplo 42 en la que cada uno de dichos conectores (500) incluye un clip (682) de retención y cada uno de dichos retenedores (680) incluye un miembro (690) para bloquearse por presión en dicho clip de retención en el bloqueo posición.
44. Una unidad como se expone en el ejemplo 42 en la que cada uno de dichos conectores (500) incluye un nervio (664) de alineación alargado y cada uno de dichos receptáculos (670) incluye una ranura alargada (678) para recibir dichos nervios de alineación para evitar la rotación de dichos conectores en dichos receptáculos en dichas posiciones bloqueadas.
45. Una unidad como se expone en el ejemplo 42 en la que cada uno de dichos conectores (500) incluye un cuerpo (652) en forma de L con un primer brazo (654) que tiene una pluralidad de crestas (656) para conectarse al menos a dicha tubería (496, 510) de vacío y al menos dicha tubería (1156, 1158) de agua, definiendo cada uno de dichos receptáculos (670) una porción (676) de corte arqueada para recibir dicho primer brazo (654) cuando dichos conectores están asentados en dichos receptáculos.
46. Una unidad como se expone en el ejemplo 45 en la que dicho cuerpo (652) en forma de L incluye además un segundo brazo (658) que define una ranura (660) para recibir una junta tórica (662) para cerrar herméticamente dicho segundo brazo en dichos receptáculos (670).
47. Una unidad (102) de recogida de residuos para recoger material de desecho durante un procedimiento médico, comprendiendo dicha unidad:
- un contenedor inferior (202) de residuos;
 - un contenedor superior (200) de residuos dispuesto encima de dicho contenedor inferior de residuos;
 - un vástago (702) de sensor que se extiende a través de dicho contenedor inferior de residuos y de dicho contenedor superior de residuos;
 - un transceptor (704) conectado eléctricamente a dicho vástago de sensor para propagar un pulso de interrogación a lo largo de dicho vástago de sensor y recibir pulsos de retorno;

un elemento inferior (710) de referencia dispuesto adyacente a un fondo de dicho contenedor inferior de residuos y adyacente a dicho vástago de sensor para provocar un pulso de retorno inferior de referencia en respuesta a la recepción del impulso de interrogación;

5 un elemento flotante inferior (712) dispuesto dentro de dicho contenedor inferior de residuos y adyacente a dicho vástago de sensor para flotar cerca de una superficie de un líquido contenido dentro de dicho contenedor inferior de residuos para provocar un pulso de retorno de flotación inferior en respuesta a la recepción del pulso de interrogación;

un elemento superior (706) de referencia dispuesto adyacente a un fondo del contenedor superior de residuos y adyacente a dicho vástago de sensor para provocar un pulso de retorno superior de referencia en respuesta a la recepción del pulso de interrogación; y

10 un elemento flotante superior (708) dispuesto dentro de dicho contenedor superior de residuos y adyacente a dicho vástago de sensor para flotar cerca de una superficie de un líquido contenido dentro de dicho contenedor superior de residuos para provocar un pulso de retorno superior de flotación en respuesta a la recepción del pulso de interrogación.

15 48. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 47 en la que dicho vástago (702) de sensor está hecho de un material magnetostrictivo y cada uno de dichos elementos (706, 708, 710, 712) incluye al menos un imán.

49. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 47 en la que dicho transceptor (704) produce una señal de transceptor correspondiente al pulso de interrogación y a los pulsos de retorno.

20 50. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 49 que comprende además un controlador (342) en comunicación con dicho transceptor (704) para estimar un volumen de un líquido contenido en dicho contenedor inferior (202) de residuos y un volumen de un líquido contenido en dicho contenedor superior (200) de residuos basado en la señal del transceptor.

51. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 49 que comprende además un circuito lógico (716) conectado eléctricamente a dicho transceptor (704) para filtrar la señal del transceptor y generar datos de tiempo correspondientes a los tiempos del pulso de interrogación y de los pulsos de retorno.

25 52. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 49 que comprende además un sensor inferior (726) de temperatura acoplado con dicho contenedor inferior (202) de residuos para detectar la temperatura de dicho contenedor inferior de residuos.

30 53. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 52 que comprende además un sensor superior (724) de temperatura acoplado con dicho contenedor superior (200) de residuos para detectar la temperatura de dicho contenedor superior de residuos.

54. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 47 que comprende además un dispositivo inferior (722) de memoria acoplado a dicho contenedor inferior (202) de residuos en el que dicho dispositivo inferior de memoria almacena datos relacionados con las dimensiones volumétricas de dicho contenedor inferior de residuos.

35 55. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 54 que comprende además un dispositivo superior (720) de memoria acoplado a dicho contenedor superior (200) de residuos en el que dicho dispositivo superior de memoria almacena datos relacionados con las dimensiones volumétricas de dicho contenedor superior de residuos.

40 56. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 55 que comprende además un controlador (342) en comunicación con dicho transceptor (704), dichos sensores (724, 726) de temperatura y dichos dispositivos (720, 722) de memoria para estimar un volumen de un líquido contenido en dicho contenedor inferior (202) de residuos y un volumen de líquido contenido en dicho contenedor superior (200) de residuos basado en la señal del transceptor y los datos relacionados con las dimensiones volumétricas de dichos contenedores de residuos.

57. Una unidad (102) de recogida de residuos para recoger material de desecho durante un procedimiento médico, comprendiendo dicha unidad:

45 un contenedor (200, 202) de residuos con un miembro de conexión para recibir una tubería (262) de succión a través de la cual se introduce material de desecho médico/quirúrgico en dicho contenedor de residuos;

un conjunto sensor de nivel para medir el nivel de material de desecho en dicho contenedor (200,202) de residuos para generar una señal representativa del nivel de material de desecho;

un sensor (724, 726) de temperatura acoplado con dicho contenedor de residuos para detectar la temperatura de dicho contenedor de residuos; y

50 un controlador (342) en comunicación con dicho conjunto de sensor de nivel y dicho sensor de temperatura para estimar un volumen del material de desecho contenido en dicho contenedor de residuos en función de la señal generada por dicho conjunto de sensor de nivel y modificado en función de la temperatura de dicho contenedor de

residuos.

58. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 57 en la que dicho conjunto de sensor de nivel incluye un vástago (702) de sensor que se extiende a través de dicho contenedor de residuos, un transceptor (704) conectado eléctricamente a dicho vástago de sensor para propagar un pulso de interrogación a lo largo de dicho vástago de sensor y pulsos de retorno de recepción, un elemento (706, 710) de referencia dispuesto adyacente a un fondo de dicho contenedor de residuos y adyacente a dicho vástago de sensor para provocar un pulso de retorno de referencia en respuesta a la recepción del pulso del transmisor, y un elemento flotante (708, 712) dispuesto dentro de dicho contenedor de residuos y adyacente a dicho vástago de sensor para flotar cerca de una superficie del material de desecho para provocar un pulso de retorno de flotación en respuesta a la recepción del pulso del transmisor.
59. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 58 en la que dicho vástago (702) de sensor está hecho de un material magnetostrictivo y cada uno de dichos elementos incluye al menos un imán.
60. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 58 en el que dicho transceptor (704) produce una señal de transceptor correspondiente al pulso de interrogación y a los pulsos de retorno.
61. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 58 que comprende además un circuito lógico (716) conectado eléctricamente a dicho transceptor (704) para filtrar la señal del transceptor y generar datos de tiempo correspondientes a los tiempos del pulso de interrogación y de los pulsos de retorno.
62. Una unidad como se expone en el ejemplo 57 que comprende además un dispositivo (720, 722) de memoria acoplado a dicho contenedor (200, 202) de residuos en el que dicho dispositivo de memoria almacena datos relacionados con las dimensiones volumétricas de dicho contenedor de residuos.
63. Una unidad como se expone en el ejemplo 62 en la que dicho controlador (342) está en comunicación con dicho conjunto de sensor de nivel, utilizando dicho sensor (724, 726) de temperatura y dicho dispositivo (720, 722) de memoria para estimar un volumen de material de desecho contenido en dicho contenedor (200, 202) de residuos las dimensiones volumétricas de dicho contenedor de residuos almacenado en dicho dispositivo de memoria.
64. Un método para estimar el volumen de un líquido en un contenedor (200, 202) de residuos, comprendiendo dicho método las etapas de:
- propagar un pulso de interrogación desde un transceptor (704) a lo largo de un vástago (702) de sensor en un momento de interrogación en respuesta al comando de interrogación;
 - recibir un pulso de retorno de flotación en el transceptor en un tiempo de retorno de flotación;
 - recibir un pulso de retorno de referencia en el transceptor en un tiempo de retorno de referencia;
 - comunicar el tiempo de retorno de flotación y el tiempo de retorno de referencia a un controlador (342);
 - recibir una temperatura del contenedor de residuos en el controlador; y
 - calcular el volumen de líquido en el contenedor de residuos en función del tiempo de retorno del flotador, el tiempo de retorno de referencia y la temperatura del contenedor de residuos.
65. Un método como se expone en el ejemplo 64 que comprende además la etapa de recibir datos volumétricos del contenedor (200,202) de residuos desde un dispositivo (720, 722) de memoria.
66. Un método como se expone en el ejemplo 65 en el que dicha etapa de cálculo se define además como calcular el volumen del líquido en el contenedor (200, 202) de residuos basado en el tiempo de retorno de flotación, el tiempo de retorno de referencia, la temperatura del contenedor de residuos y los datos volumétricos.
67. Una unidad (102) de recogida de residuos para recoger material de desecho durante un procedimiento médico, comprendiendo dicha unidad:
- un carro portátil (204);
 - un contenedor (200, 202) de residuos soportado por dicho carro portátil;
 - un vástago (702) de sensor que se extiende a través de dicho contenedor de residuos;
 - un transceptor (704) conectado eléctricamente a dicho vástago de sensor para propagar un pulso de interrogación a lo largo de dicho vástago de sensor y recibir pulsos de retorno;
 - un elemento (706, 710) de referencia dispuesto adyacente a un fondo de dicho contenedor de residuos y adyacente a dicho vástago de sensor para provocar un pulso de retorno de referencia en respuesta a la recepción del pulso de interrogación;

un elemento flotante (708, 712) dispuesto dentro de dicho contenedor de residuos y adyacente a dicho vástago de sensor para flotar cerca de una superficie de una sustancia contenida dentro de dicho contenedor de residuos para provocar un pulso de retorno de flotación en respuesta a la recepción del pulso de interrogación; y

5 un depósito (1164) soportado por dicho carro portátil y en comunicación de fluido con dicho contenedor de residuos para almacenar un líquido a dispensar a dicho contenedor de residuos con el fin de elevar dicho elemento flotante de manera que el pulso de retorno del flotador sea distinguible del pulso de retorno de referencia.

68. Una unidad (102) como se expone en el ejemplo 67 que comprende además una bomba (1168) de llenado previo dispuesta entre dicho depósito (1164) y dicho contenedor (200, 202) de residuos y accionable para dispensar el líquido desde dicho depósito a dicho contenedor de residuos.

10 69. Un sistema (800) de evacuación de humo para eliminar humo durante un procedimiento médico, comprendiendo dicho sistema:

un conducto (802) de humo que incluye una entrada (804) y una salida (805);

un soplador (806) en comunicación fluida con dicho conducto de humo para introducir un fluido en dicha entrada y expulsar el fluido de dicha salida, incluyendo dicho soplador un motor (808) de soplador;

15 un circuito (810) de control del soplador conectado eléctricamente a dicho motor del soplador para proporcionar energía eléctrica a dicho motor del soplador y controlar una velocidad de dicho soplador;

un sensor (820) de humo en comunicación de fluido con dicho conducto de humo para detectar una cantidad de humo que se desplaza a través de dicho conducto de humo; y

20 un controlador (818) conectado eléctricamente a dicho sensor de humo y a dicho circuito de control del soplador para ajustar la velocidad de dicho soplador en función de la cantidad de humo que se desplaza a través de dicho conducto de humo.

70. Un sistema (800) como se expone en el ejemplo 69 que comprende además un filtro (809) en comunicación de fluido con dicho conducto (802) de humo para filtrar el humo de dicho conducto de humo.

25 71. Un sistema (800) como se expone en el ejemplo 70 que comprende además un alojamiento (807) que soporta dicho filtro (809).

72. Un sistema (800) como se expone en el ejemplo 71 en el que dicho sensor (820) de humo está dispuesto dentro de dicho alojamiento (807).

73. Un sistema (800) como se expone en el ejemplo 70 en el que dicho sensor (820) de humo está dispuesto aguas arriba de dicho filtro (809).

30 74. Un sistema (800) como se expone en el ejemplo 69 en el que dicho sensor (820) de humo se define además como una lámpara infrarroja (IR) para generar luz de IR y un detector de IR para detectar luz de IR

75. Un sistema (800) como se expone en el ejemplo 69 que comprende además un carro portátil (204) que soporta dicho soplador (806).

35 76. Un método para controlar la velocidad de un soplador (806) en un sistema de evacuación (800) de humo, incluyendo el soplador (806) un motor (808) de soplador y estando en comunicación de fluido con un conducto (802) de humo, y un sensor (820) de humo en comunicación de fluido con el conducto (802) de humo, comprendiendo dicho método las etapas de:

proporcionar energía eléctrica en un primer nivel al motor del soplador de manera que el soplador gire a una primera velocidad;

40 recibir una señal del sensor de humo que representa una cantidad de humo detectada en el conducto de humo; y

aumentar la energía eléctrica al motor del soplador a un segundo nivel mayor que el primer nivel en respuesta a que la cantidad de humo es mayor que un límite predeterminado.

45 77. Un método como se expone en el ejemplo 76 que comprende además la etapa de disminuir la energía eléctrica al motor (808) del soplador desde el segundo nivel a un tercer nivel menor que el segundo nivel, pero mayor que el primer nivel en respuesta a que el motor del soplador funciona en el segundo nivel de manera que el soplador (806) gira a una segunda velocidad.

50 78. Un método como se expone en el ejemplo 77 que comprende además la etapa de disminuir la energía eléctrica al motor (808) del soplador desde el tercer nivel al primer nivel de manera que el soplador (806) gira a la primera velocidad en respuesta a que la cantidad de humo detectada en el conducto de humo es inferior al límite predeterminado.

79. Un conjunto (900) de poste de soporte de bolsa intravenosa (IV) para soportar al menos una bolsa IV (902) que contiene un fluido de irrigación quirúrgica, comprendiendo dicho conjunto:

un carro portátil (204);

5 un poste (904) de soporte de bolsa IV soportado por dicho carro portátil y que tiene un extremo proximal (906) y un extremo distal (908) e incluye una pluralidad de segmentos (910, 911) interconectados telescópicamente entre sí;

al menos un gancho (912) de bolsa IV acoplado a dicho extremo distal de dicho poste para soportar al menos una bolsa IV;

10 un motor (920) de corriente continua (CC) que tiene un árbol giratorio accionable por una porción eléctrica en la que dicho árbol giratorio está conectado operativamente a uno de dichos segmentos para accionar telescópicamente dicho poste entre una posición completamente extendida y una posición completamente retraída;

un circuito (923) de control de motor conectado eléctricamente a dicha porción eléctrica de dicho motor de CC para proporcionar selectivamente alimentación del motor a dicho motor de CC;

15 un circuito (958) de desaceleración conectado eléctricamente a dicha porción eléctrica de dicho motor de CC para resistir periódicamente la rotación de dicho árbol giratorio cuando no está disponible la alimentación del motor, ralentizando así la retracción de dicho poste.

80. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 79 que comprende además una correa (924) que conecta operativamente dicho motor (920) de CC a uno de dichos segmentos (910, 911).

20 81. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 79 que comprende además un freno (939) conectado eléctricamente a un controlador (940) de poste y conectado operativamente al menos a uno de dichos segmentos (910, 911) de dicho poste (904) para mantener una posición actual de dicho poste.

82. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 79 que comprende además un mecanismo (950) de resorte conectado operativamente a uno de dichos segmentos (910, 911) para retraer telescópicamente dicho poste (904) cuando no está disponible la alimentación del motor.

25 83. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 79 que comprende además un controlador (940) de poste conectado eléctricamente a dicho circuito (923) de control del motor y un freno (939) para controlar la operación de dicho circuito de control del motor y dicho freno.

30 84. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 79 que comprende además al menos un relé (966) conectado eléctricamente a dicha porción eléctrica de dicho motor (920) de CC, estando dispuestos dicho circuito (923) de control del motor y dicho circuito (958) de desaceleración para conectar eléctricamente dicha porción eléctrica a dicho circuito de control del motor cuando no está disponible la alimentación del motor y para conectar eléctricamente dicha porción eléctrica a dicho circuito de desaceleración cuando no está disponible la alimentación del motor.

35 85. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 79 en el que dicha porción eléctrica de dicho motor (920) de CC incluye un par de conductores eléctricos y en el que dicho circuito (958) de desaceleración incluye un interruptor (960) de cortocircuito conectado eléctricamente a dicho par de conductores eléctricos para cortocircuitar dicho par de conductores eléctricos juntos cuando dicho interruptor de cortocircuito es activado.

40 86. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 85 que comprende además un circuito (962) de activación de cortocircuito conectado eléctricamente a dicha porción eléctrica de dicho motor (920) de CC y a dicho interruptor (960) de cortocircuito para recibir energía generada por dicho motor de CC y producir una señal de cortocircuito para activar dicho interruptor de cortocircuito en respuesta a que la energía generada por dicho motor de CC alcanza un nivel predeterminado.

87. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 85 en el que dicho interruptor (960) de cortocircuito se define además como un MOSFET.

45 88. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 83 que comprende además un circuito (944) de monitoreo de potencia conectado eléctricamente a dicho circuito (923) de control de motor y a dicho controlador (940) de poste para monitorear la potencia del motor proporcionada por el circuito de control del motor a dicho motor (920) de CC y enviar una señal de exceso de potencia a dicho controlador de poste en respuesta a que la potencia del motor alcance un nivel predeterminado.

50 89. Un conjunto (900) como se expone en el ejemplo 79 en el que dicho circuito (923) de control del motor incluye un puente H (934) conectado eléctricamente a dicho motor (920) de CC para controlar la rotación direccional de dicho árbol giratorio con el fin de permitir que dicho motor de CC accione telescópicamente dicho poste (904) entre la posición completamente extendida y la posición completamente retraída.

90. Un sistema (100) de recogida y eliminación de residuos para recoger y eliminar los residuos recogidos a través de

una tubería (262) de succión durante un procedimiento médico, comprendiendo dicho sistema:

una unidad (102) de recogida de residuos que incluye:

un carro portátil (204);

un contenedor (200, 202) de residuos soportado por dicho carro portátil para acoplarlo a la tubería de succión para recoger el material de desecho durante el procedimiento médico;

una primera pluralidad de acoplamientos (1026, 1027); y

un portador (1100) montado en dicho carro portátil y que lleva dicha primera pluralidad de acoplamientos;

una base (104) de acoplamiento separada de dicha unidad de recogida de residuos para eliminar el material de desecho recogido por dicha unidad de recogida de residuos y para limpiar dicho contenedor de residuos, incluyendo dicha base de acoplamiento:

un armario (1000);

un cabezal (1030) que se extiende desde dicho armario e incluye una segunda pluralidad (1010, 1011) de acoplamientos para acoplarse con dicha primera pluralidad (1026, 1027) de acoplamientos, una interfaz (1074) de acoplamiento que lleva dicha segunda pluralidad de acoplamientos y está configurada para mover dicha segunda pluralidad de acoplamientos hacia arriba para acoplarse con dicha primera pluralidad de acoplamientos, y un bastidor flotante (1036) que lleva dicha interfaz de acoplamiento para aplicación por dicho portador de modo que dicho bastidor flotante alinee dicha segunda pluralidad de acoplamientos con dicha primera pluralidad de acoplamientos cuando están aplicados por dicho portador para facilitar el acoplamiento de dichos acoplamientos.

91. Un sistema como se expone en el ejemplo 90 en el que dicho cabezal (1030) incluye un bastidor (1034) de base y una pluralidad de soportes (1038, 1040, 1042) cargados elásticamente que se extienden entre dicho bastidor flotante (1036) y dicho bastidor de base para permitir la alineación de dicha segunda pluralidad (1010, 1011) de acoplamientos con dicha primera pluralidad de acoplamientos.

92. Un sistema como se expone en el ejemplo 91 en el que cada uno de dichos soportes (1038, 1040, 1042) cargados elásticamente incluye un resorte (1046, 1060) que se extiende entre dicho bastidor (1034) de base y dicho bastidor flotante (1036).

93. Un sistema como se expone en el ejemplo 91 en el que dicha interfaz (1074) de acoplamiento incluye un activador (1076) acoplado a dicho bastidor flotante (1036) y que se aplica de forma móvil a dicha segunda pluralidad (1010, 1011) de acoplamientos para mover dicha segunda pluralidad de acoplamientos con relación a dicho bastidor flotante.

94. Un sistema como se expone en el ejemplo 93 en el que dicho activador (1076) incluye un motor paso a paso.

95. Un sistema como se expone en el ejemplo 93 que incluye una placa (1082) de acoplamiento que lleva dicha segunda pluralidad (1010, 1011) de acoplamientos, incluyendo dicho activador (1076) un tornillo de avance (1078) que se enrosca a dicha placa de acoplamiento para subir y bajar dicha placa de acoplamiento con relación a dicho bastidor flotante (1036).

96. Un sistema como se expone en el ejemplo 95 en el que dicho bastidor flotante (1036) define un par de aberturas (1098) para recibir dicha segunda pluralidad (1010, 1011) de acoplamientos a medida que dicha segunda pluralidad de acoplamientos se eleva para aplicarse a dicha primera pluralidad (1026, 1027) de acoplamientos usando dicho activador (1076).

97. Un sistema como se expone en el ejemplo 96 que incluye un par de varillas (1080) de guía fijadas a dicha placa (1082) de acoplamiento y que se extienden hacia arriba desde dicha placa de acoplamiento en donde dicho bastidor flotante (1036) define un segundo par (1086) de aberturas y dichas varillas de guía están soportadas de manera deslizante en dicho segundo par de aberturas para deslizar a través de dicho segundo par de aberturas a medida que dicha segunda pluralidad (1010, 1011) de acoplamientos se eleva para aplicarse a dicha primera pluralidad (1026, 1027) de acoplamientos.

98. Un sistema como se expone en el ejemplo 97 que incluye una placa (1108) de cubierta soportada de manera deslizante sobre dicho cabezal (1030) para cubrir dicho primer par (1098) de aberturas cuando dicha base (104) de acoplamiento no está en uso, en donde dicho portador (1100) está adaptado para aplicarse a dicha placa de cubierta a medida que dicho portador se aplica a dicho bastidor flotante (1036) y desliza dicha placa de cubierta para revelar dicho primer par de aberturas.

99. Un sistema como se expone en el ejemplo 98 en el que dicho portador (1100) incluye un par de guías (1106) para guiar dicho portador a aplicación con dicho cabezal (1030) en donde dichas guías están adaptadas para aplicarse a

dicha placa (1108) de cubierta para deslizar dicha placa de cubierta hacia atrás para exponer dicho primer par de aberturas (1098), incluyendo además dicho portador (1100) un par de carriles (1107) de guía para guiar la alineación de dicho portador con dicho bastidor flotante (1036).

5 100. Un sistema como se expone en el ejemplo 99 en el que dicho portador (1100) define un par de orificios (1120) para alinearse con dicho segundo par (1086) de aberturas para recibir dichas varillas (1080) de guía cuando dicha placa (1082) de acoplamiento se eleva para acoplar dicha segunda pluralidad (1010, 1011) de acoplamientos con dicha primera pluralidad (1026, 1027) de acoplamientos.

10 101. Un método de acoplamiento de una primera pluralidad (1026, 1027) de acoplamientos de una unidad (102) de recogida de residuos a una segunda pluralidad (1010, 1011) de acoplamientos de una base (104) de acoplamiento para descargar material de desecho recogido durante un procedimiento médico y limpiar la unidad de recogida de residuos, comprendiendo dicho método:

transportar la unidad de recogida de residuos desde un área de uso a la base de acoplamiento;

aplicar un portador (1100) de la unidad de recogida de residuos con un cabezal (1030) de la base de acoplamiento y mover el portador directamente sobre la parte superior del cabezal de la base de acoplamiento;

15 levantar la segunda pluralidad de acoplamientos de la base de acoplamiento hacia arriba mientras se oculta la primera pluralidad de acoplamientos a la vista;

20 acoplar la primera y la segunda pluralidad de acoplamientos juntas para proporcionar una comunicación de fluido entre la unidad de recogida de residuos y la base de acoplamiento, por lo que la primera pluralidad de acoplamientos permite descargar el material de desecho de la unidad de recogida de residuos y la segunda pluralidad de acoplamientos proporciona medios para limpiar la unidad de recogida de residuos.

102. Una unidad (102) de recogida de residuos para recoger material de desecho a través de una pluralidad de tuberías (262) de succión durante una serie de procedimientos médicos, comprendiendo dicha unidad:

un carro portátil (204);

25 una pluralidad de contenedores (200, 202) de residuos soportados por dicho carro portátil y adaptados para la conexión a las tuberías de succión para recoger el material de desecho en los contenedores de residuos durante los procedimientos médicos, incluyendo cada uno de dichos contenedores de residuos un recipiente (218, 224) que tiene un fondo (230, 232) y una pared (234, 236) que se extiende hacia arriba desde dicho fondo y una tapa (222, 228) para cubrir dicho recipiente en el que dicha tapa está formada de un material polimérico e incluye una superficie externa con miembros (225) de soporte estructural y una superficie interna libre de miembros de soporte estructural para proporcionar una fácil limpieza de dicha superficie interna;

30 una fuente (402) de vacío en comunicación selectiva con dichos contenedores de residuos para proporcionar un vacío en dichos contenedores de residuos para introducir el material de residuos en dichos contenedores de residuos a través de las tuberías de succión durante los procedimientos médicos;

35 un sistema (700) de medición de fluido que incluye un vástago (702) de sensor y un elemento flotante (708, 712) dispuesto en cada uno de dichos contenedores de residuos para determinar un nivel de líquido en cada uno de dichos contenedores de residuos; y

40 un sistema (1150) de limpieza soportado por dicho carro portátil, incluyendo dicho sistema de limpieza un aspersor (1170) montado en dicha tapa de cada uno de dichos contenedores de residuos en el que dicho aspersor está fijado a dicha tapa y es estacionario con relación a dicha tapa, teniendo dicho aspersor un cabezal (1180) con una pluralidad de orificios (1182) de chorro configurados asimétricamente para dirigir una corriente de líquido a cada una de dicha superficie interna de dicha tapa, de dicha pared, de dicho fondo, de dicho vástago de sensor y de dicho elemento flotante simultáneamente.

103. Una unidad como se expone en el ejemplo 102 en la que cada uno de dichos orificios (1182) de chorro incluye un orificio (1184) de diámetro uniforme que se abre en una salida (1186) que tiene una forma cónica.

45 104. Un sistema (100) de recogida y eliminación de residuos que comprende:

una base fija (104) de acoplamiento;

una unidad móvil (102) de recogida de residuos acoplable con dicha base fija de acoplamiento;

incluyendo dicha unidad móvil de recogida de residuos un carro (204) que soporta al menos un contenedor (200, 202) de residuos para almacenar material de desecho;

50 un acoplador (1200) de energía para transferir energía eléctrica desde dicha base fija de acoplamiento a dicha unidad móvil de recogida de residuos;

incluyendo dicho acoplador de energía un primer devanado (1204) soportado por dicha base fija de acoplamiento y conectable eléctricamente a una fuente (1206) de alimentación fija; e

5 incluyendo dicho acoplador de energía además un segundo devanado (1208) soportado por dicha unidad móvil de recogida de residuos y acoplable inductivamente a dicho primer devanado cuando dicha unidad móvil de recogida de residuos está acoplada a dicha base fija de acoplamiento.

105. Un sistema (100) como se expone en el ejemplo 104 que comprende además un acoplador (1202) de datos para transferir datos entre dicha base fija (104) de acoplamiento y dicha unidad móvil (102) de recogida de residuos.

106. Un sistema (100) como se expone en el ejemplo 105 en el que dicho acoplador (1202) de datos incluye un tercer devanado (1212) soportado por dicha base fija (104) de acoplamiento.

10 107. Un sistema (100) como se expone en el ejemplo 106 que comprende además un controlador (1020) de acoplamiento conectado eléctricamente a dicho tercer devanado (1212).

15 108. Un sistema (100) como se expone en el ejemplo 106 en el que dicho acoplador (1202) de datos incluye un cuarto devanado (1214) soportado por dicha unidad móvil (102) de recogida de residuos y acoplable inductivamente a dicho tercer devanado (1212) cuando dicha unidad móvil de recogida de residuos está acoplada con dicha base fija (104) de acoplamiento.

109. Un sistema (100) como se expone en el ejemplo 106 que comprende además un controlador principal (342) conectado eléctricamente a dicho cuarto devanado (1214).

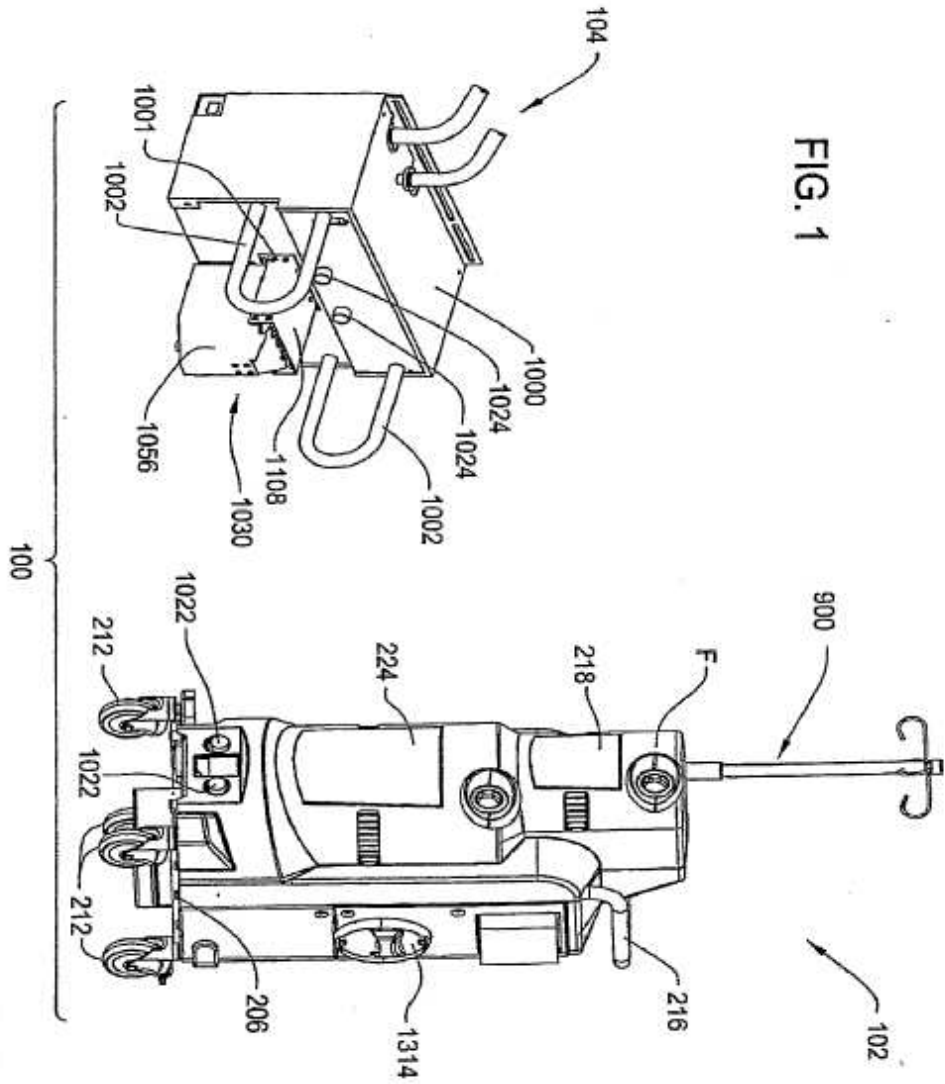
REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (900) de poste de soporte de bolsa intravenosa (IV) para soportar al menos una bolsa IV (902) que contiene un fluido de irrigación quirúrgica, comprendiendo dicho conjunto:
- un carro portátil (204);
- 5 un poste (904) de soporte de bolsa IV soportado por dicho carro portátil y que tiene un extremo proximal (906) y un extremo distal (908) e incluye una pluralidad de segmentos (910, 911) interconectados telescópicamente entre sí;
- al menos un gancho (912) de bolsa IV acoplado a dicho extremo distal de dicho poste para soportar al menos una bolsa IV;
- 10 un motor (920) de corriente continua (CC) que tiene un árbol giratorio accionable por una porción eléctrica en la que dicho árbol giratorio está conectado operativamente a uno de dichos segmentos para accionar telescópicamente dicho poste entre una posición completamente extendida y una posición completamente retraída;
- 15 un circuito (923) de control de motor conectado eléctricamente a dicha porción eléctrica de dicho motor de CC para proporcionar selectivamente alimentación del motor a dicho motor de CC; y
- un circuito (958) de desaceleración conectado eléctricamente a dicha porción eléctrica de dicho motor de CC para resistir periódicamente la rotación de dicho árbol giratorio cuando no está disponible la alimentación del motor, desacelerando así la retracción de dicho poste,
- 20 caracterizado por que el conjunto (900) de poste de soporte de bolsa IV incluye además un mecanismo (950) de resorte conectado operativamente a uno de dichos segmentos (910, 911) para retraer telescópicamente dicho poste (904) cuando no está disponible la alimentación del motor.
2. El conjunto (900) según la reivindicación 1, que comprende además una correa (924) que conecta operativamente dicho motor (920) de CC a dicho uno de dichos segmentos (910, 911).
- 25 3. El conjunto (900) según las reivindicaciones 1 o 2, que incluye además un freno (939) conectado eléctricamente a un controlador (940) de poste y conectado operativamente al menos a uno de dichos segmentos (910, 911) de dicho poste (904) para mantener una posición actual de dicho poste.
4. El conjunto (900) según la reivindicación 3, en el que dicho controlador (940) de poste está conectado eléctricamente a dicho circuito (923) de control de motor de modo que dicho controlador de poste controla el funcionamiento de dicho circuito de control del motor y de dicho freno.
- 30 5. El conjunto (900) según las reivindicaciones 3 o 4, que incluye además un circuito (944) de monitoreo de potencia conectado eléctricamente a dicho circuito (923) de control de motor y a dicho controlador (940) de poste para controlar la potencia del motor proporcionada por el circuito de control del motor a dicho motor (920) de CC y enviar una señal de exceso de potencia a dicho controlador de poste en respuesta a que la alimentación del motor alcance un nivel predeterminado.
- 35 6. El conjunto (900) como según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que incluye además al menos un relé (966) conectado eléctricamente a dicha porción eléctrica de dicho motor (920) de CC, a dicho circuito (923) de control del motor, y a dicho circuito (958) de desaceleración para conectar eléctricamente dicha porción eléctrica a dicho circuito de control del motor cuando la alimentación del motor está disponible y conectar eléctricamente dicha porción eléctrica a dicho circuito de desaceleración cuando la alimentación del motor no está disponible.
- 40 7. El conjunto (900) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que:
- dicha porción eléctrica de dicho motor (920) de CC incluye un par de conductores eléctricos; y
- dicho circuito (958) de desaceleración incluye un interruptor (960) de cortocircuito conectado eléctricamente a dicho par de conductores eléctricos de dicha porción eléctrica de dicho motor de CC para cortocircuitar dicho par de conductores eléctricos juntos cuando dicho interruptor de cortocircuito está activado.
- 45 8. El conjunto (900) según la reivindicación 7, que incluye además un circuito (962) de activación de cortocircuito conectado eléctricamente a dicha porción eléctrica de dicho motor (920) de CC y a dicho interruptor (960) de cortocircuito para recibir energía generada por dicho motor de CC y producir una señal de cortocircuito para activar dicho interruptor de cortocircuito en respuesta a que la potencia generada por dicho motor de CC alcanza un nivel predeterminado.
9. El conjunto (900) según las reivindicaciones 7 u 8, en el que dicho interruptor (960) de cortocircuito es un MOSFET.

10. El conjunto (900) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicho circuito (923) de control del motor incluye un puente H (934) conectado eléctricamente a dicho motor (920) de CC para controlar la rotación direccional de dicho árbol giratorio para permitir que dicho motor de CC accione telescópicamente dicho poste (904) entre la posición completamente extendida y la posición completamente retraída.

5

FIG. 1



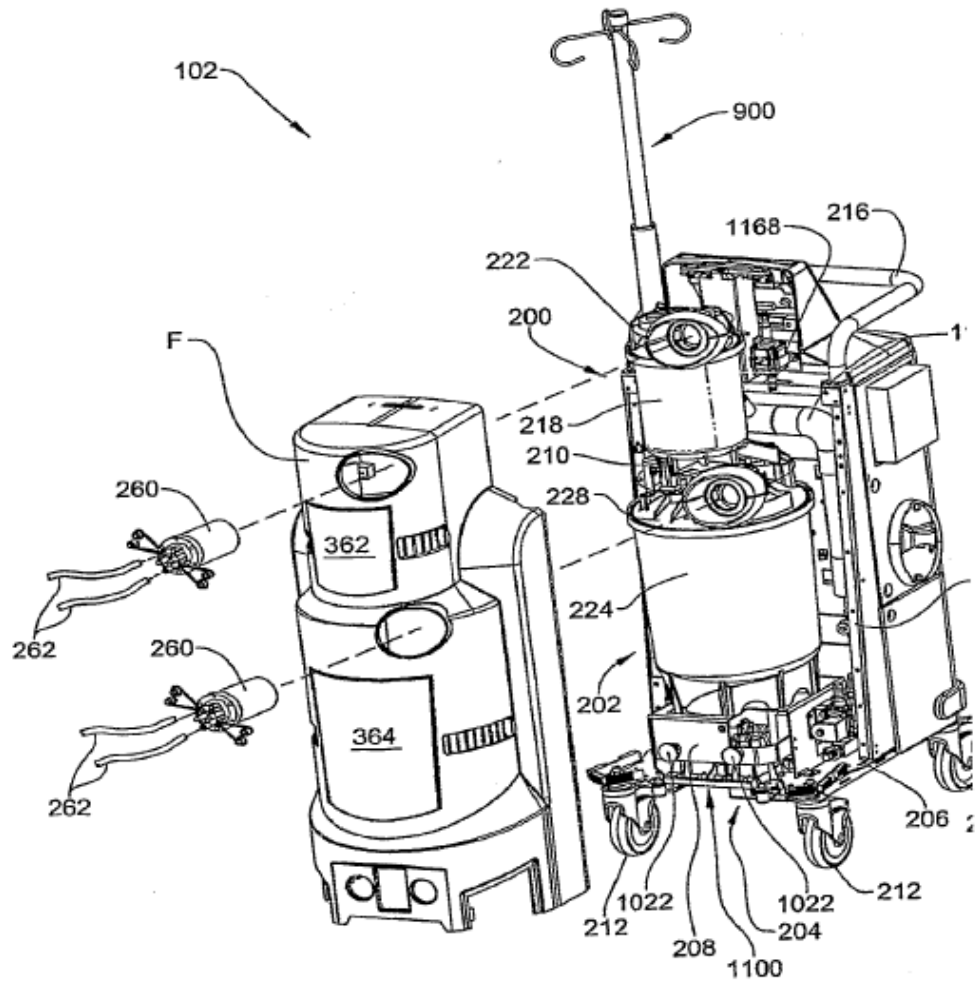


FIG. 2

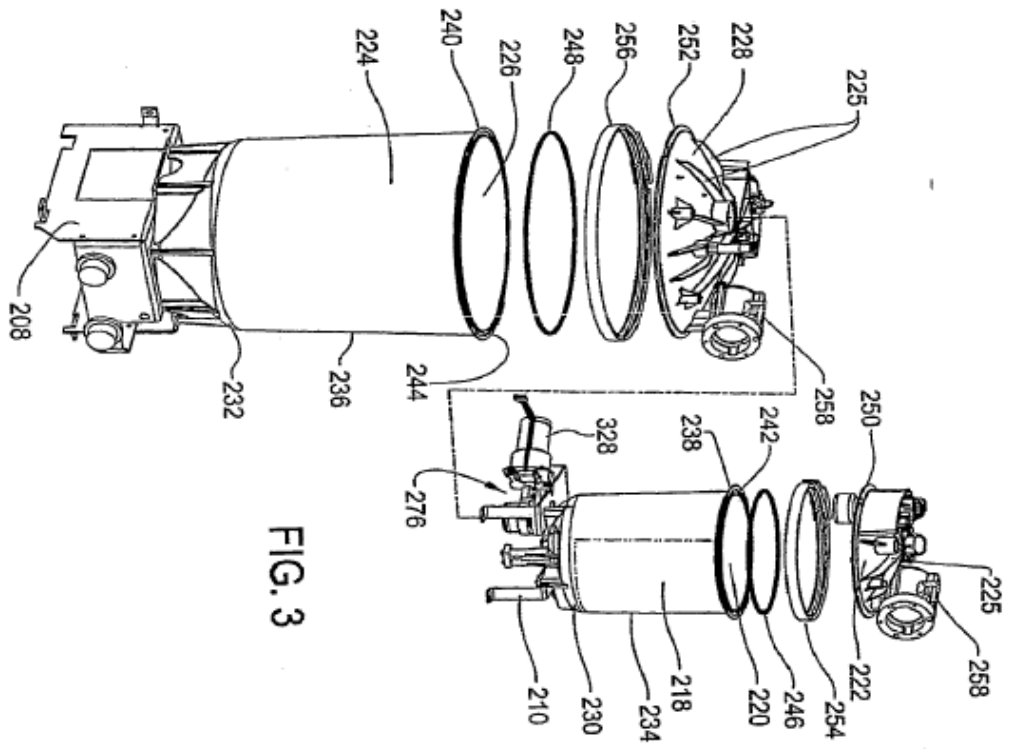


FIG. 3

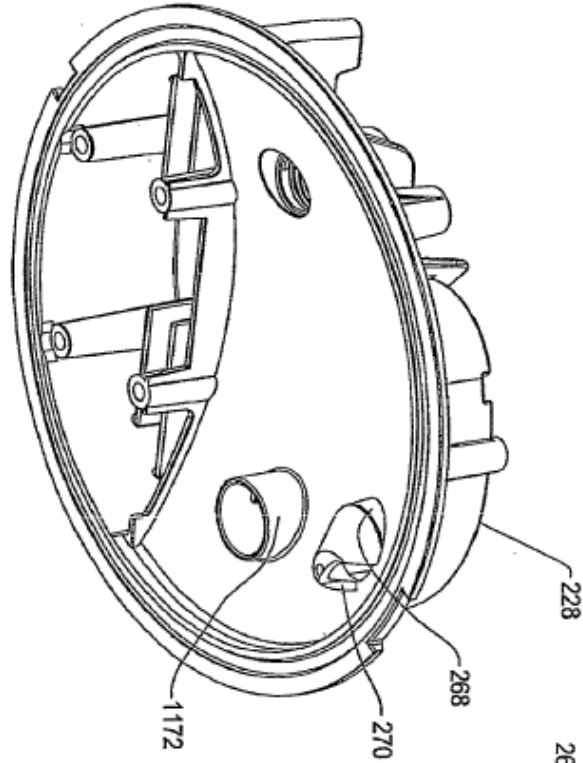


FIG. 4

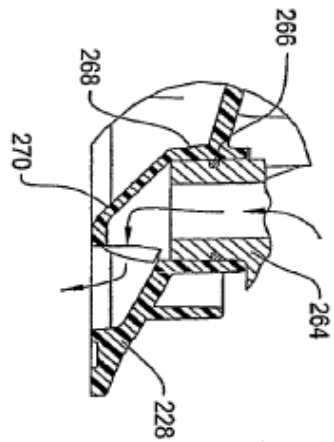


FIG. 5

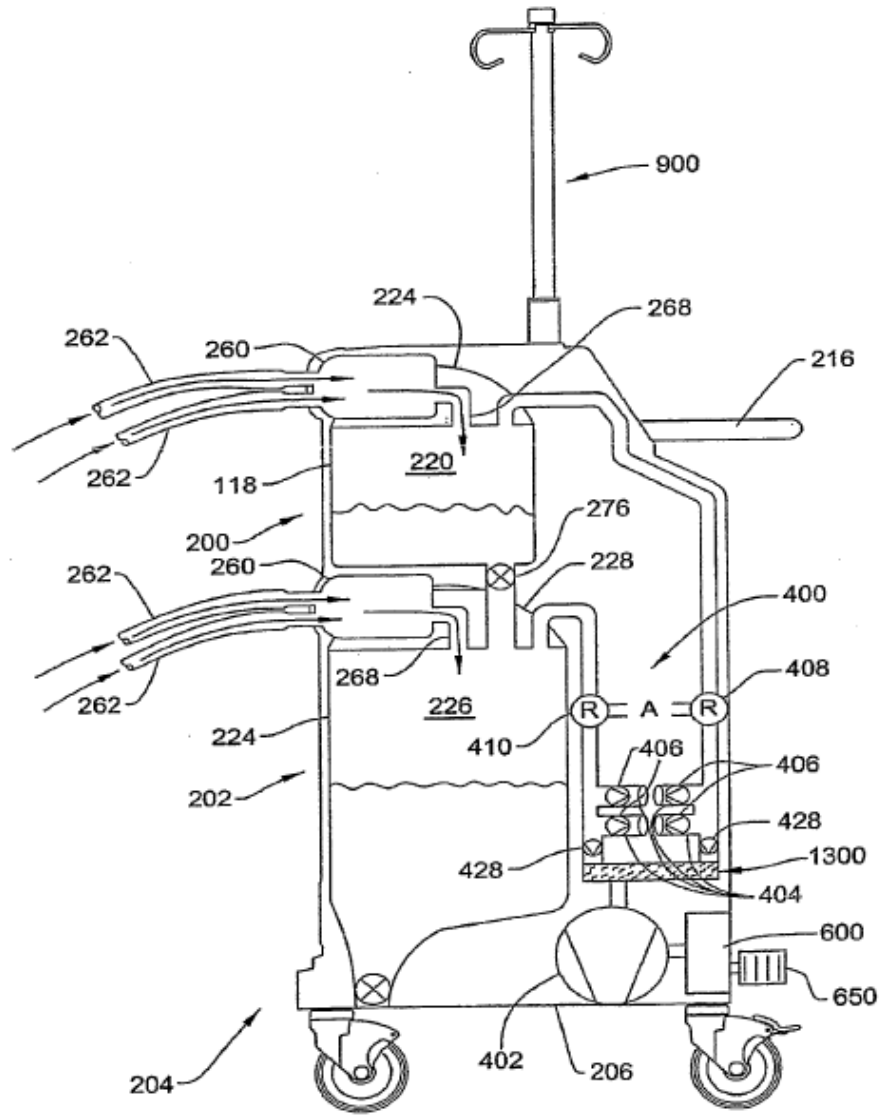
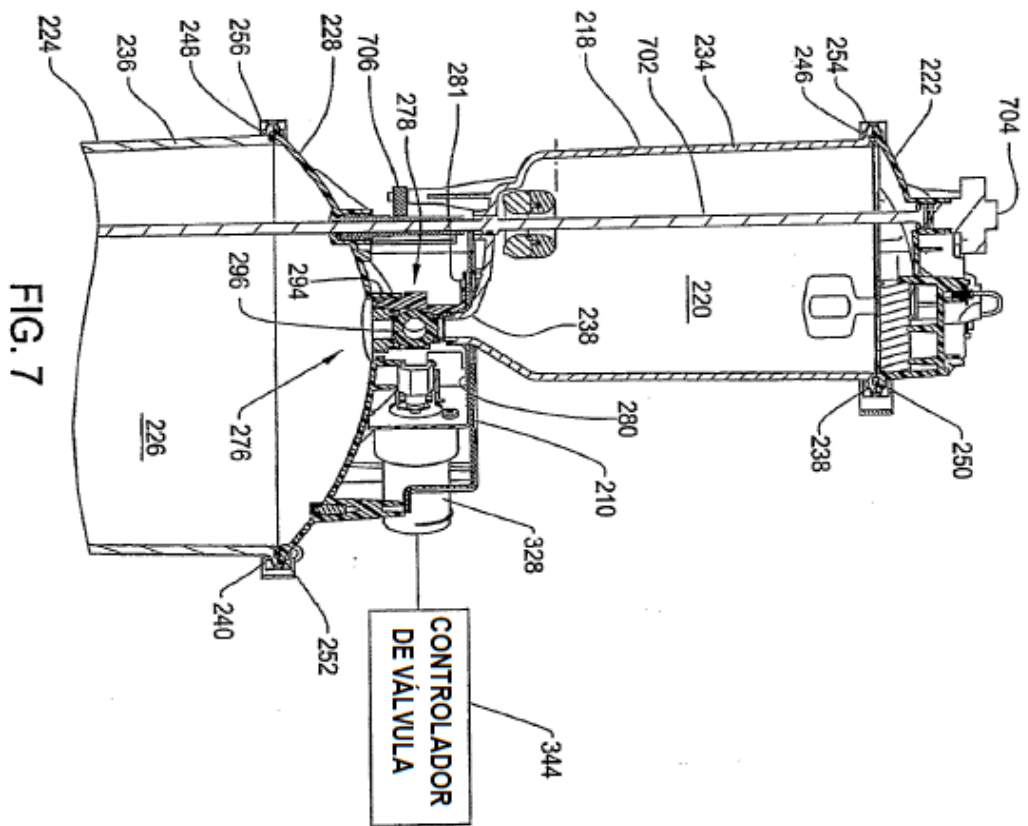


FIG. 6



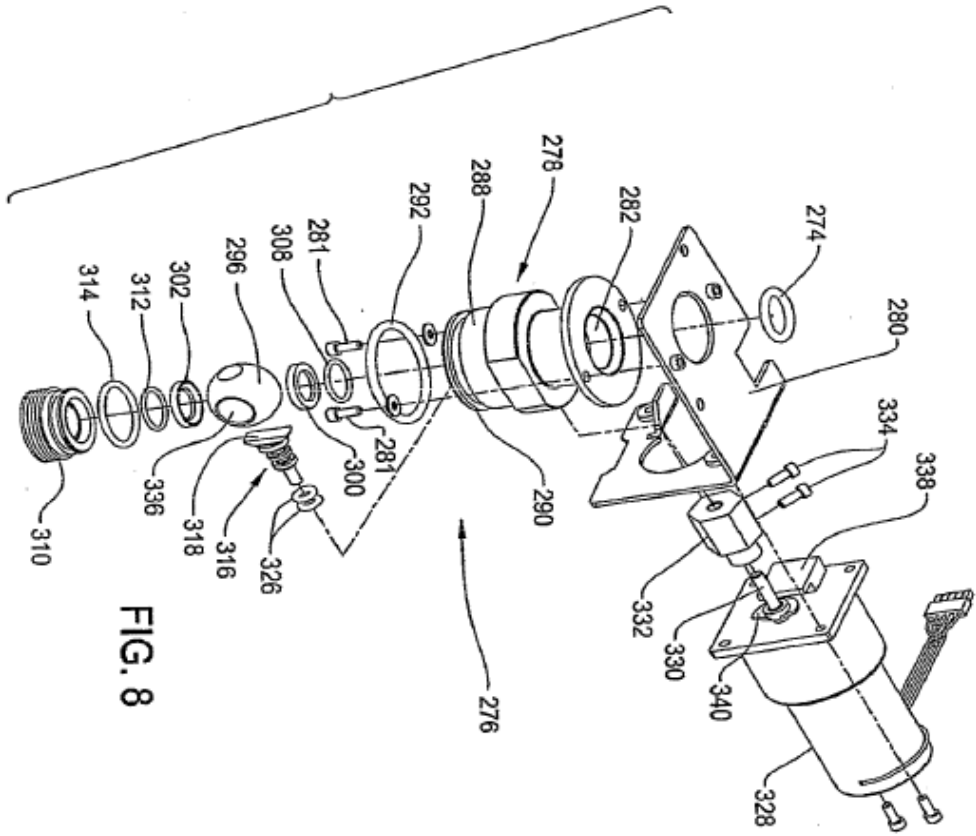


FIG. 8

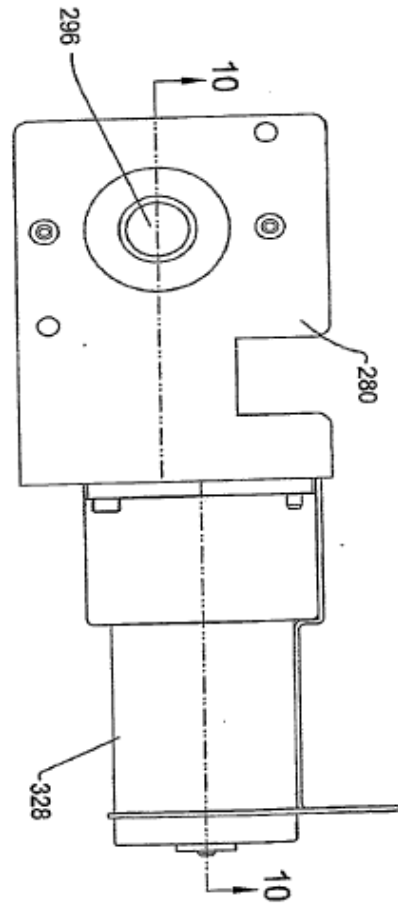


FIG. 9

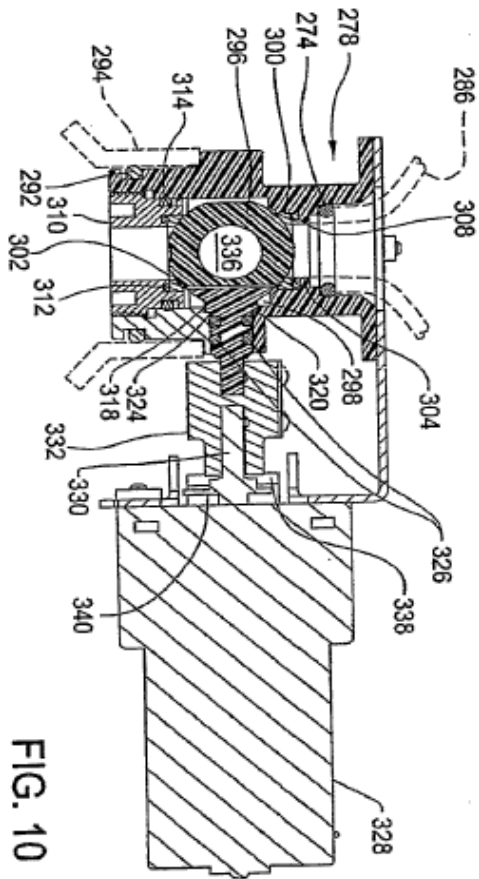


FIG. 10

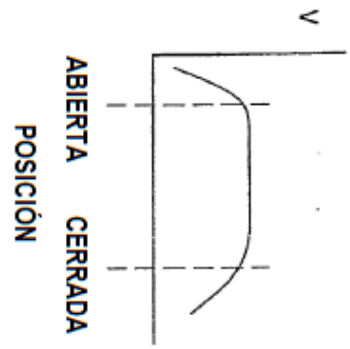


FIG. 11

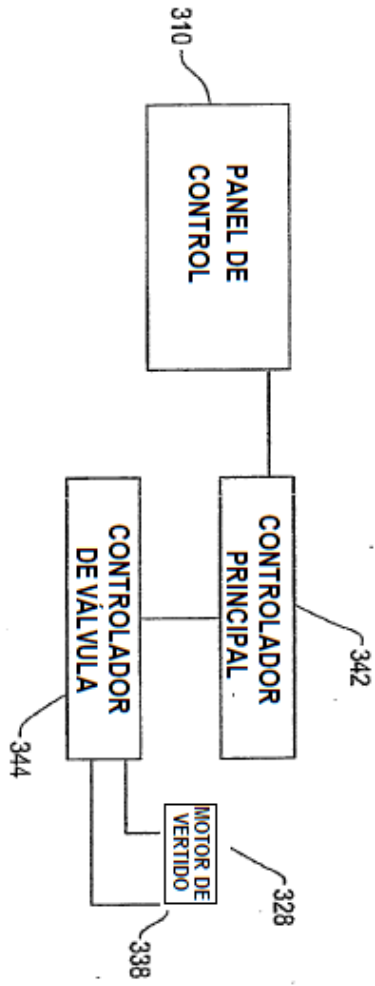


FIG. 12

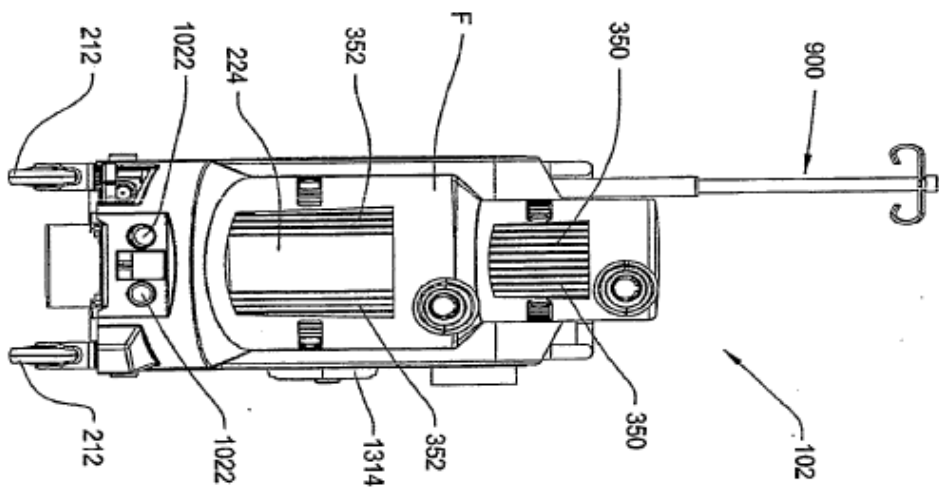


FIG. 13

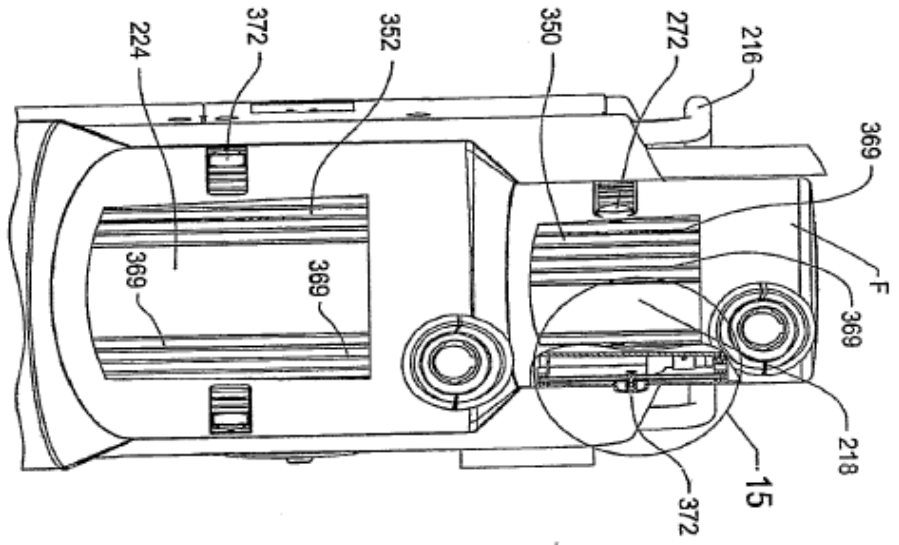


FIG. 14

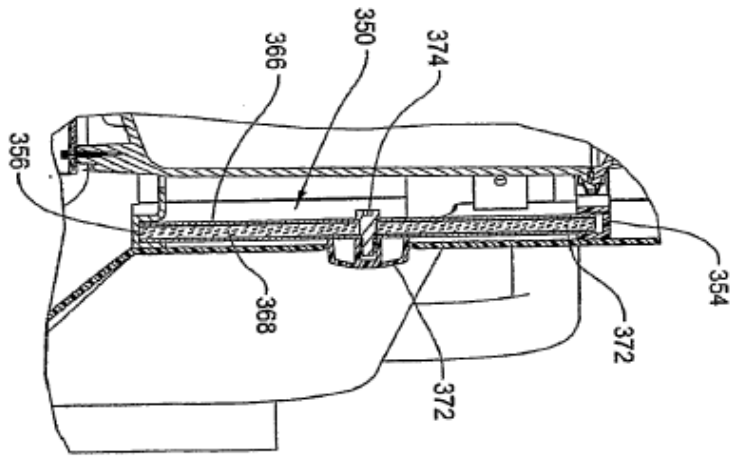


FIG. 15

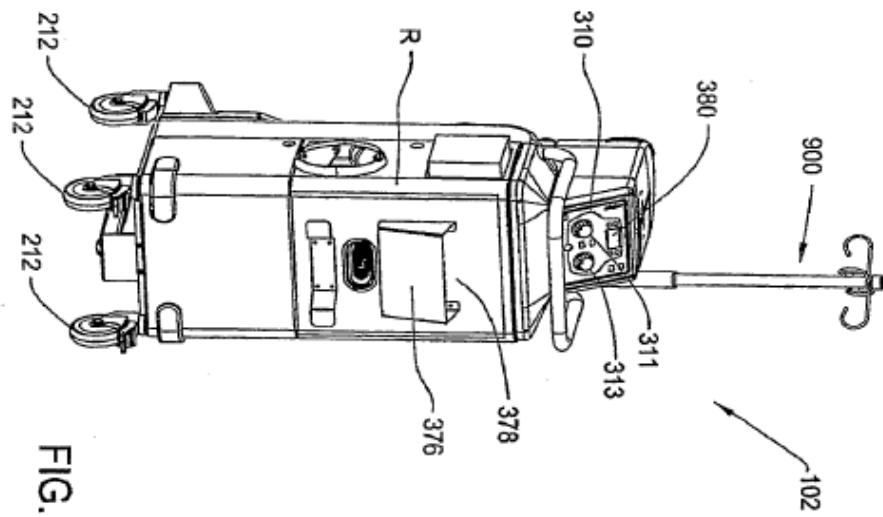


FIG. 16

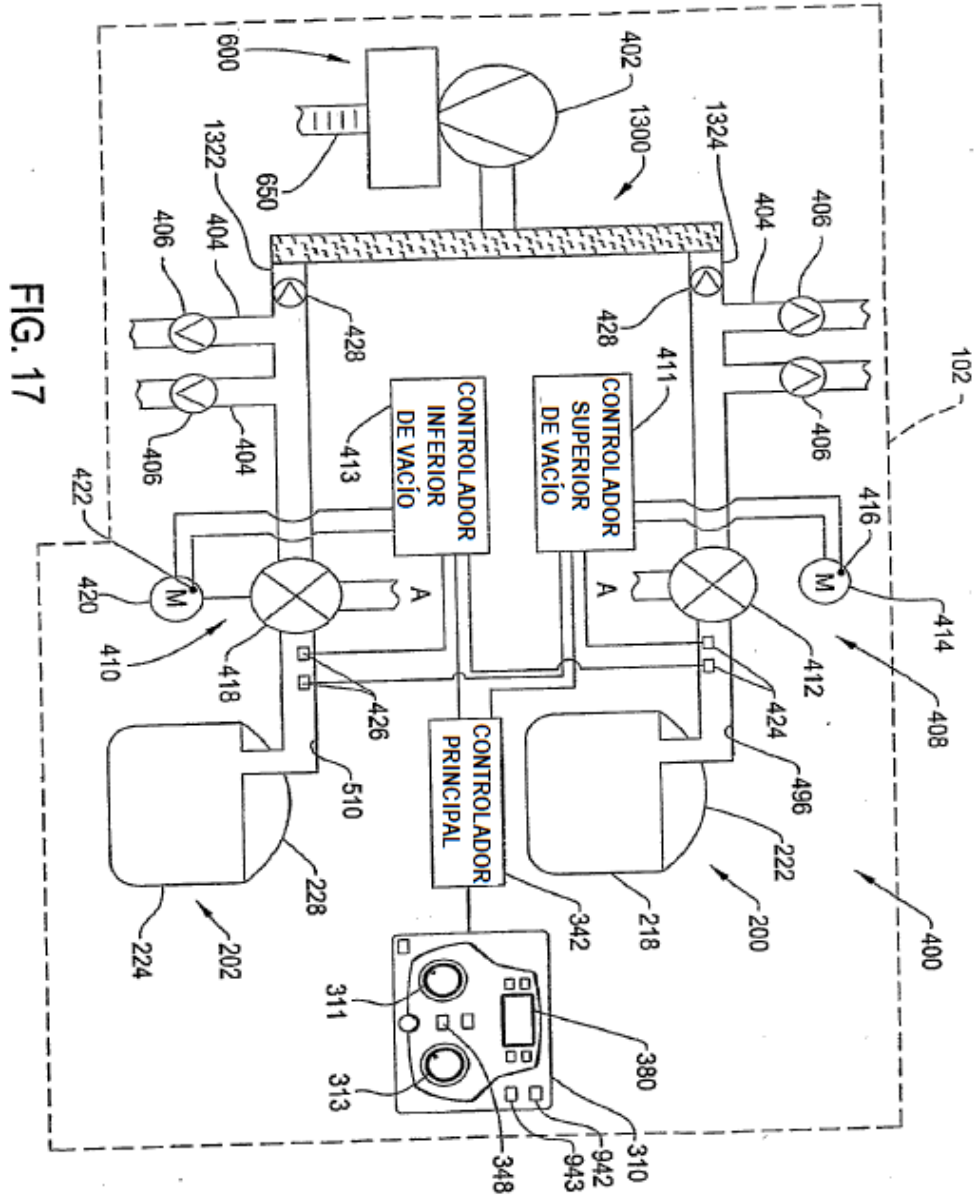


FIG. 17

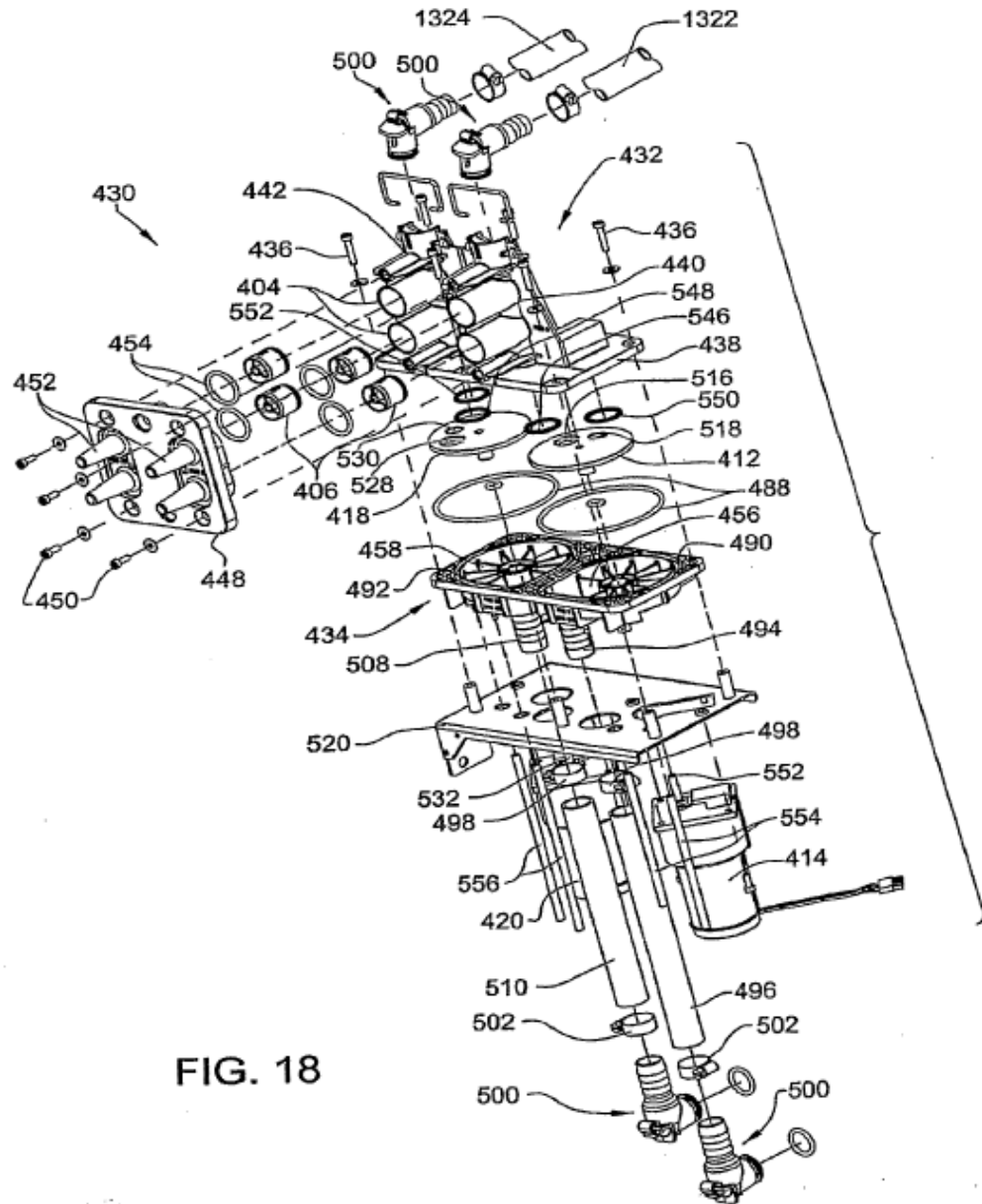


FIG. 18

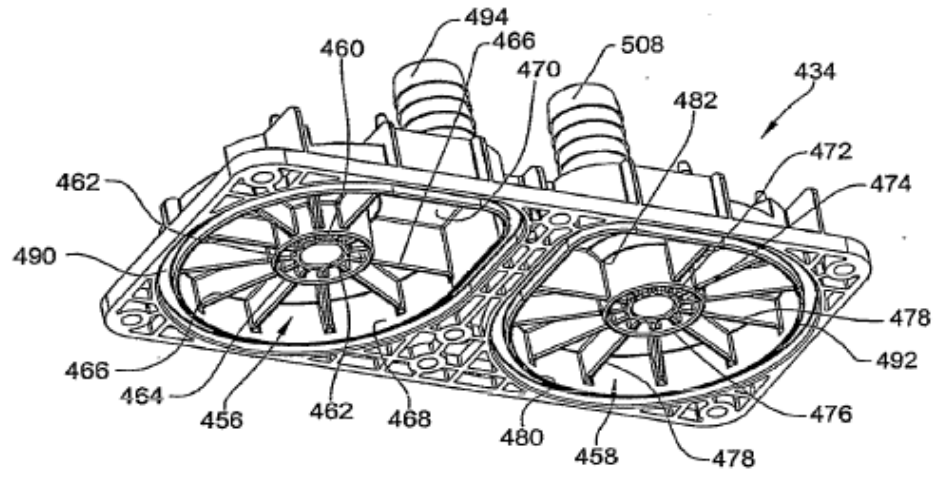


FIG. 19

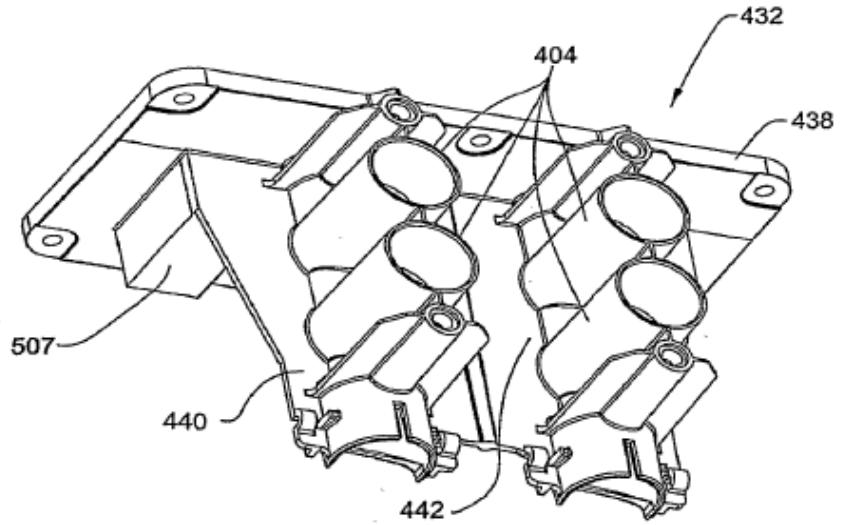


FIG. 20

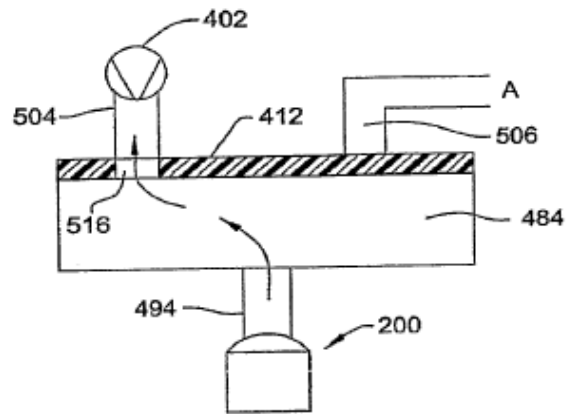


FIG. 23A

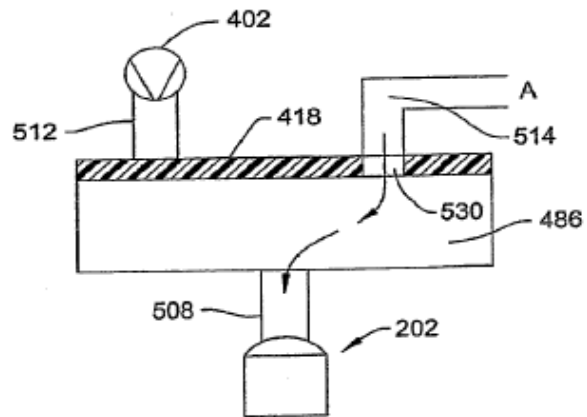


FIG. 23B

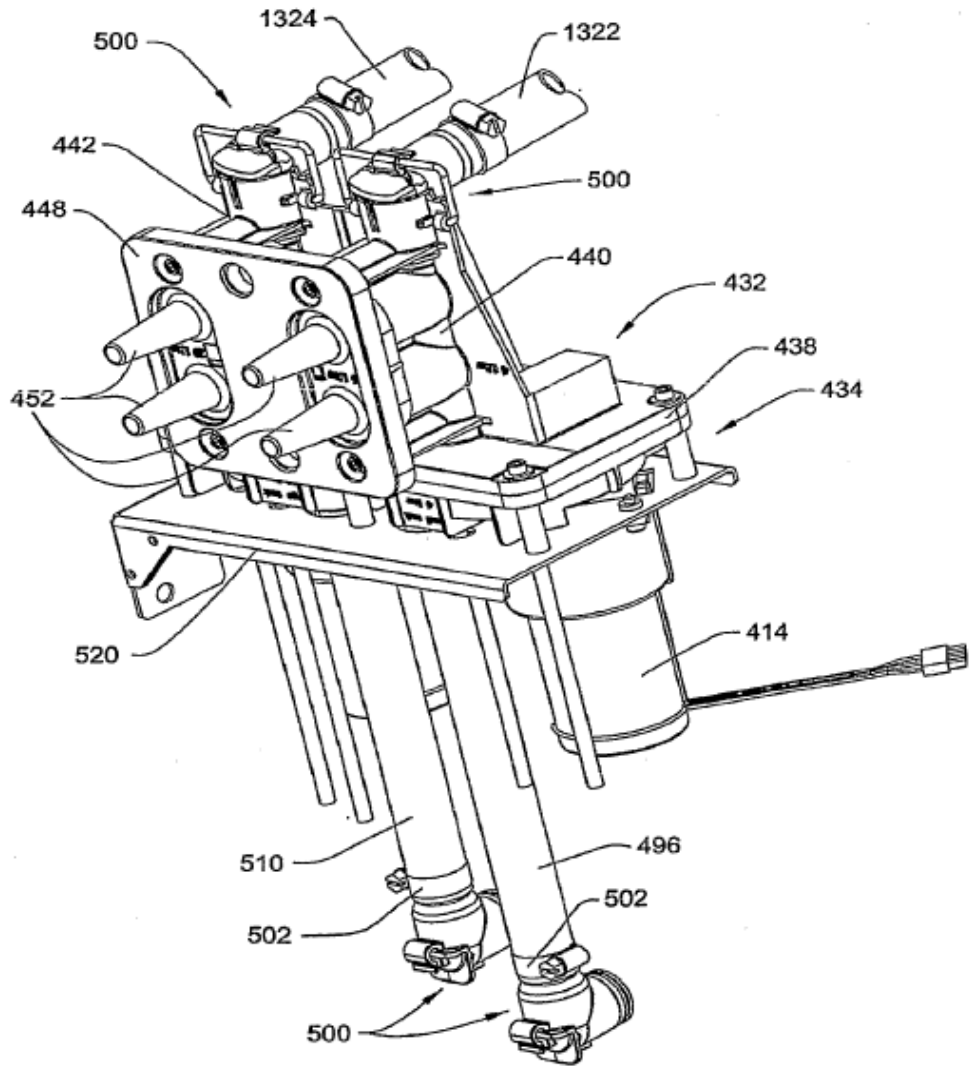


FIG. 24

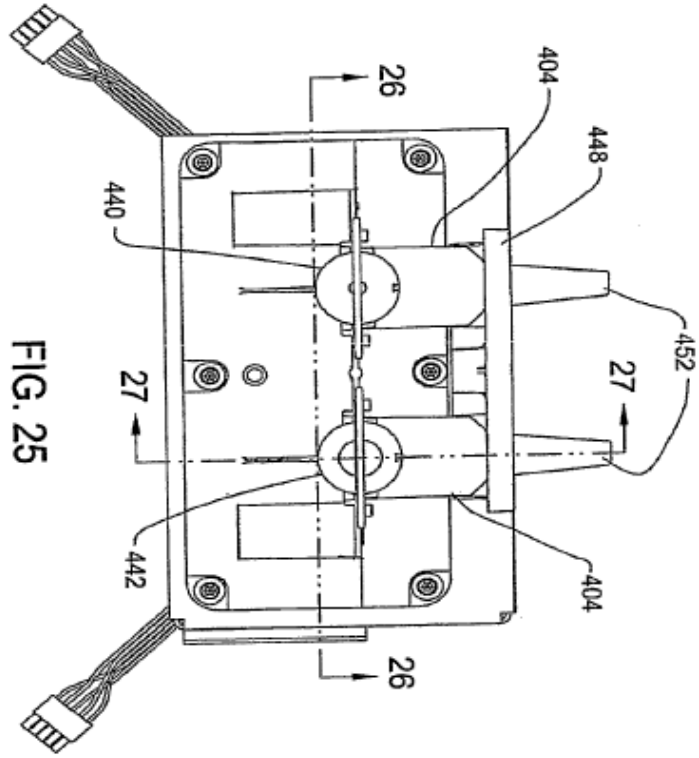


FIG. 25

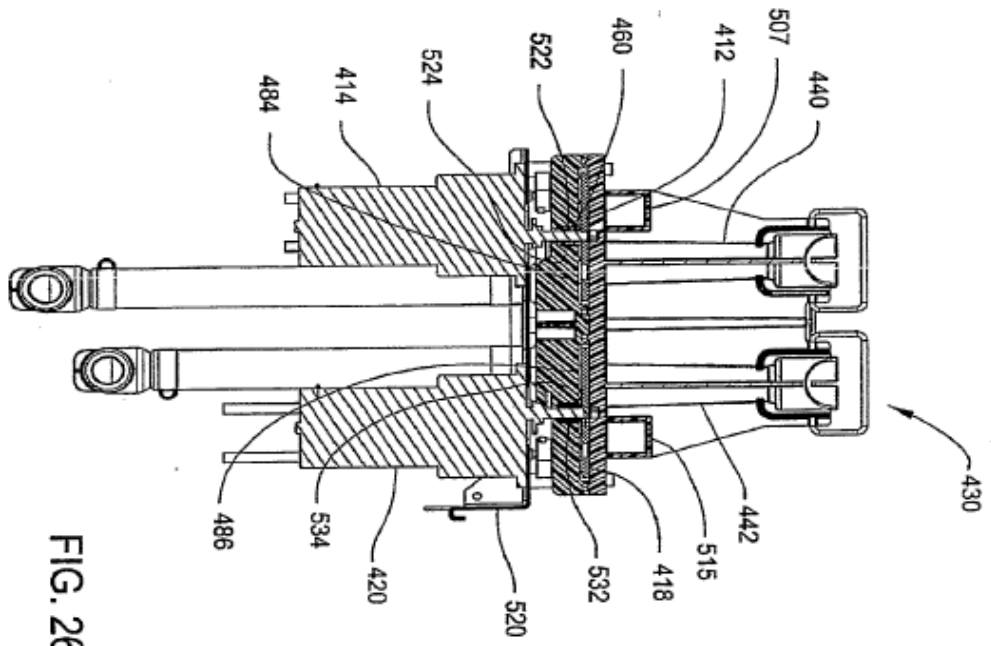
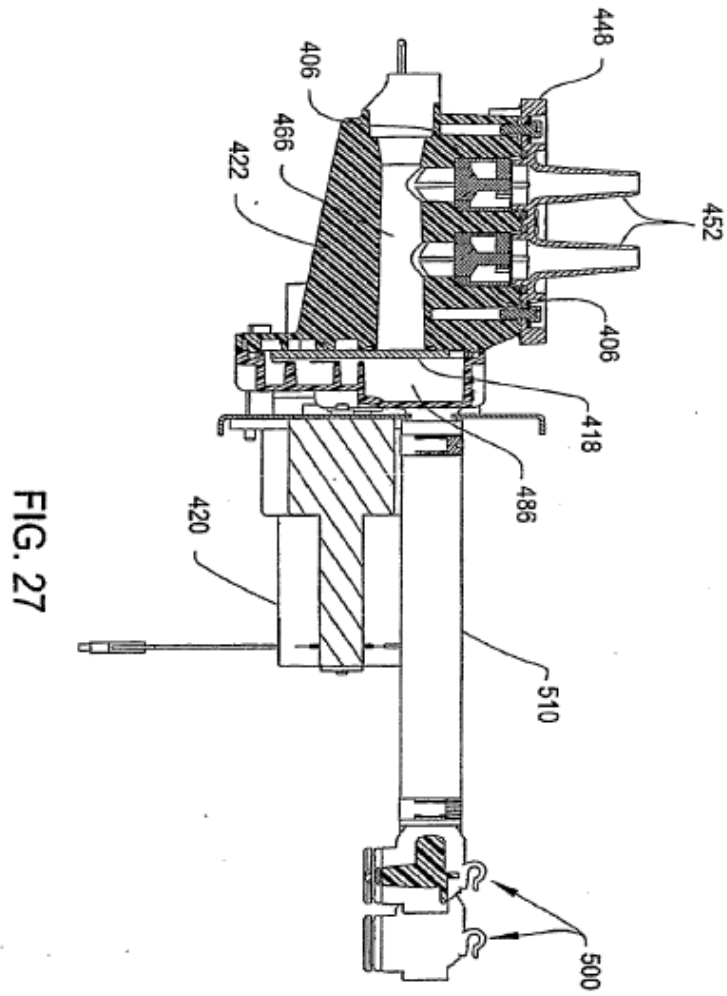


FIG. 26



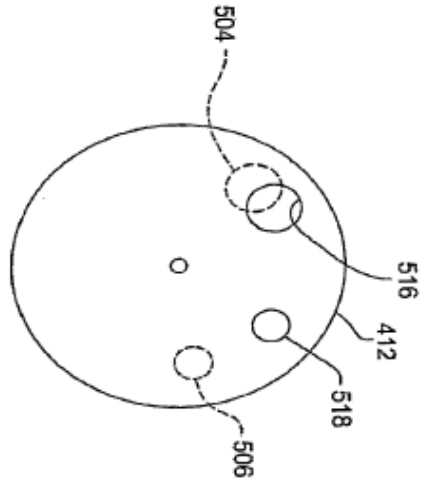


FIG. 28A

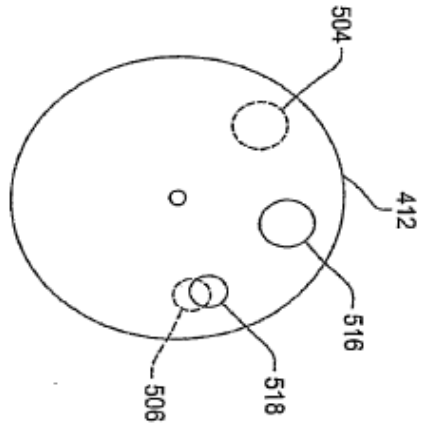


FIG. 28B

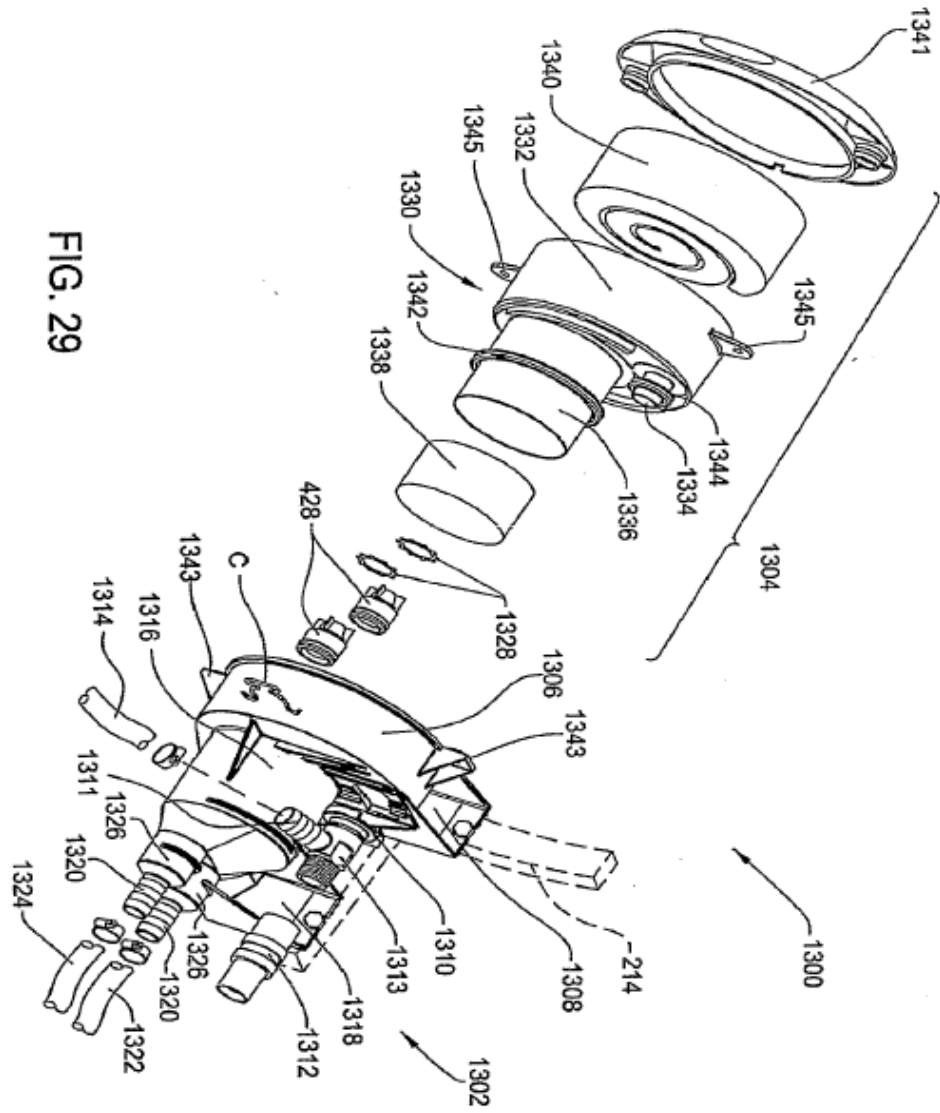


FIG. 29

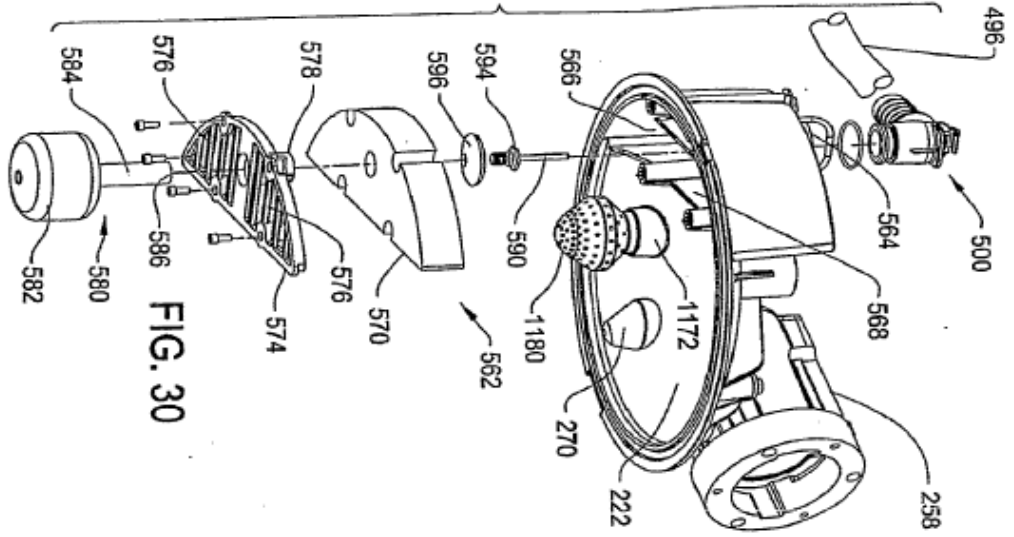


FIG. 30

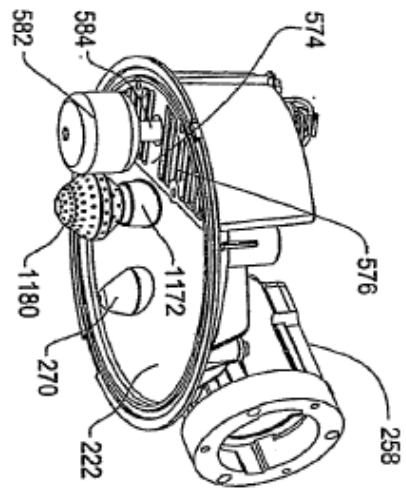


FIG. 31

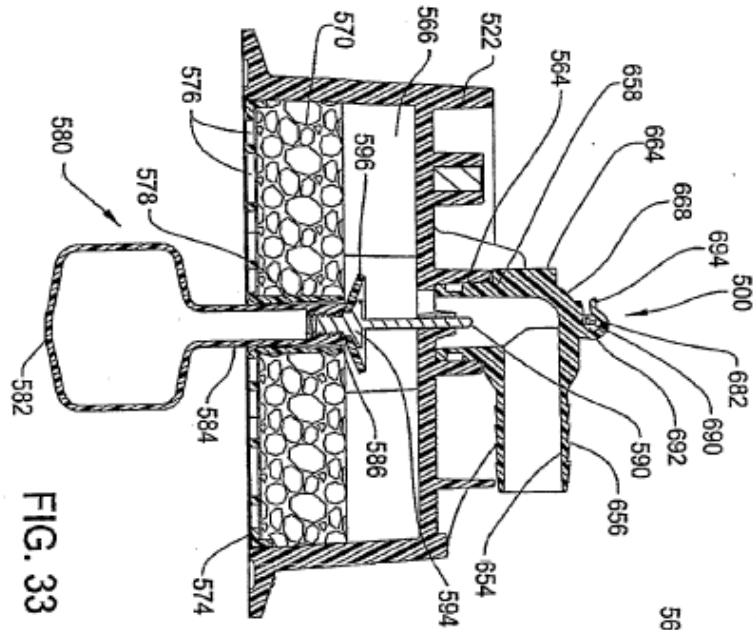


FIG. 33

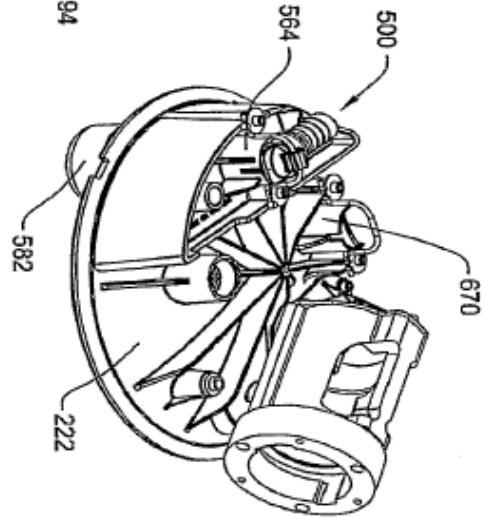


FIG. 32

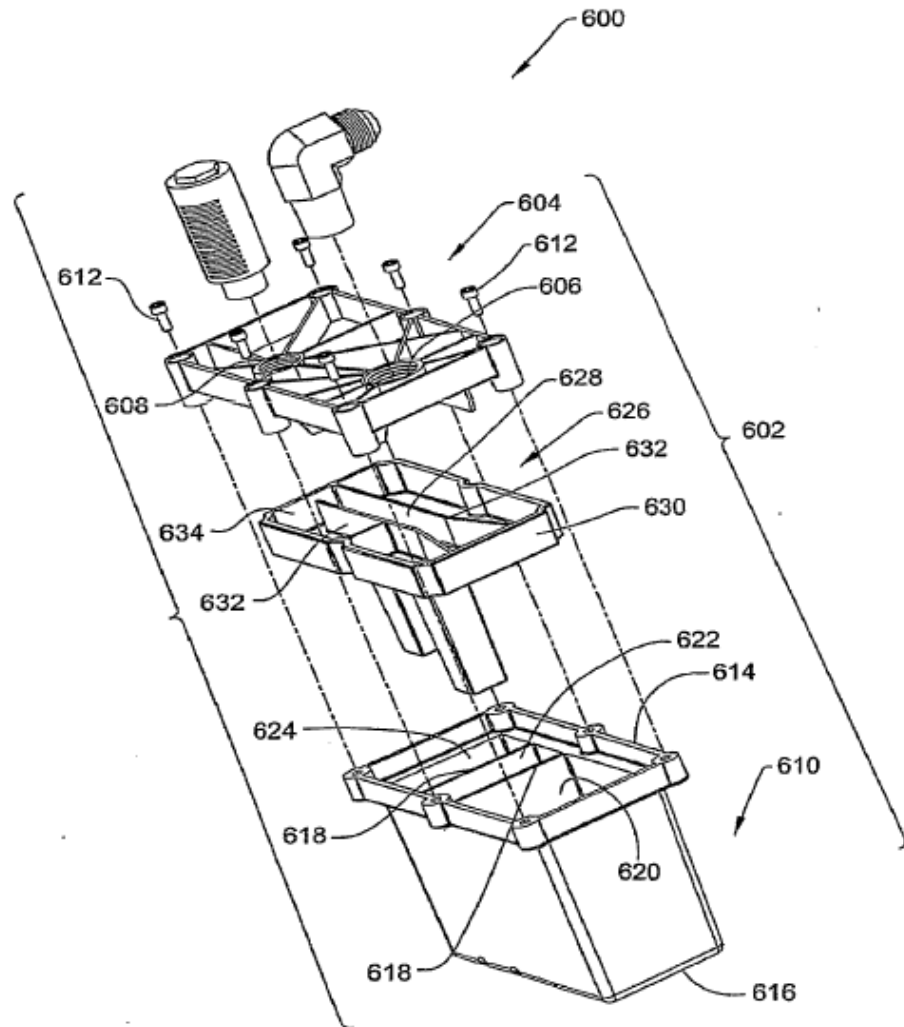


FIG. 34

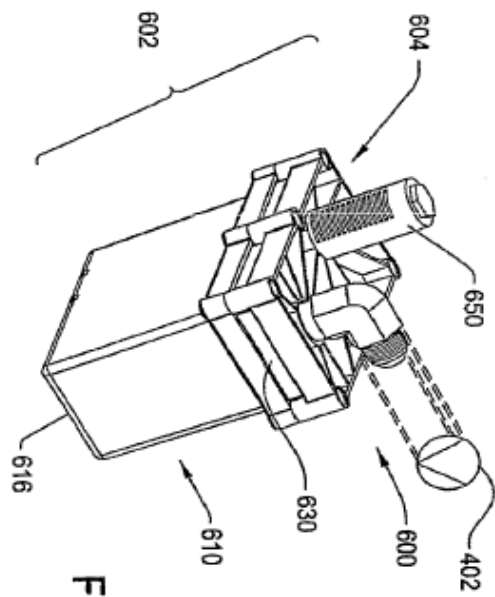


FIG. 35

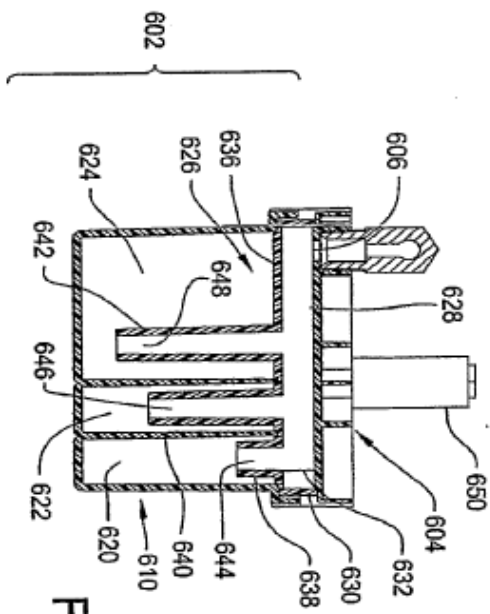


FIG. 36

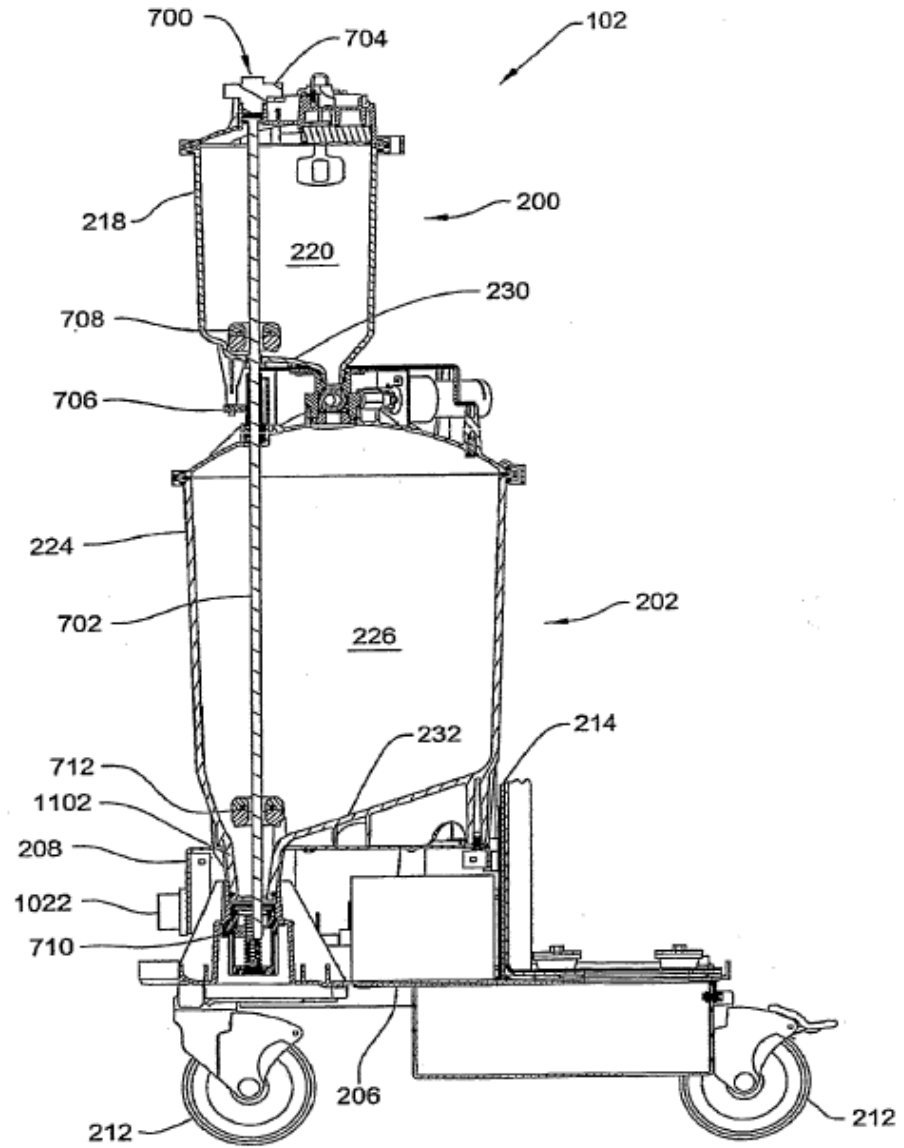


FIG. 38

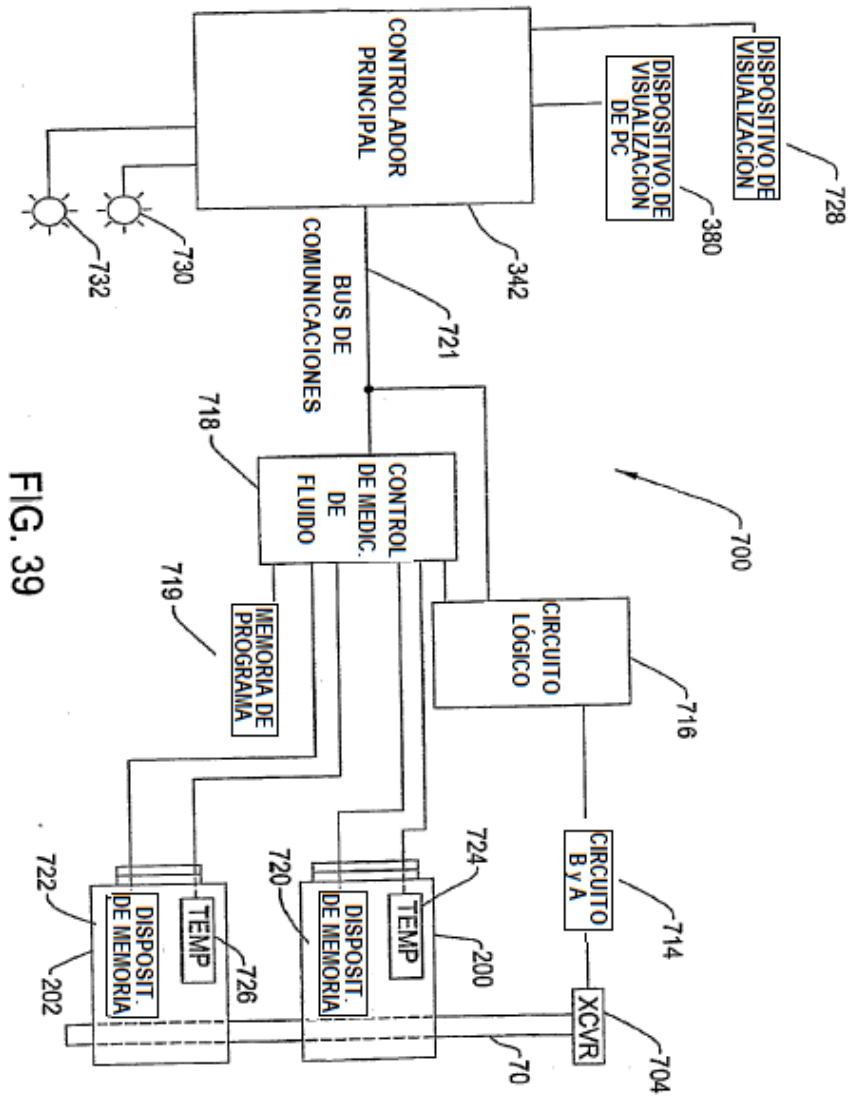


FIG. 39

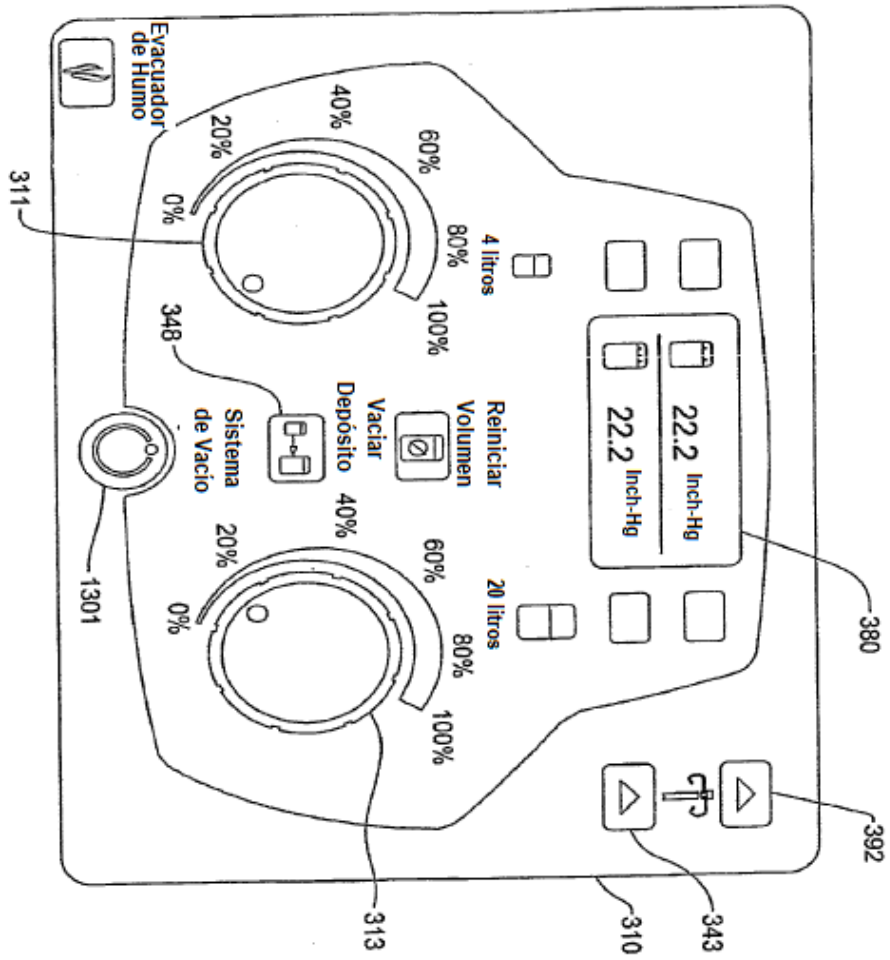
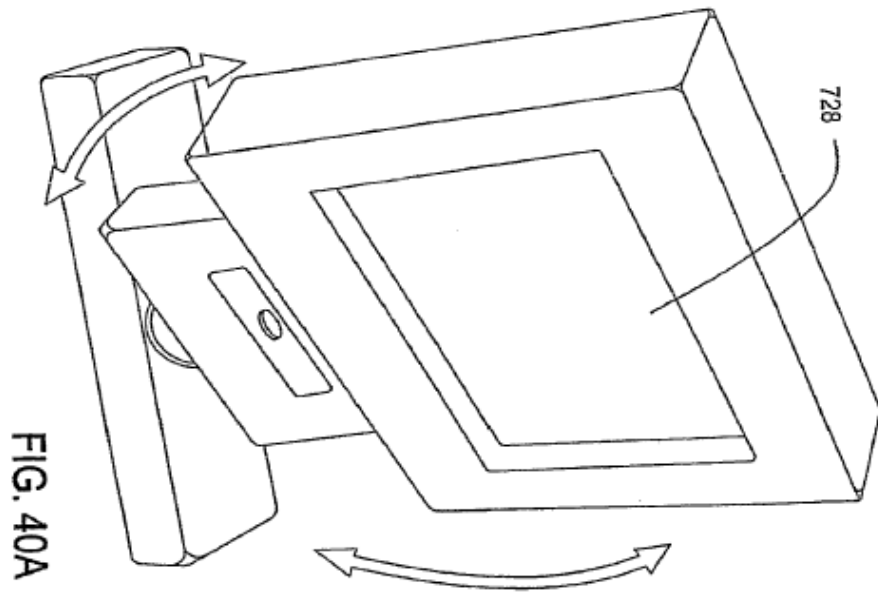


FIG. 40



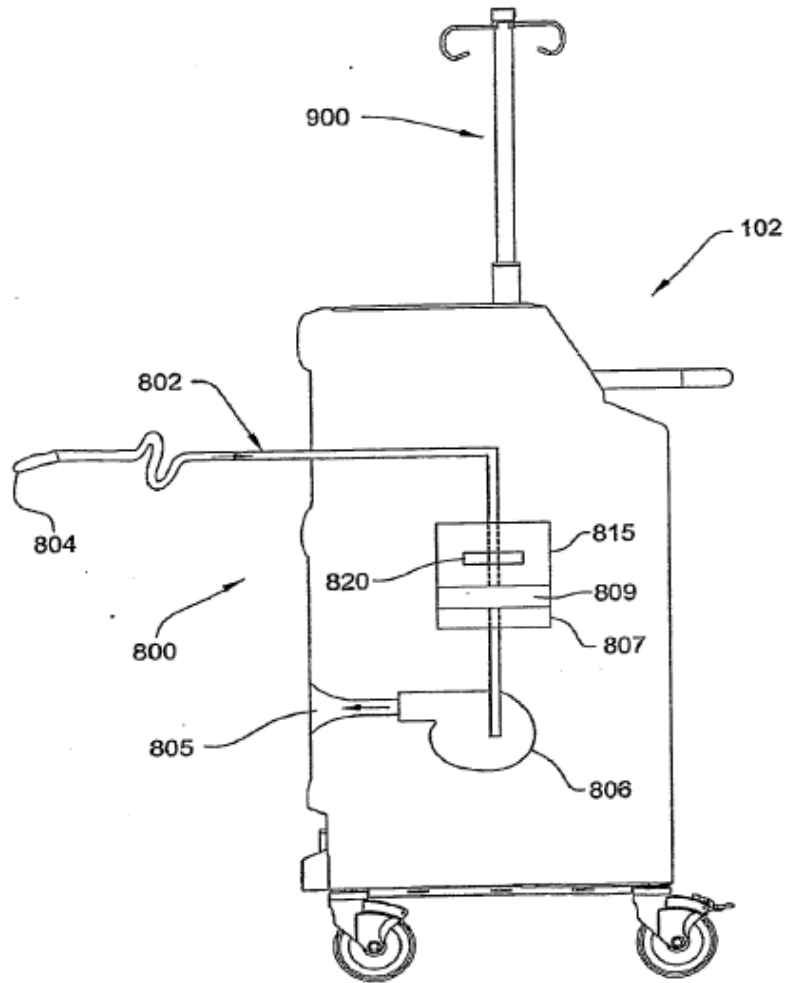
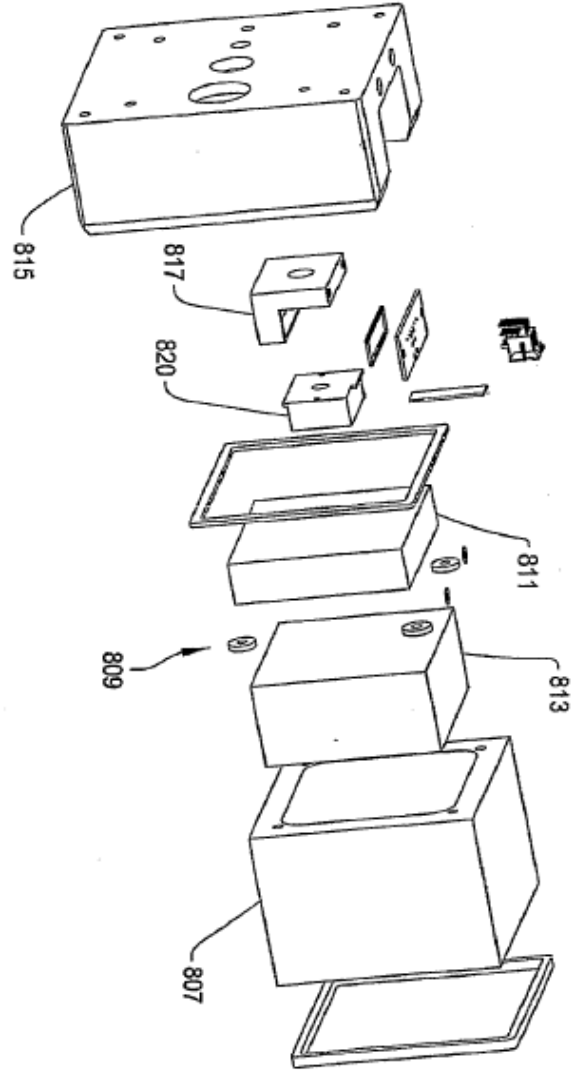


FIG. 41

FIG. 42



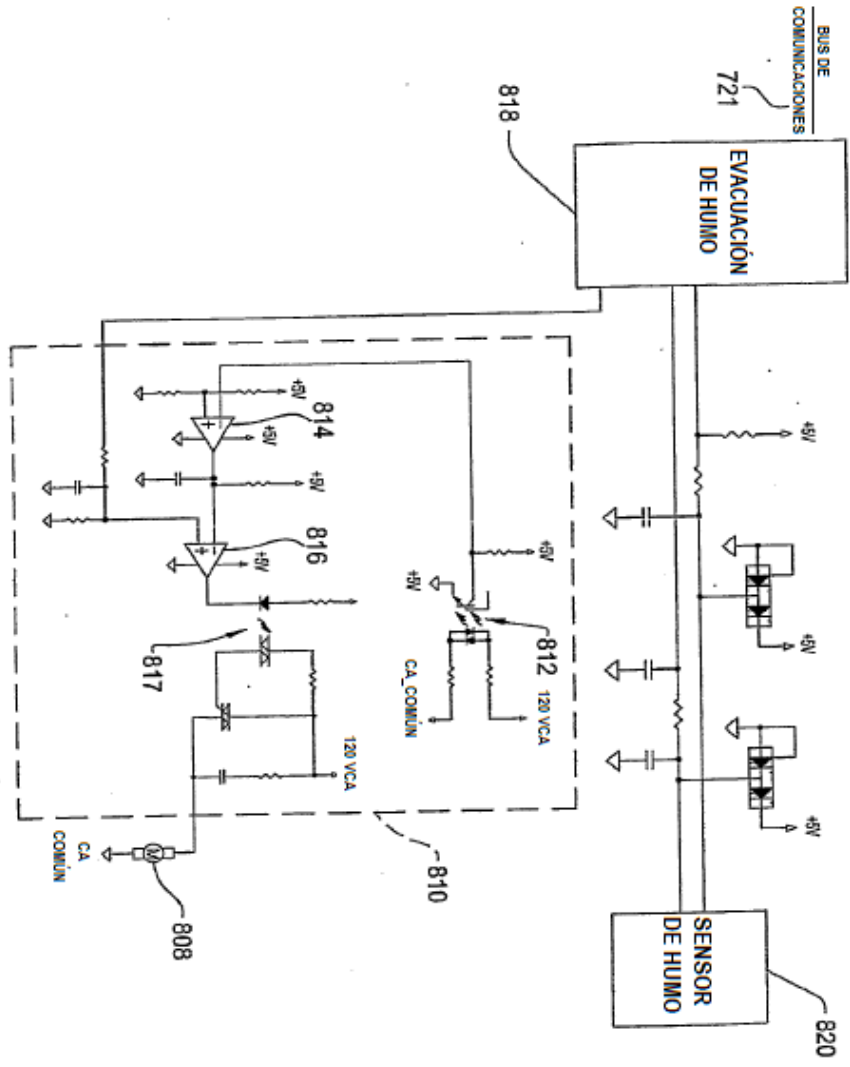


FIG. 43

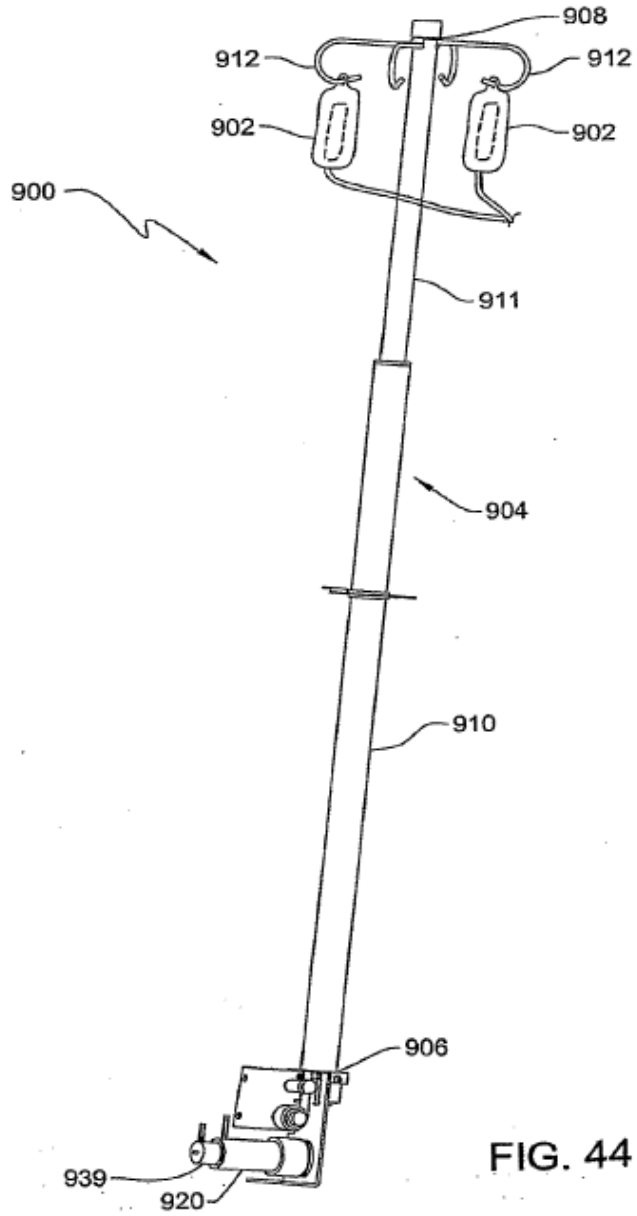


FIG. 44

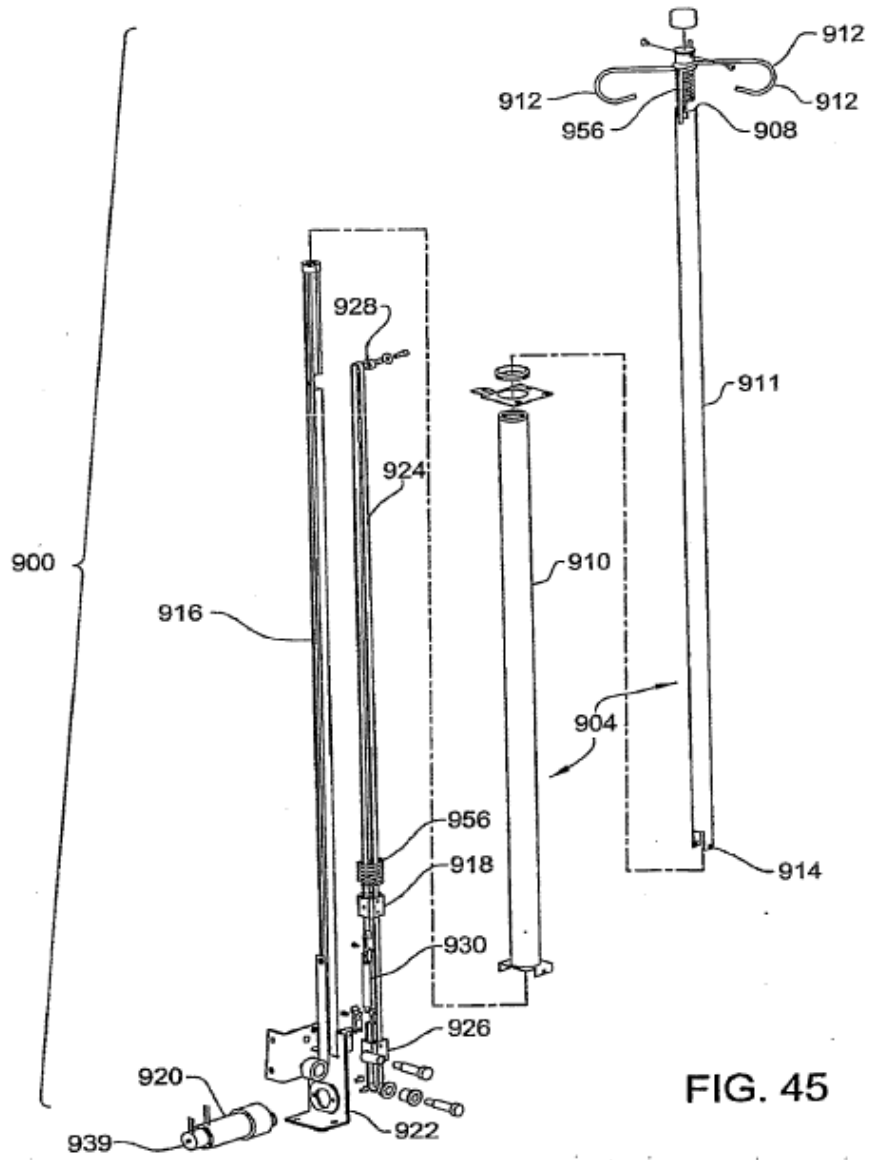


FIG. 45

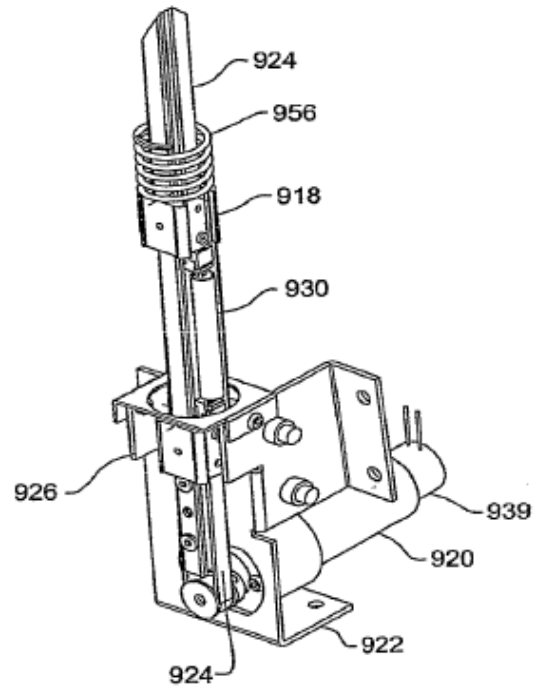


FIG. 47

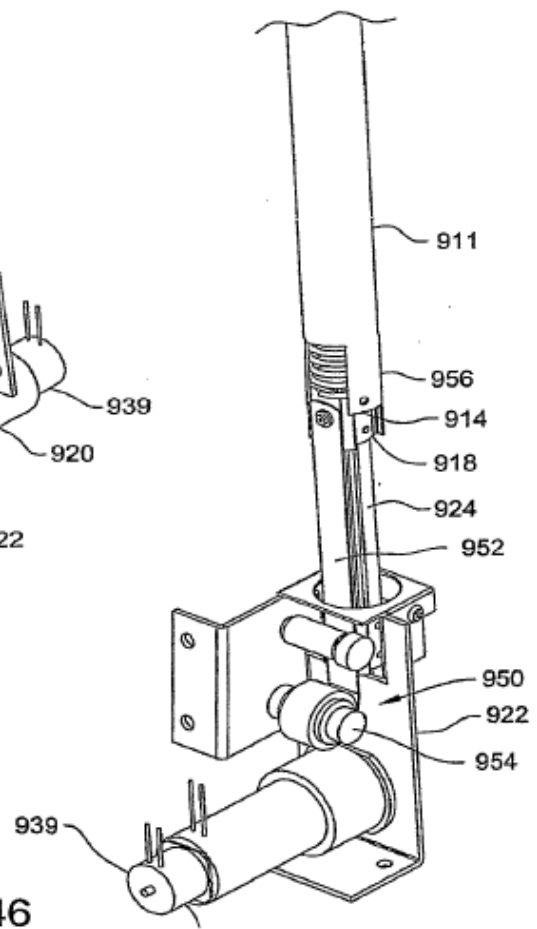


FIG. 46

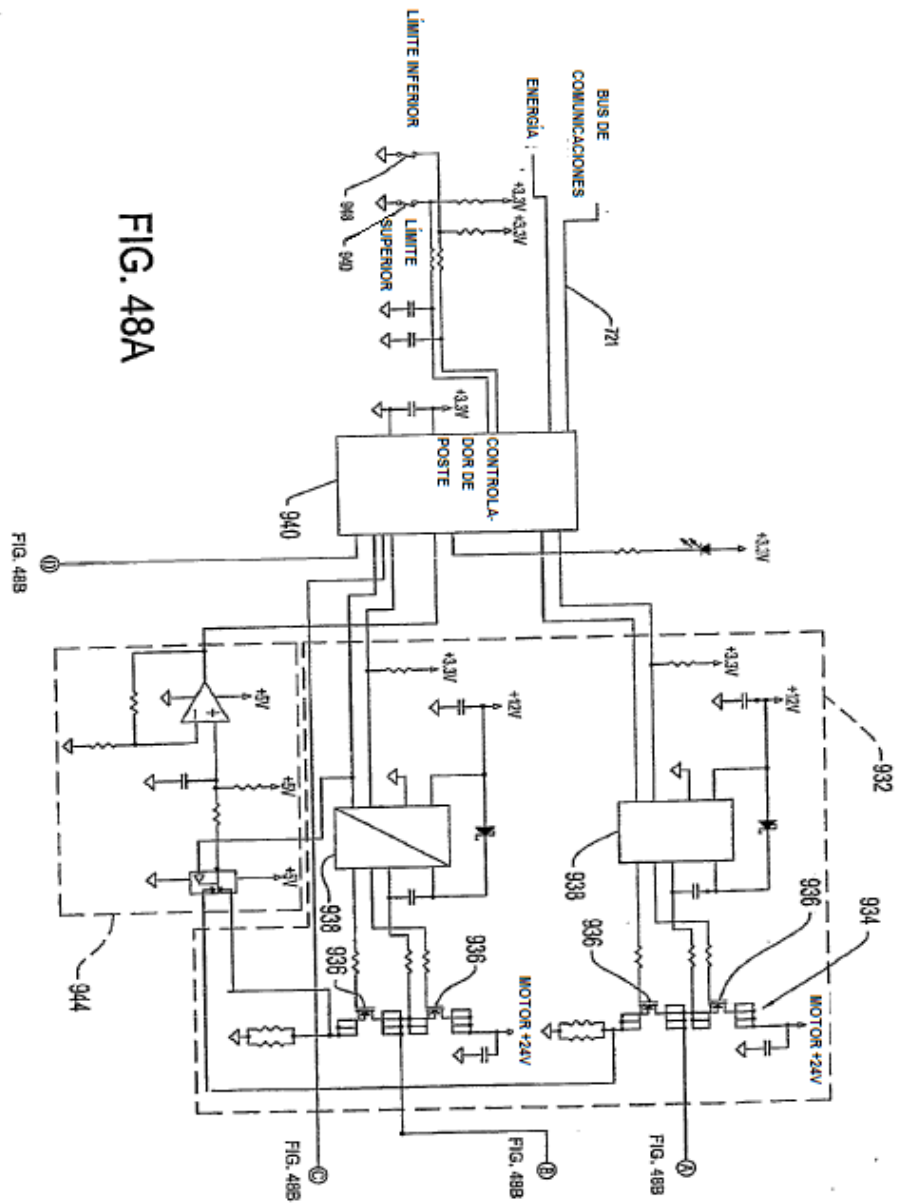


FIG. 48A

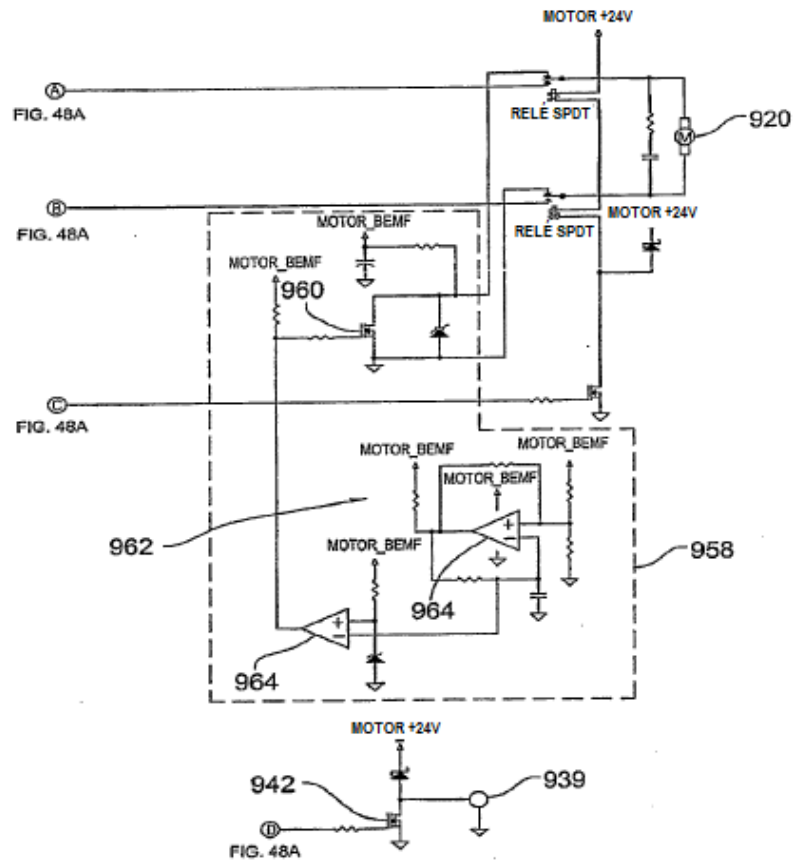


FIG. 48B

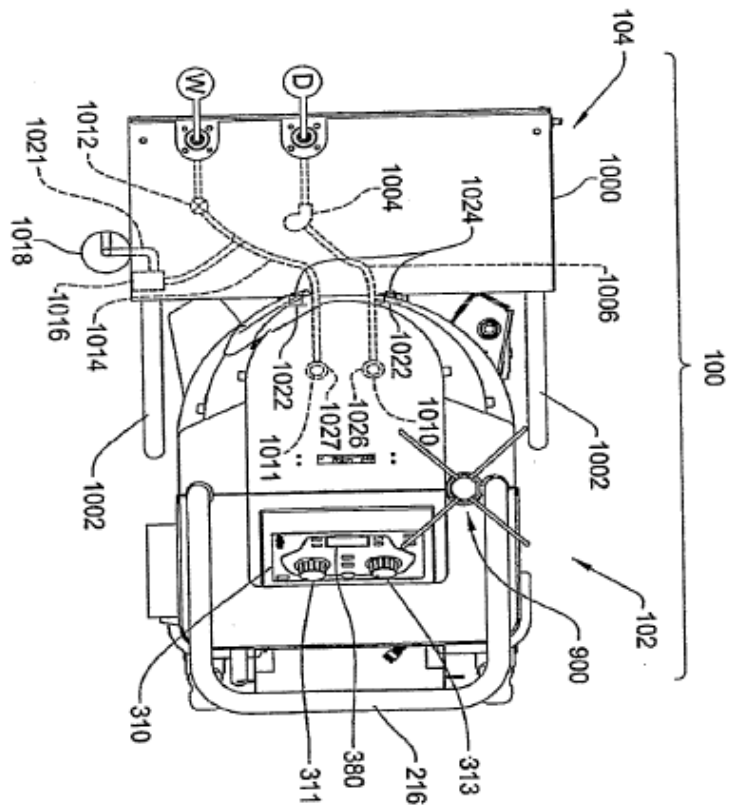


FIG. 49

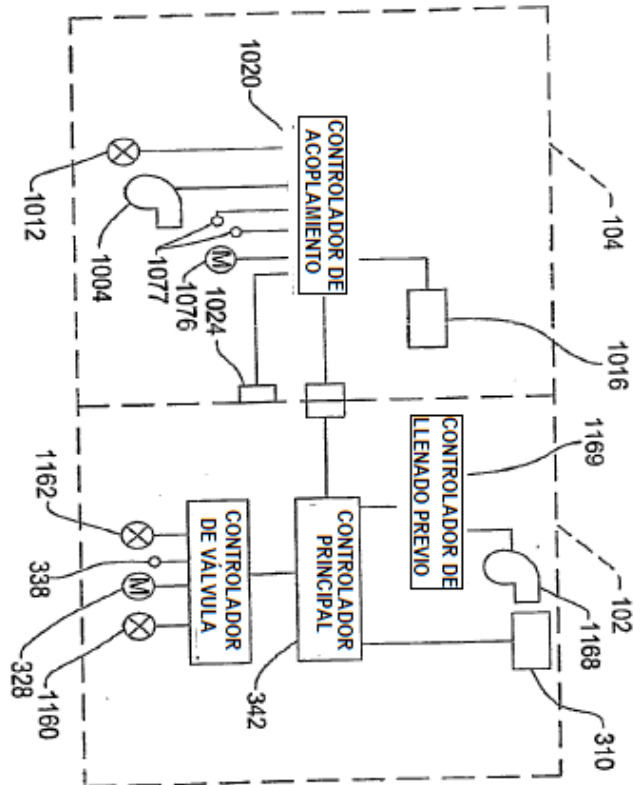


FIG. 50

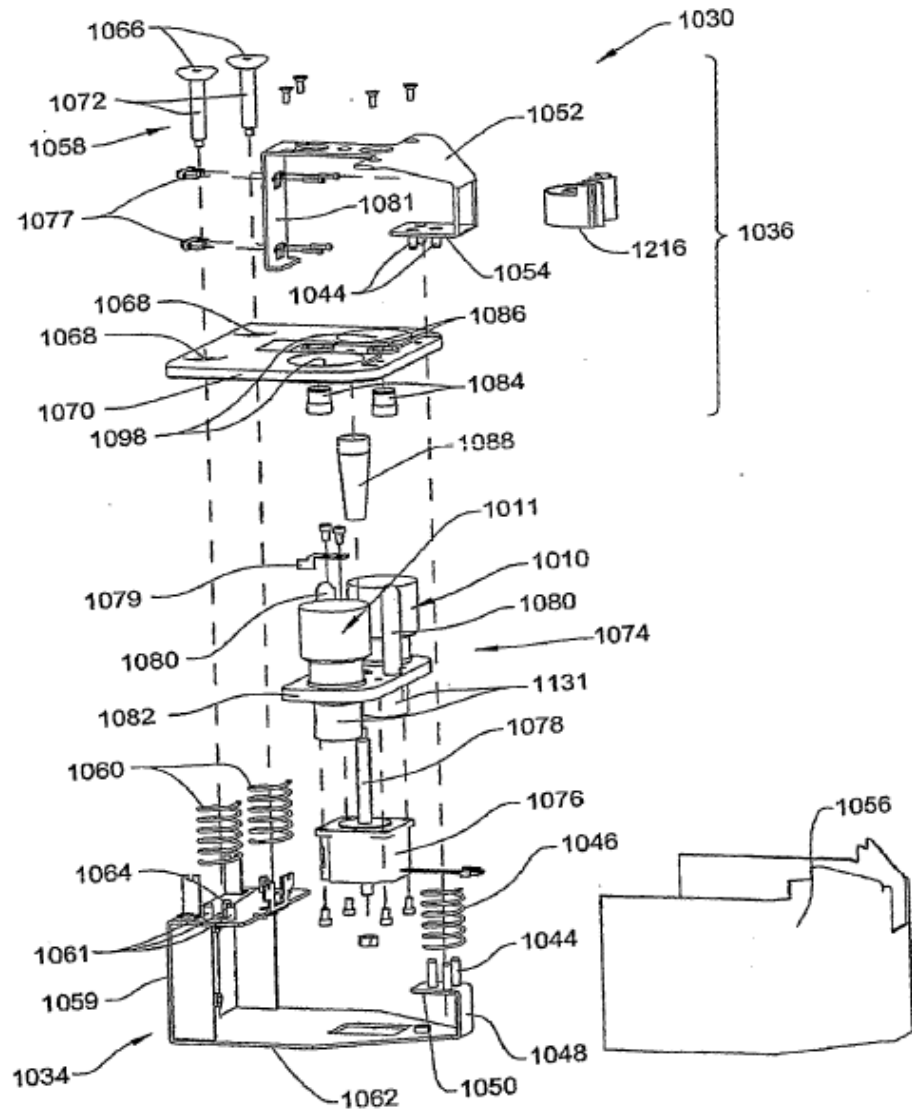


FIG. 51

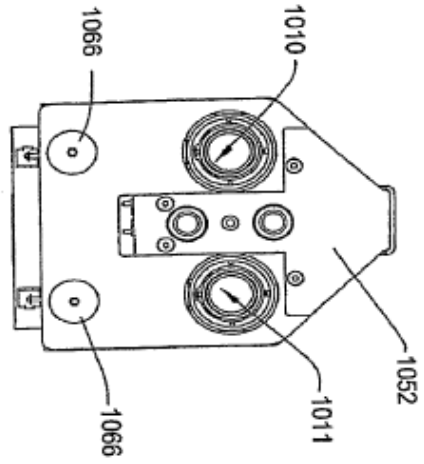


FIG. 53

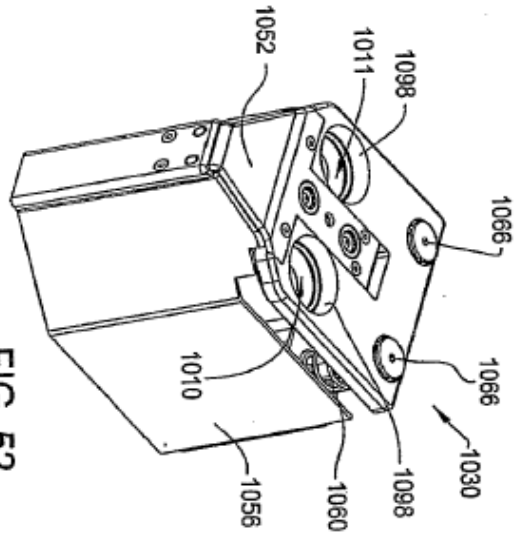


FIG. 52

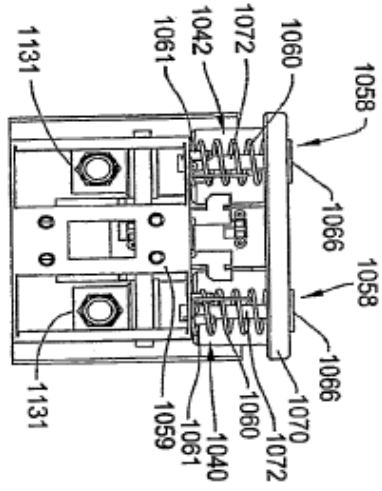


FIG. 54

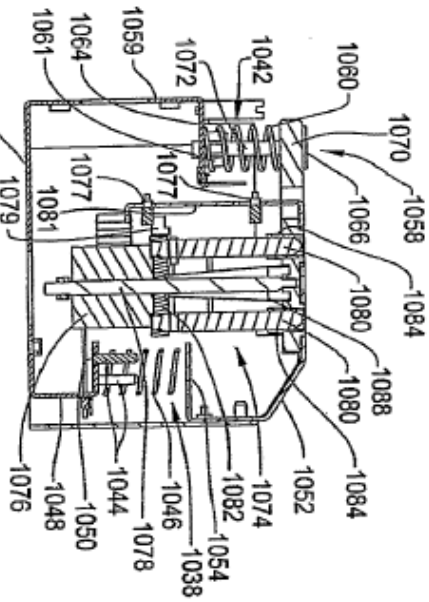
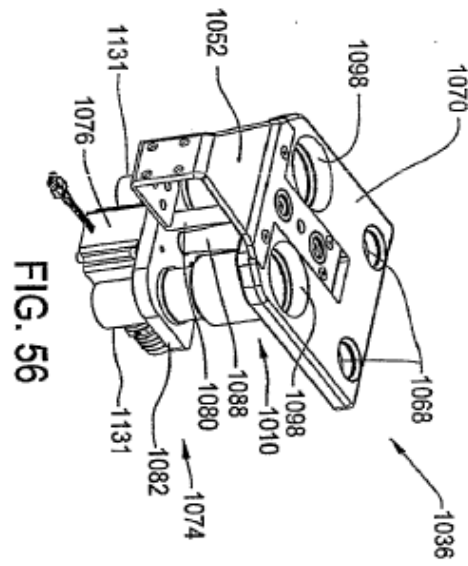
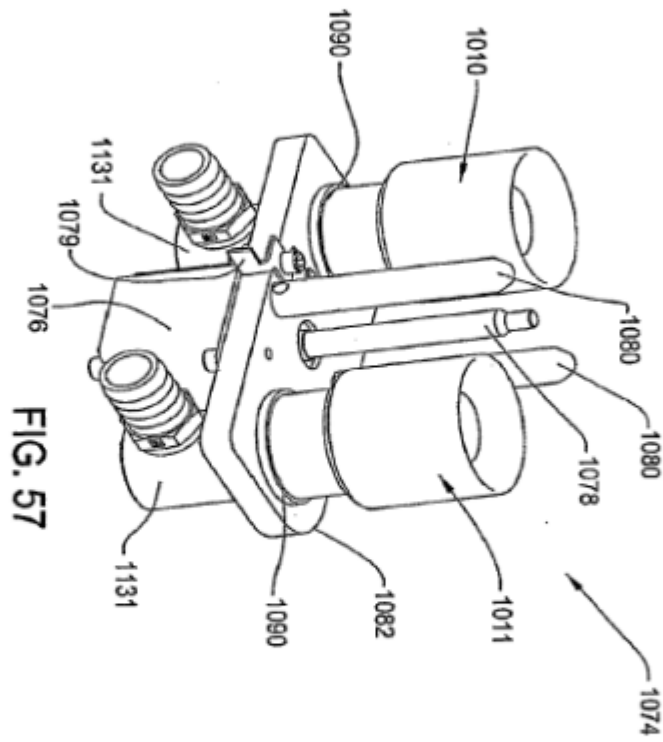


FIG. 55





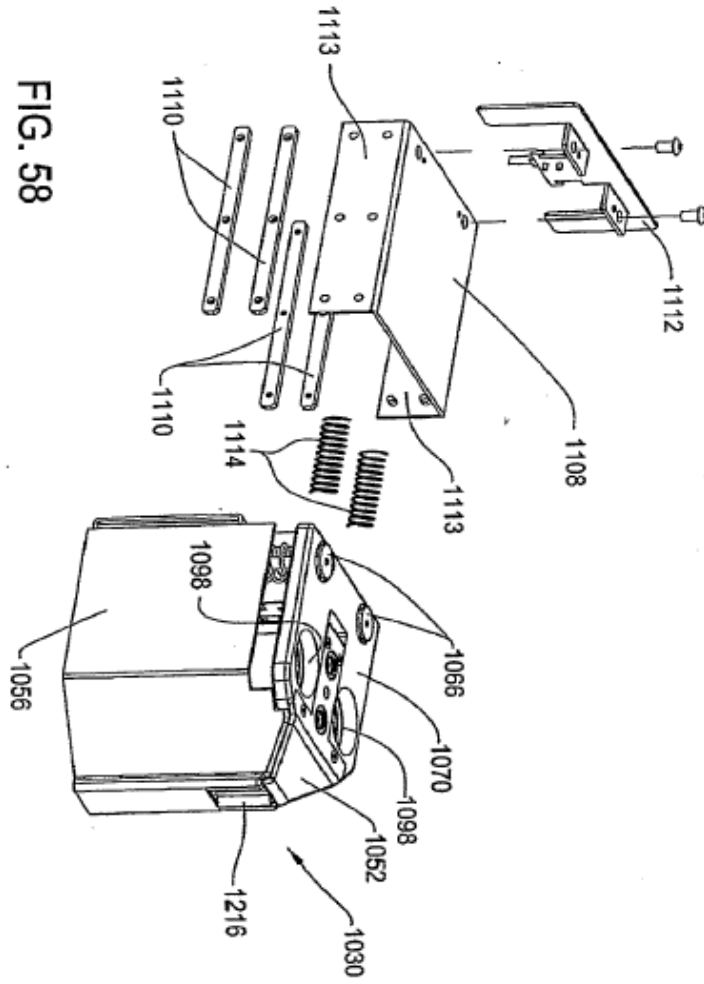


FIG. 58

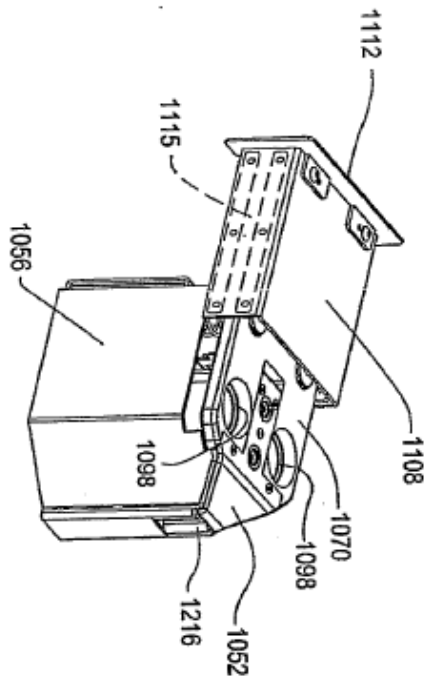
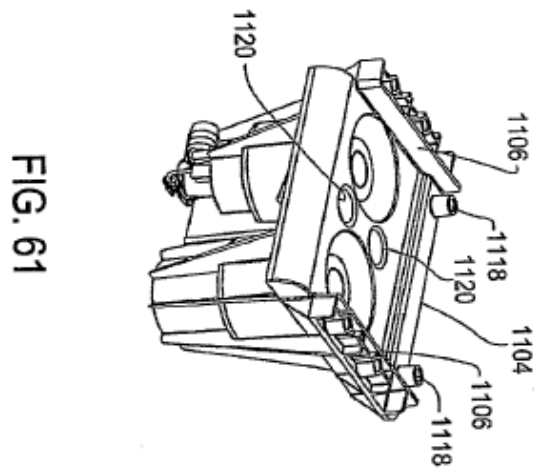
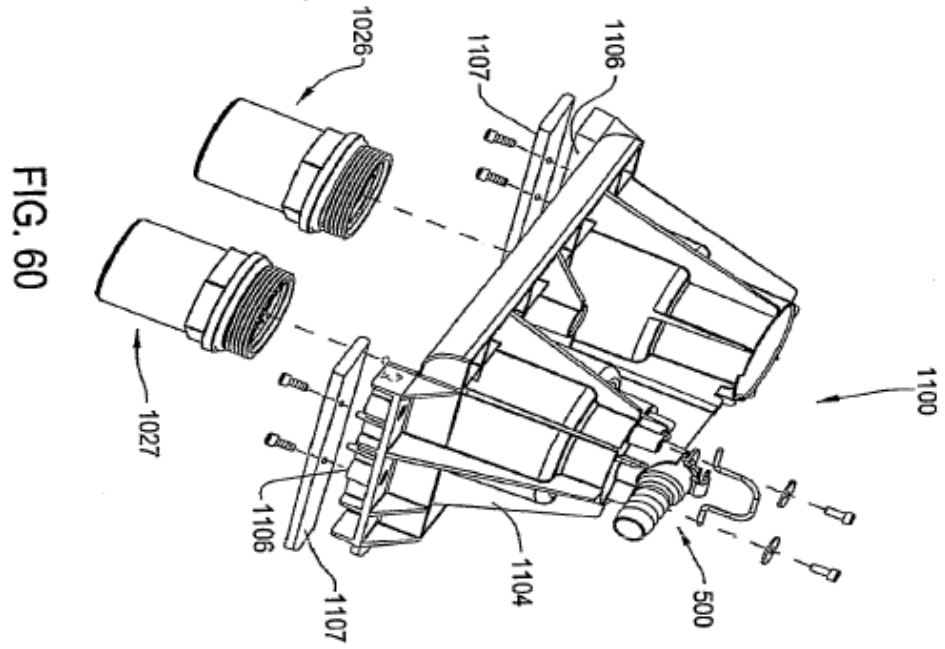


FIG. 59



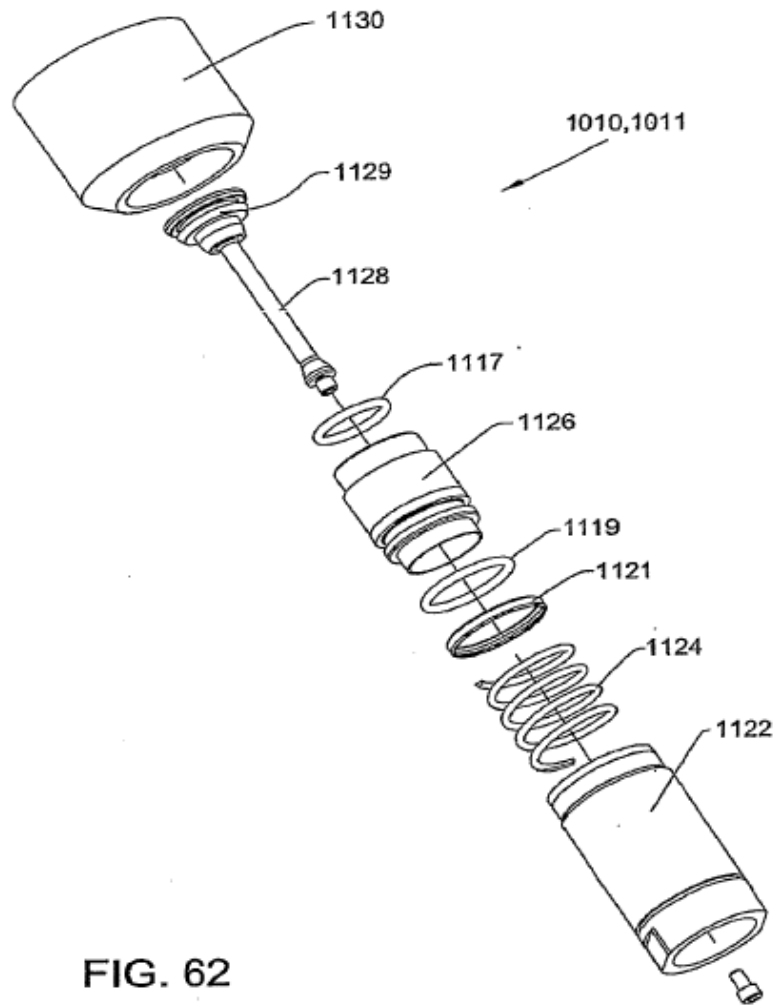


FIG. 62

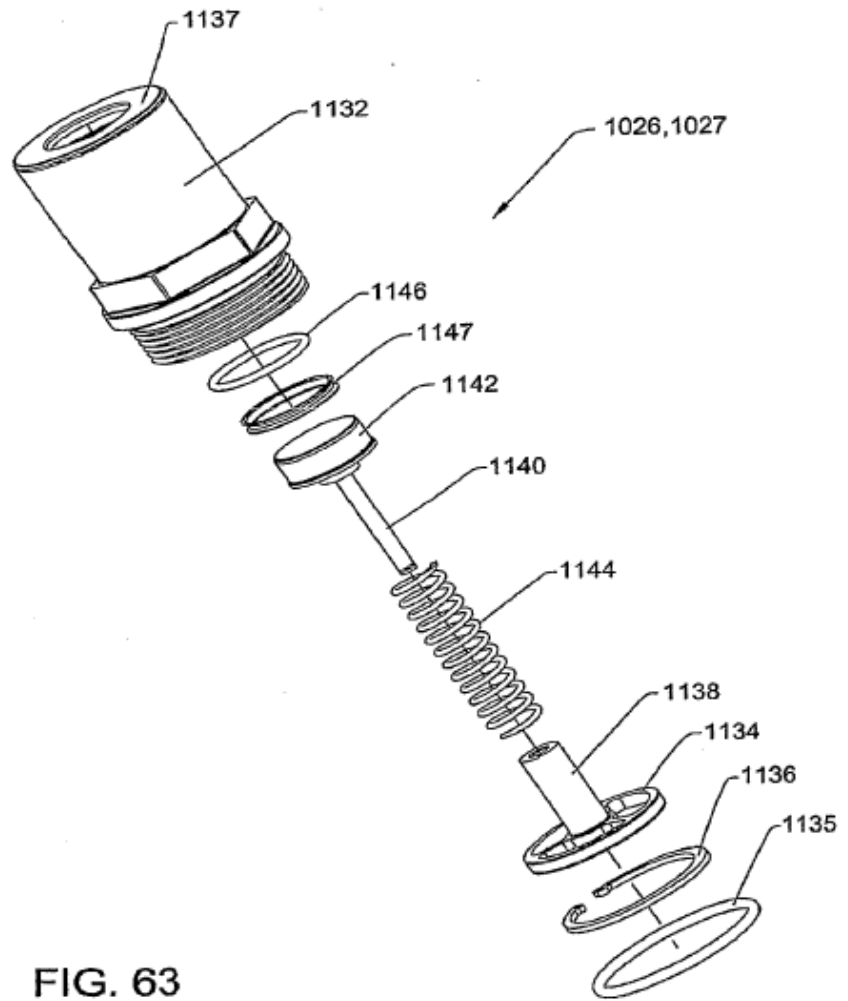
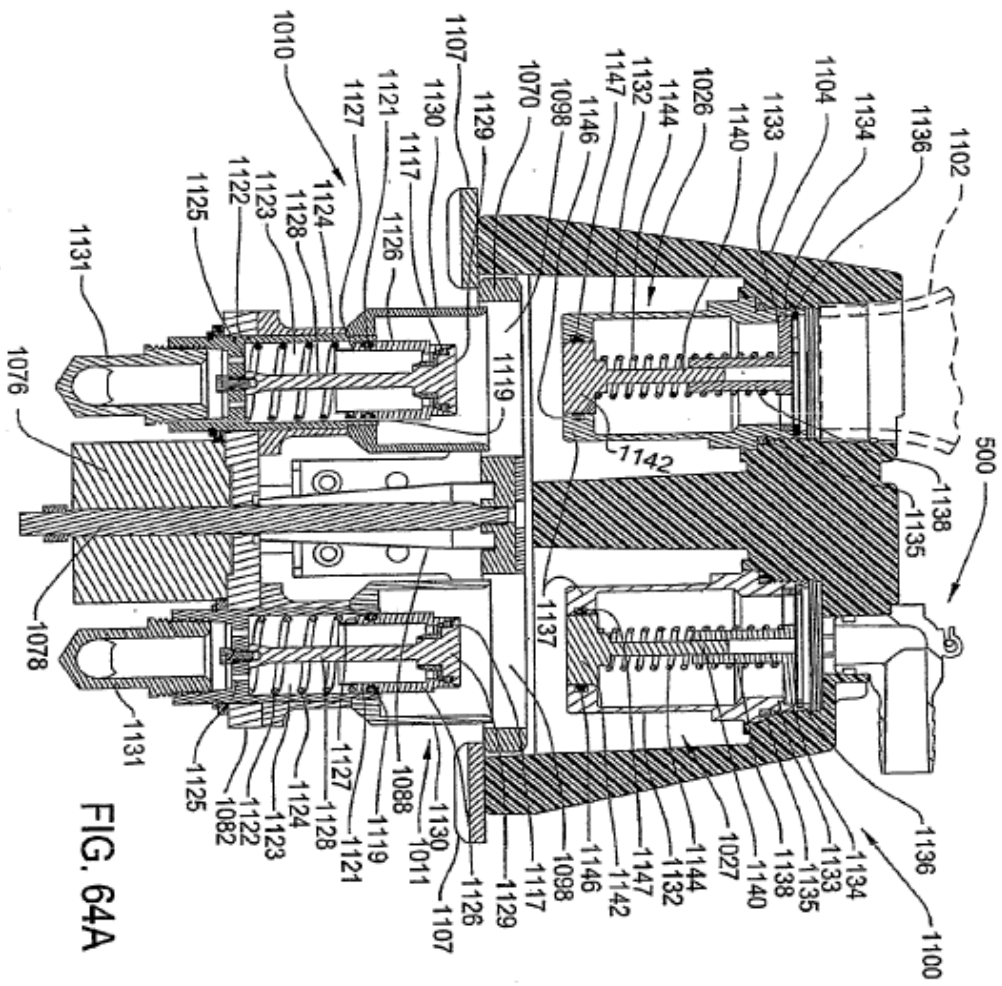


FIG. 63



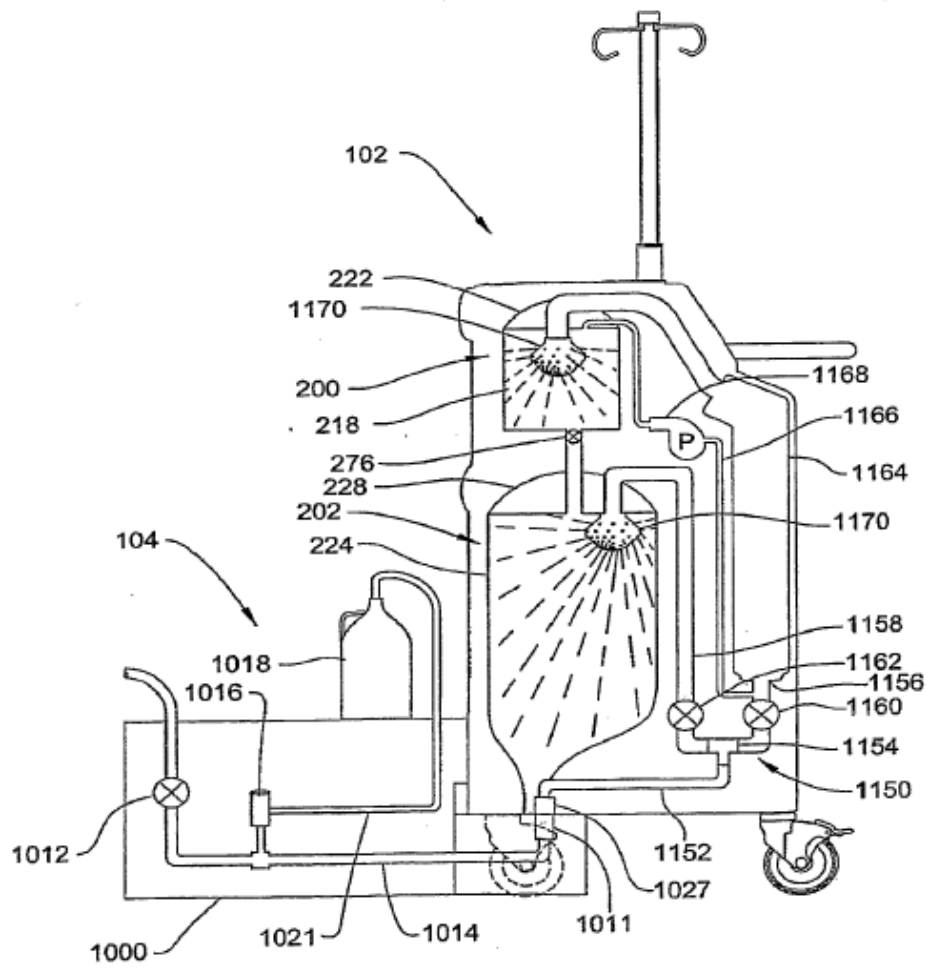
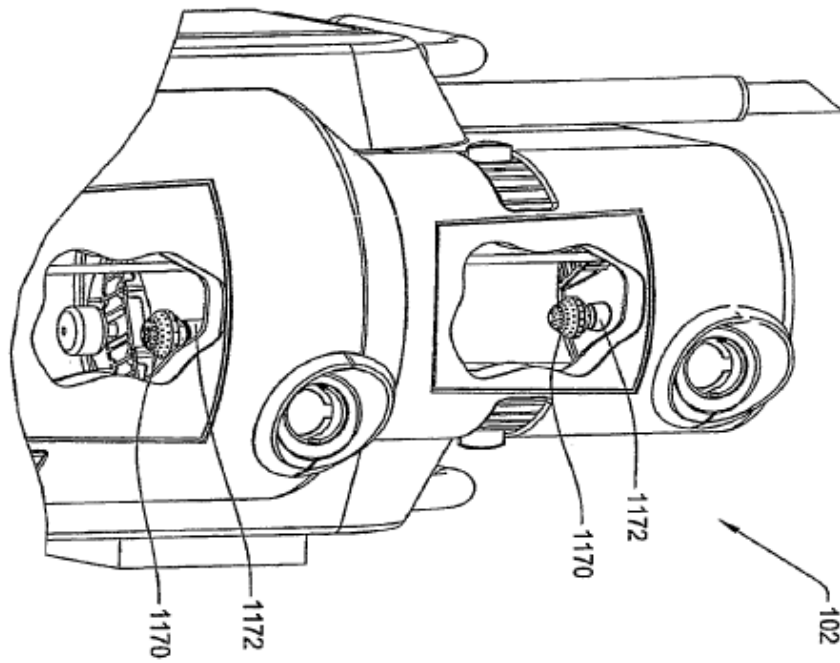


FIG. 65

FIG. 66



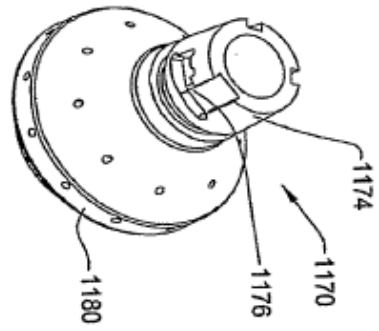


FIG. 68

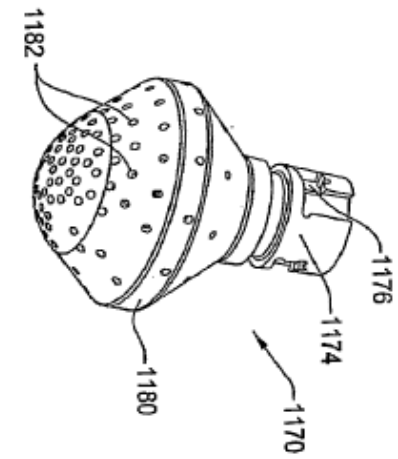


FIG. 67

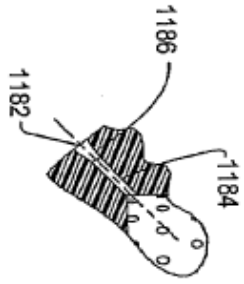


FIG. 72

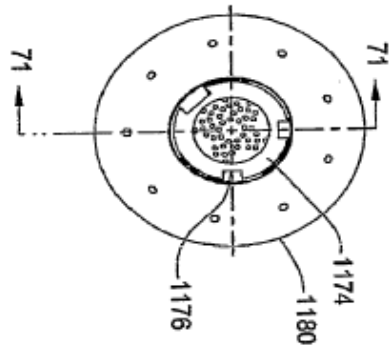


FIG. 70

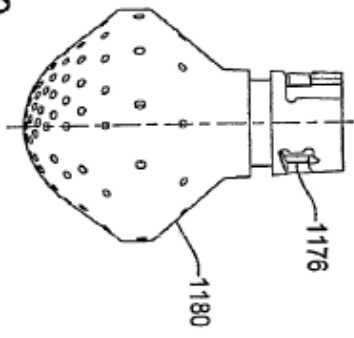


FIG. 69

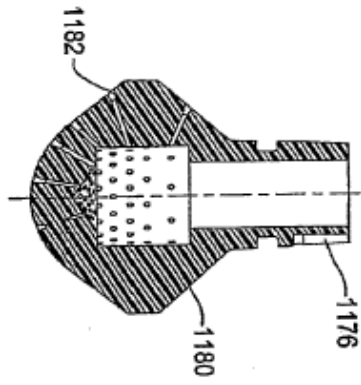


FIG. 71

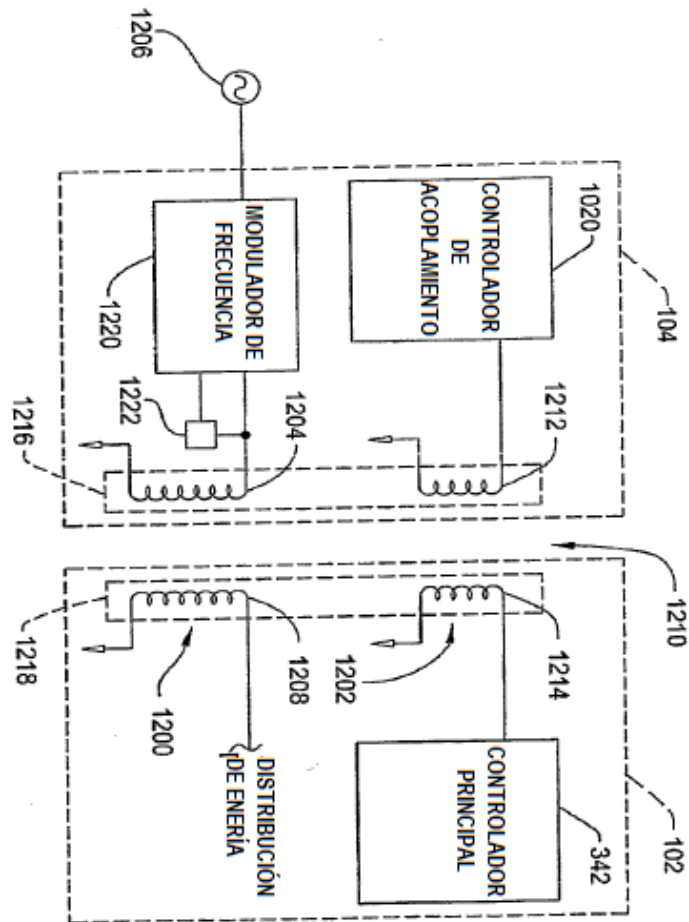


FIG. 73