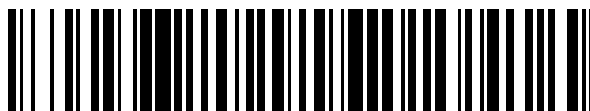


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 229**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2006** **E 11002753 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017** **EP 2359879**

54 Título: **Vehículo portátil de recogida de desechos médicos / quirúrgicos capaz de la puesta a cero de un flotador utilizado para medir el volumen del líquido de un recipiente de desechos del vehículo**

30 Prioridad:

14.12.2005 US 750862 P

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

06.07.2017

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;
DURNELL, TROY E.;
WESTPHAL, GRANT T.;
HEPP III, JOSEPH P.;
MACLACHLAN, BRIAN y
SCANLON, BRANDON A.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 622 229 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

Vehículo portátil de recogida de desechos médicos / quirúrgicos capaz de la puesta a cero de un flotador utilizado para medir el volumen del líquido de un recipiente de desechos del vehículo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un vehículo de recogida de desechos para la recogida y la eliminación de materiales de desecho como fluidos corporales, generados durante los procedimientos médicos llevados a cabo en una instalación de atención sanitaria, por ejemplo un hospital. Más concretamente, la presente divulgación se refiere a una unidad de recogida de desechos para recoger el material de desecho y a un puesto de anclaje para eliminar el material de desecho de la unidad de recogida de desechos y la limpieza de la unidad de recogida de desechos para su uso ulterior.

Antecedentes de la invención

15 Son conocidos los sistemas de recogida y eliminación de desechos para su uso en instalaciones de atención sanitaria para recoger el material de desecho generado en el curso de procedimientos médicos. Ejemplos de dichos sistemas pueden encontrarse en la Patente estadounidense No. 4,863,446 de Parker y en la Patente estadounidense No. 5,997,733 de Wilbur et al. En estos tipos de sistemas, el material de desecho es recogido en un recipiente de desechos conectado a una fuente de vacío. Un carro portátil soporta el recipiente de desechos para su desplazamiento a través de la instalación de atención sanitaria. Una o más conducciones de aspiración se extienden desde el recipiente de desechos y están situadas cerca del punto desde el cual el material de desecho debe ser recogido. Cuando la fuente de vacío está operando, el material de desecho es arrastrado a través de las conducciones de aspiración hasta el interior del recipiente de desechos. El material de desecho es típicamente recogido hasta que el recipiente de desechos se llena hasta un nivel predeterminado. Una vez que el recipiente de desechos está lleno, o si se necesita el recipiente de desechos vacío antes de que esté completamente lleno, la unidad de recogida de desechos es conducida rodando hasta un puesto de anclaje para ser vaciada y limpiada. La unidad de recogida de desechos queda anclada al puesto de anclaje para ser vaciada. Una vez vaciado, el recipiente de desechos es limpiado mediante un sistema de limpieza con desinfectante y enjuagado.

25 El documento WO 96/26750 A1 divulga un recipiente de recogida conectado con unos conjuntos de empalme de entrada para recibir fluidos de desecho. El recipiente de recogida está conectado por una válvula con un drenaje para drenar de manera selectiva los fluidos recogidos. Una entrada de fluido que está conectada con una fuente de agua exterior suministra agua a través de la tubería de interconexión para enjuagar los residuos de desecho procedentes del recipiente de recogida. El agua fluye a través de un miembro de carcasa que rodea un miembro tubular del conjunto de entrada.

Aunque proporcionan una recogida y eliminación de desechos apropiada, estos sistemas de la técnica anterior pueden ser mejorados. Por ejemplo, estos sistemas de la técnica anterior emplean un solo recipiente de desechos para recoger el material de desecho. Como resultado de ello, si existe una necesidad concreta de un recipiente de desechos que tenga que ser vaciado antes de su uso, la unidad de recogida de desechos debe ser conducida rodando hasta el puesto de anclaje para descargar cualquier material de desecho recogido antes de reanudar la operación. Si se llevan a cabo una serie de procedimientos médicos en los cuales es necesario vaciar el recipiente de desechos antes de cada procedimiento, el usuario podría considerar enojoso tener que conducir rodando continuamente la unidad de recogida de desechos en ida y vuelta entre un área de uso, como por ejemplo un quirófano, y el puesto de anclaje, que está típicamente situado fuera del quirófano en un corredor cerca de un drenaje de desechos. Por tanto, se necesita en la técnica un sistema que sea capaz de ser utilizado en procedimientos médicos múltiples que requieran un recipiente de desechos vacío sin necesidad de anclar la unidad de recogida de desechos en el puesto de anclaje.

45 Así mismo, es habitual que el personal médico, durante un procedimiento, observe el recipiente de la unidad para obtener una estimación visual rápida de la cantidad de material retirado durante el procedimiento. Muchas unidades de recogida de desechos conocidas incorporan unos recipientes capaces de almacenar 15 litros o más de material extraído. Por tanto, estos recipientes son de tamaño relativamente considerable. Por consiguiente, una rápida visualización a uno de estos recipientes para estimar la cantidad del material retirado consigue únicamente una estimación aproximada del material retirado. En teoría, se podría mejorar la estimación mediante su sustitución por un recipiente de tamaño más pequeño. La visualización de este tamaño del recipiente proporcionaría una estimación más precisa del material retirado. Sin embargo, un inconveniente de la obtención de una unidad de recogida de desechos con un recipiente pequeño, por ejemplo uno capaz de almacenar 10 o menos litros de desecho significaría que el recipiente quedaría lleno más rápidamente. Esto podría entonces traducirse en la interrupción del procedimiento con el fin de vaciar la unidad de recogida de desechos. El hecho de retardar el procedimiento para llevar a cabo esta tarea contradice uno de los objetivos de la moderna cirugía; a saber, que el tiempo para llevar a cabo el procedimiento debe ser lo más rápido posible con el fin de reducir al mínimo el tiempo durante el cual el paciente está bajo anestesia.

En determinados casos, sería necesario utilizar una pluralidad de conducciones de aspiración para extraer los materiales de desecho a partir de una pluralidad de puntos durante un procedimiento médico. Actualmente, los sistemas de la técnica anterior permiten la utilización de múltiples conducciones de aspiración, pero solo una única fuente de vacío está disponible de manera que cada conducción de aspiración esencialmente opera aplicando la misma presión de vacío. Cuando los procedimientos médicos resultan más avanzados y a un ritmo más rápido para mejorar los resultados del paciente, aumenta la necesidad de conseguir diferentes niveles de vacío en las conducciones de aspiración durante el mismo procedimiento médico.

Las unidades de recogida de desechos de la técnica anterior emplean actualmente un flotador para impedir que el material de desecho entre en la fuente de vacío una vez que el material de desecho alcanza un nivel de umbral predeterminado en el recipiente de desechos. Sin embargo, estas unidades también son susceptibles de que puedan introducirse de manera inadvertida gotículas en la fuente de vacío antes de que el material de desecho se eleve hasta un nivel de umbral predeterminado en el recipiente de desechos. Por tanto, existe la necesidad de un conjunto que no solo impida que el material de desecho entre en la fuente de vacío, sino que impida también que otros materiales potencialmente perjudiciales entren en la fuente de vacío, como por ejemplo gotículas de agua que puedan ensuciar la fuente de vacío corriente abajo.

La fuente de vacío y el sistema de limpieza de la unidad de recogida de desechos están conectados al recipiente por medio de diversas conducciones de desecho y / o agua soportadas por el carro portátil. A menudo, estas conducciones son tubos flexibles conectados a toberas arponadas dispuestas sobre conectores convencionales que son roscados dentro de las tapas de los recipientes de desechos. Una vez que los tubos elásticos son conectados a las toberas arponadas, son difíciles de retirar para su mantenimiento, por tanto, se necesitan unos conectores de liberación rápida sobre estas conducciones para simplificar el mantenimiento de la unidad de recogida de desechos.

Las unidades de recogida de desechos conocidas incorporan unos sistemas electromecánicos que proporcionan unas indicaciones del volumen de desechos almacenado en sus recipientes. A menudo este sistema incluye algún tipo de miembro de flotación cuya posición es detectada. En base a la altura del miembro de flotación en el recipiente, este sistema de medición de volumen emite de salida unos datos que indican el volumen de desechos del recipiente. Los sistemas conocidos de medición del volumen de la técnica anterior no tienen en cuenta las variaciones del volumen debidas a la temperatura o las variaciones del volumen debidas a la fabricación de cada recipiente. Por tanto, se necesita un dispositivo de detección que pueda compartir componentes con un coste bajo y que tenga en cuenta las variaciones de temperatura y fabricación de los recipientes.

Los sistemas de evacuación de humos de la técnica anterior utilizan un soplador para aspirar hacia dentro el aire y el humo de un área quirúrgica. Por desgracia, estos sopladores, cuando están operando tienden a ser ruidosos y, por tanto, a distraer al personal médico que desarrolla los procedimientos médicos. Por tanto, se necesita un sistema de evacuación de humos que reduzca el ruido y al mismo tiempo mantenga los estándares de rendimiento de la eliminación de humos.

Los sistemas de recogida de desechos de la técnica anterior, típicamente han incluido un mástil IV para soportar una o más bolsas IV. El mástil IV es soportado por una unidad de recogida de desechos móvil, que pueda ser desplazada con la unidad de recogida de desechos. Por desgracia, la altura de dichos mástiles IV a menudo impide que el personal médico de estatura más pequeña alcance la parte superior del mástil IV para colgar las bolsas IV. Así mismo, los mástiles IV tienden a dañar las puertas de acceso y otras estructuras cuando se desplaza la unidad de recogida de desechos. Por tanto, se necesita un mástil IV que pueda ser retraíble de manera que el personal médico de estatura más pequeña pueda operarlos reduciendo al mínimo el daño al mástil IV.

En un ejemplo de un sistema de la técnica anterior, la unidad de recogida de desechos incluye un primer par de acoplamientos que conducen al recipiente de desechos y al sistema de limpieza. El primer par de acoplamientos está dispuesto sobre una parte delantera de la unidad de recogida de desechos. El puesto de anclaje incluye un armario que aloja un segundo par de acoplamientos para su ajuste con el primer par complementario de acoplamientos de la unidad de recogida de desechos. Estos acoplamientos coinciden para drenar el material de desecho de los recipientes de desechos durante el anclaje y proporcionar más limpieza a la unidad de recogida de desechos. En el momento del anclaje, la unidad de recogida de desechos encaja con el puesto de amarre para abrir un conjunto de puertas que de otro modo ocultarían el segundo par de acoplamientos. Cuando las puertas se abren, el segundo par de acoplamientos avanza desde el interior del armario hasta el exterior del armario para encajar con el primer par de acoplamientos de la unidad de recogida de desechos. A la hora de descargar el material de desecho, el primer par de acoplamiento puede resultar ensuciado con el material de desechos y, dado que están dispuestos por fuera sobre la parte delantera de la unidad de recogida de desecho pueden permanecer fuera de la visión. Por tanto, se necesita un anclaje mejorado entre la unidad de recogida de desechos y el puesto de anclaje para reducir cualquier situación de visualización inapropiada.

Los sistemas de limpieza de las unidades de recogida de desechos de la técnica anterior incluyen un aspersor que opera de manera similar a un aspersor para césped rotatorio con unas partes móviles que son susceptibles a romperse. Es conveniente reducir el número de partes móviles del aspersor. También es conveniente proporcionar un aspersor que sea capaz de dirigir simultáneamente una corriente de limpiador para cada una de las partes de los recipientes de desechos que necesitan ser limpiadas.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un vehículo de recogida de desechos médicos / quirúrgicos, comprendiendo el vehículo un carro portátil; un primer recipiente de desechos montado sobre el carro; incorporando el primer recipiente de desechos un miembro de conexión para recibir una conducción de aspiración a través de la cual son extraídos los desechos médicos / quirúrgicos introduciéndolos en el primer recipiente de desechos; una fuente de vacío adaptada para aplicar un vacío al primer recipiente de desechos para extraer los desechos a través de la conducción de aspiración fijada al primer recipiente de desechos hasta el interior del primer recipiente de desechos; un segundo recipiente de desechos montado en el carro; una válvula de transferencia dispuesta entre los recipientes de desechos y operable entre unas posiciones abierta y cerrada para hacer posible la transferencia de material de desecho desde el primer recipiente de desechos hasta el segundo recipiente de desechos; en el que el vehículo comprende además un sistema de medición de fluidos que incluye: un vástago sensor que se extiende a través de dicho primer recipiente de desechos; un transceptor eléctricamente conectado a dicho vástago sensor para propagar un impulso de interrogación a lo largo de dicho vástago sensor y recibir impulsos de retorno; un elemento flotador dispuesto dentro del primer recipiente de desechos y adyacente a dicho vástago sensor, que está configurado para flotar en un líquido contenido en el primer recipiente de desechos y para provocar un primer impulso de retorno del flotador en respuesta a la recepción del impulso de interrogación; un elemento de referencia dispuesto adyacente a un fondo de dicho primer recipiente de desechos y adyacente a dicho vástago sensor para provocar un impulso de retorno de referencia en respuesta a la recepción del impulso de interrogación; un depósito montado sobre el carro para almacenar un elemento entre agua y una mezcla de detergente y agua, estando dicho depósito en comunicación de fluido con dicho primer recipiente de desechos; una bomba dispuesta entre dicho depósito y el primer recipiente de desechos, estando dicha bomba configurada para bombear agua o la mezcla de agua y detergente del depósito dentro del primer recipiente de desechos; y un controlador montado sobre el carro, en el que dicho controlador está configurado para, después de la transferencia de los desechos del primer recipiente de desechos al segundo recipiente de desechos, hacer que dicha bomba llene en primer término el primer recipiente de desechos con agua o con dicha mezcla de agua y detergente a partir de dicho depósito para que dicho elemento flotador sea sometido a una elevación inicial desde un fondo del recipiente hasta un nivel de punto cero; y en el que el sistema de medición de fluidos está configurado para determinar el volumen del líquido del primer recipiente de desechos en base a unas señales procedentes del transceptor representativas de una distancia de dicho elemento flotador respecto del nivel de punto cero.

También se divulga una unidad de recogida de desechos para recoger un material de desechos durante una serie de procedimientos médicos. La unidad de recogida de desechos incluye unos primero y segundo recipientes de desechos. El primer recipiente de desechos presenta un volumen de almacenamiento máximo. El segundo recipiente de desechos presenta un volumen de almacenamiento máximo mayor que el volumen de almacenamiento máximo del primer recipiente de desechos. El primer recipiente de desechos está adaptado para su conexión a una conducción de aspiración para recoger el material de desechos del primer recipiente de desechos durante un procedimiento médico. El segundo recipiente de desechos está adaptado para su conexión con otra conducción de aspiración para recoger el material de desecho del segundo recipiente de desechos durante el procedimiento médico. Una fuente de vacío está en comunicación selectiva con los recipientes de desechos para aplicar un vacío a los recipientes de desecho y extraer el material de desecho introduciéndolo en los recipientes de desechos a través de las conducciones de aspiración durante el procedimiento médico. Una válvula de transferencia está dispuesta entre los recipientes de desechos. En la posición abierta, la válvula de transferencia permite que el material de desecho del primer recipiente de desechos fluya hasta el interior del segundo recipiente de desechos. Esta característica de la unidad de recogida de desechos de la presente invención reduce el número de desplazamientos que un usuario tiene que efectuar entre las áreas de uso en las que el material de desecho está siendo recogido (como por ejemplo un quirófano) y un puesto de amarre, que está situado fuera del área de uso.

También se proporciona un procedimiento de recogida del material de desecho durante la serie de procedimientos médicos. El procedimiento incluye el transporte de la unidad portátil de la recogida de desechos hasta una primera área de uso y la conexión de al menos una conducción de aspiración hasta la unidad portátil de recogida de desechos. Una fuente de vacío es operada para aplicar un vacío en el primer recipiente de desechos y extraer el material de desecho hasta el interior del primer recipiente de desechos a través de la al menos una conducción de aspiración. El primer recipiente de desechos es al menos parcialmente llenada con material de desecho durante un primero de los procedimientos médicos. El material de desecho es a continuación transferido desde el primer recipiente de desechos hasta el segundo recipiente de desechos sin desplazar la unidad de recogida de desechos fuera de la primera área de uso. El primer recipiente de desechos es a continuación, al menos parcialmente, llenado de nuevo con el material de desecho durante un segundo de los procedimientos médicos sin vaciar el material de desecho transferido desde el segundo recipiente de desechos.

La presente divulgación también proporciona un primer regulador de vacío en comunicación de fluido con la fuente de vacío para regular un nivel de vacío del primer recipiente de desechos y un segundo regulador de vacío en comunicación de vacío con la fuente de vacío para regular un nivel de vacío del segundo recipiente de desechos. Un sistema de control está en comunicación con los primero y segundo reguladores de vacío. El sistema de control está adaptado para controlar simultáneamente los primero y segundo reguladores de vacío para controlar los niveles de vacío de los primero y segundo recipientes de vacío independientemente uno de otro de manera que los niveles de vacío sean capaces de diferenciarse. Esto se consigue utilizando una única fuente de vacío.

Incorporando unos niveles de vacío controlados de manera independiente en los recipientes de desechos, la unidad de recogida de desechos puede ser empleada en aquellos casos en los que sea necesario utilizar una pluralidad de conducciones de aspiración variable para extraer los materiales de desecho a partir de una pluralidad de puntos durante un único procedimiento médico. A medida que los procedimientos médicos continúan avanzando, puede haber un aumento de la necesidad de contar con diferentes niveles de aspiración en las conducciones de aspiración durante el mismo procedimiento médico. Así mismo, los primero y segundo reguladores de vacío de la presente divulgación están diseñados para adoptar niveles de vacío controlados de la manera independiente en los recipientes de desechos a partir de una única fuente de vacío. Esto elimina la necesidad de separar bombas de vacío para extraer niveles de vacío diferentes en los recipientes de desechos.

Un conjunto de filtro y flotador también se dispone en uno o más de los recipientes de desechos para impedir que entren gotículas de agua y de material de desecho en la fuente de vacío ensuciando posiblemente la fuente de vacío. El recipiente de desechos define una cámara de recogida, un compartimento de filtro y un orificio de vacío que comunica con el compartimento de filtro. La fuente de vacío está en comunicación con el orificio de vacío con el recipiente de desechos para aplicar un vacío en el recipiente de desechos para extraer el material de desechos introduciéndolo en el recipiente de desechos a través de la(s) conducción(es) de aspiración. El conjunto de filtro y flotador está dispuesto en el compartimento de filtro adyacente al orificio de vacío. El conjunto de filtro y flotador comprende un elemento de filtro dispuesto entre el orificio de vacío y la cámara de recogida para eliminar la humedad del fluido que entra en el orificio de vacío desde la cámara de recogida. El conjunto de filtro y flotador también incluye un miembro de retención para fijar en posición el elemento de filtro. El miembro de retención define un manguito. Un flotador es soportado de manera deslizante dentro del manguito para impedir que el material de desecho recogido en el recipiente de desechos entre dentro del orificio de vacío cuando un nivel del material de desecho sobrepase un umbral predeterminado.

En otro aspecto de la presente divulgación, un conector es utilizado para utilizar una conducción de vacío hasta una tapa del primer recipiente de desechos. El conector está acoplado a la conducción de vacío que está asentado en un receptáculo correspondiente de la tapa. Un primer elemento de retención es soportado de manera rotatoria por la tapa para su rotación entre una posición bloqueada para retener el primer conector en el primer receptáculo y una posición desbloqueada para liberar el primer conector del primer receptáculo. Utilizando esta liberación rápida, la unidad de recogida de desechos puede mantenerse de forma fácil y rápida. De no ser así, si se utilizaran conectores convencionales, podría tardarse varios minutos para liberar los conectores de la tapa para dar servicio al circuito de vacío u otros sistemas de la unidad de recipiente de desechos.

La presente invención también proporciona un sistema de medición de fluidos para estimar el volumen del material de desecho recogido en los recipientes de desechos superior e inferior. El sistema de medición de fluidos comprende un vástago sensor que se extiende a través de los recipientes de desechos. Un transceptor está eléctricamente conectado al vástago sensor para propagar un impulso de interrogación a lo largo del vástago sensor y recibir impulsos de retorno. Un elemento de referencia inferior está dispuesto adyacente a un fondo del recipiente de desechos inferior y adyacente al vástago sensor para provocar un impulso de retorno de referencia inferior en respuesta a la recepción del impulso de interrogación. Un elemento flotador inferior está dispuesto dentro del recipiente de desechos inferior y adyacente al vástago sensor para flotar cerca de una superficie de un líquido contenido dentro del recipiente de desechos inferior y para provocar un impulso de retorno del flotador inferior en respuesta a la recepción del impulso de interrogación. Un elemento de referencia superior está dispuesto adyacente a un fondo del recipiente de desechos superior y adyacente al vástago sensor para provocar un impulso de retorno de referencia superior en respuesta a la recepción del impulso de interrogación. Un elemento flotador superior está dispuesto dentro del recipiente de desechos superior y adyacente al vástago sensor para flotar cerca de una superficie de un líquido contenido dentro del recipiente de desechos superior y provocar un impulso de retorno del flotador superior en respuesta a la recepción del impulso de interrogación.

También se proporciona un procedimiento de estimación del volumen de una sustancia en uno o más recipientes de desechos. El procedimiento incluye la propagación del impulso de interrogación desde el transceptor a lo largo del vástago sensor en un tiempo de interrogación en respuesta a un comando de interrogación. Un impulso de retorno del flotador es recibido en el transceptor en un tiempo de retorno del flotador. Un impulso de retorno de referencia es recibido en el transceptor en un tiempo de retorno de referencia. El tiempo de retorno del flotador y el tiempo de retorno de referencia son comunicados a un controlador. El controlador entonces calcula el volumen de la sustancia del recipiente de desechos en base al tiempo de retorno del flotador y al tiempo de retorno de referencia.

En otro aspecto de la presente divulgación, la unidad de recogida de desechos incluye un carro portátil para conducir un recipiente de desechos y un depósito es soportado por el carro portátil y en comunicación de fluido con el recipiente de desechos. El depósito almacena un líquido que es distribuido al recipiente de desechos con el fin de elevar un elemento flotador del recipiente de desechos antes de que el material de desecho sea recogido en el recipiente de desechos.

Se dispone un sistema de evacuación de humos para eliminar los humos durante los procedimientos médicos. El sistema comprende un conducto de humos que incluye una entrada y una salida. Un soplador está en comunicación de fluido con el conducto de humos para extraer un fluido hacia el interior de la entrada y expulsar el fluido por la salida. Un motor del soplador se conecta operativamente con el soplador. Un circuito del control del soplador está

eléctricamente conectado con el motor del soplador para suministrar energía eléctrica al motor del soplador y controlar una velocidad del soplador. Un sensor de humos está en comunicación de fluido con el conducto de humos para detectar una cantidad de humo que se desplaza a través del conducto de humos. Un controlador está eléctricamente conectado con el sensor de humos y con el circuito de control del soplador para ajustar la velocidad del soplador en base a la cantidad de humos que se desplazan a través del conducto de humos.

También se proporciona un procedimiento para controlar la velocidad del motor del soplador del sistema de evacuación de humos. El procedimiento incluye la incorporación de energía eléctrica en un primer nivel al motor del soplador de manera que el soplador opere a una primera velocidad. El procedimiento incluye también la recepción de una señal detectora de humos que representa una cantidad de humos detectada en el conducto de humos. La energía eléctrica hacia el motor del soplador se incrementa hasta un segundo nivel de manera que el soplador opera a una segunda velocidad más rápida que la primera velocidad en respuesta a la cantidad de humos que resulta mayor de un límite predeterminado.

Con este tipo de sistema de evacuación de humos y de procedimiento asociado, la supresión de humos puede llevarse a cabo de manera automática sin que se requiera ninguna interacción por parte de un usuario. El usuario simplemente indica que se desea la supresión de humos y el controlador opera el motor del soplador al nivel apropiado en base a la cantidad de humos detectada.

Se proporciona un conjunto de mástil de soporte de bolsa intravenoso (IV) sobre un carro portátil para soportar al menos una bolsa IV. El conjunto incluye un mástil de soporte de bolsa IV que incorpora un extremo proximal y un extremo distal. El mástil incluye una pluralidad de segmentos conjuntamente conectados de forma telescópica. Al menos un gancho de bolsa IV está acoplado al extremo distal del mástil para soportar la bolsa IV. El motor de corriente continua (cc) incorpora un eje rotatorio conectado operativamente a uno de los segmentos para accionar de manera telescópica el mástil entre una posición completamente extendida y una posición completamente retraída. El eje rotatorio es operable por una porción eléctrica. Un circuito de control del motor está conectado eléctricamente a la porción eléctrica para suministrar energía motriz de manera selectiva al motor de cc. Un circuito reductor está eléctricamente conectado a la porción eléctrica del motor de cc para detener periódicamente la rotación del eje rotatorio cuando la energía motriz no está disponible, retardando de esta manera la retracción del mástil. Cuando el conjunto de mástil está montado sobre la unidad de recogida de desechos, este circuito reductor permite esa ventaja de retraer automáticamente el mástil cuando la energía está desconectada de la unidad de recogida de desechos.

Un puesto de amarre se dispone también para eliminar el material de desecho recogido por la unidad de recogida de desechos y la limpieza de los recipientes de desechos. La unidad de recogida de desechos está dotada de un portador para contener una primera pluralidad de acoplamientos que están en comunicación con los recipientes de desechos y con un sistema de limpieza de la unidad de recogida de desechos. El puesto de amarre está fijado en un emplazamiento de la instalación de atención sanitaria. El puesto de amarre incluye un armario. Un cabezal se extiende desde el armario. El cabezal incluye una segunda pluralidad de acoplamientos coincidentes con la primera pluralidad de acoplamientos. Una superficie de interconexión coincidente transporta la segunda pluralidad de acoplamientos y desplaza la segunda pluralidad de acoplamientos hacia arriba con respecto a la gravedad, para efectuar la conexión con la primera pluralidad de acoplamientos. El cabezal incluye un cuadro flotante que transporta la superficie de conexión coincidente para su encaje por el portador de manera que el cuadro flotante alinee la segunda pluralidad de acoplamientos con la primera pluralidad de acoplamientos cuando queden encajados por el portador para facilitar el ajuste mutuo de los acoplamientos. Mediante el desplazamiento de la segunda pluralidad de acoplamientos hacia arriba, la unidad de recogida de desechos puede ser conducida rodando por encima de la parte superior del cabezal de manera que la conexión de los acoplamientos quede en gran medida oculta de la visión. Así mismo, mediante la incorporación del cuadro flotante, se hace posible la alineación de los acoplamientos antes de desplazar la segunda pluralidad de acoplamientos hacia arriba.

También se proporciona un procedimiento de amarre de una primera pluralidad de acoplamientos de la unidad de recogida de desechos hasta una segunda pluralidad de acoplamientos del puesto de amarre. El procedimiento incluye el transporte de la unidad de recogida de desechos desde un área de uso hasta el puesto de amarre. El transportador de la unidad de recogida de desechos a continuación traba el cabezal del puesto de amarre para deslizar el portador directamente sobre la parte superior del cabezal del puesto de amarre. La segunda pluralidad de acoplamientos del puesto de amarre es a continuación elevada ocultando de la vista las primera y segunda pluralidades de acoplamientos. Las primera y segunda pluralidades de acoplamientos a continuación se ajustan mutuamente para proporcionar una comunicación de fluido entre la unidad de recogida de desechos y el puesto de amarre con fines de drenaje del material de desecho a partir de la unidad de recogida de desechos y / o la limpieza de la unidad de recogida de desechos.

Se proporciona un sistema de limpieza para limpiar uno o más de los recipientes de desechos dispuestos en la unidad de recogida de desechos. El sistema de limpieza es soportado por un carro portátil e incluye un aspersor montado en las tapas de cada uno de los recipientes de desechos. El aspersor está fijado a la tapa y está fijo con respecto a la tapa. El aspersor incorpora un cabezal con una pluralidad de orificios de expulsión a chorro asimétricos configurados para dirigir una corriente del limpiador hacia cada una de las tapas, hacia la pared del recipiente de desechos, hacia el fondo del recipiente de desechos, hacia el vástago sensor y hacia el elemento flotador.

Un acoplador de energía está también dispuesto para transferir energía eléctrica desde el puesto de amarre y puede ser conectado eléctricamente a una fuente de energía fija. El acoplador de energía incluye además un segundo devanado soportado por la unidad de recogida de desechos y acoplable de forma inductiva al primer devanado cuando la unidad de recogida de desechos esté amarrada al puesto de amarre. El acoplador de energía suministra la operación de la unidad de recogida de desechos sin que se requiera una batería de a bordo para la recogida de desechos. Mediante el acoplamiento de energía desde una fuente de energía fija hasta la unidad de recogida de desechos, pueden ahorrarse tiempo y costes.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

Las ventajas de la presente invención se apreciarán sin dificultad en cuanto dichas ventajas resulten comprendidas de un modo más acabado con referencia a la descripción detallada subsecuente tomada en consideración con los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de recogida y eliminación de desechos que ilustra una unidad de recogida de desechos y a un puesto de amarre del sistema;

la Figura 2 es una vista en perspectiva de la unidad de recogida de desechos con una cubierta frontal retirada para mostrar unos recipientes de desecho superior e inferior;

la Figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de los recipientes de desechos superior e inferior;

la Figura 4 es una vista en perspectiva desde abajo de la tapa inferior del recipiente de desechos inferior sin ninguno de los componentes fijados al mismo para ilustrar un desviador del flujo;

la Figura 5 es una vista en sección transversal del desviador del flujo;

la Figura 6 es una vista esquemática de la unidad de recogida de desechos que ilustra los recipientes de desechos superior e inferior y que ilustra también un flujo del material de desecho hasta el interior de los recipientes de desechos superior e inferior y un circuito de vacío para extraer el material de desecho introduciéndolo en los recipientes de desecho superior e inferior;

la Figura 7 es una vista en sección transversal parcial de los recipientes de desechos superior e inferior que ilustran una válvula de transferencia accionada por motor dispuesta entre los recipientes de desechos;

la Figura 8 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la válvula de transferencia y del motor de la válvula;

la Figura 9 es una vista desde arriba de la válvula de transferencia y del motor de la válvula;

la Figura 10 es una vista en sección transversal de la válvula de transferencia y del motor de la válvula;

la Figura 11 es un gráfico que ilustra una señal de posición generada por un sensor de posición asociado con el motor de la válvula;

la Figura 12 es un diagrama de bloques de la válvula de transferencia y de los controles asociados;

la Figura 13 es una vista frontal de la unidad de recogida de desechos que ilustra las puertas correderas superiores en una posición cerrada y las puertas correderas inferiores en una posición parcialmente abierta;

la Figura 14 es una vista en sección transversal parcial de la unidad de recogida de desechos que ilustra las puertas correderas;

la Figura 15 es una vista en primer plano de la puerta corredera superior mostrada en la vista en sección transversal de la Figura 14;

la Figura 16 es una vista en perspectiva desde atrás de la unidad de recogida de desechos;

la Figura 17 es una vista esquemática de fluido y eléctrica del circuito de vacío de la unidad de recogida de desechos;

la Figura 18 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un colector de vacío;

la Figura 19 es una vista en perspectiva desde arriba de una segunda porción de carcasa del colector de vacío;

la Figura 20 es una vista en perspectiva desde arriba de una primera porción de la carcasa del colector de vacío;

- la Figura 21 es una vista en perspectiva desde abajo de la segunda porción de la carcasa;
- la Figura 22 es una vista en perspectiva desde abajo de la segunda porción de la carcasa;
- la Figura 23A es una ilustración esquemática de una primera cámara reguladora con un primer miembro de válvula;
- 5 la Figura 23B es una ilustración esquemática de una segunda cámara reguladora con un segundo miembro de válvula;
- la Figura 24 es una vista en perspectiva frontal del colector de vacío;
- la Figura 25 es una vista desde arriba del colector de vacío;
- 10 la Figura 26 es una vista en sección transversal del colector de vacío que ilustra los primero y segundo miembros de válvula;
- la Figura 27 es una vista en sección transversal del colector de vacío que ilustra un segundo paso principal;
- la Figura 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 recipiente de desechos superior;
- 15 la Figura 28B es una ilustración del primer miembro de válvula desplazado hasta una segunda posición en la que la comunicación de vacío está cerrada entre la fuente de vacío y el recipiente de desechos superior y la comunicación de fluido está abierta entre el recipiente de desechos superior y la presión atmosférica;
- la Figura 29 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una unidad de filtro para el circuito de vacío;
- 20 la Figura 30 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto de filtro con un flotador situado en la tapa superior del recipiente de desechos superior;
- la Figura 31 es una vista en perspectiva desde abajo del conjunto de filtro dispuesto en la tapa superior;
- la Figura 32 es una vista en perspectiva desde arriba de la tapa superior;
- la Figura 33 es una vista en sección transversal del conjunto de filtro;
- 25 la Figura 34 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un atenuador del ruido para su uso en el circuito de vacío;
- la Figura 35 es una vista en perspectiva desde arriba del atenuador del ruido;
- la Figura 36 es una vista en sección transversal del atenuador del ruido;
- la Figura 37 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra un conector angular utilizado para conectar las conducciones de vacío y agua de la unidad de recogida de desechos;
- 30 la Figura 38 es un diagrama en sección transversal de la unidad de recogida de desechos que muestra componentes del sistema de detección del nivel;
- la Figura 39 es un diagrama de bloques eléctrico que muestra un sistema de detección del nivel;
- la Figura 40 es una representación gráfica de un panel de control de la unidad de recogida de desechos;
- 35 la Figura 40A es una vista en perspectiva de una pantalla que puede rotar e inclinarse con respecto a la unidad de recogida de desechos;
- la Figura 41 es una vista esquemática de la unidad de recogida de desechos que ilustra el flujo de fluido dentro del sistema de evacuación de humos;
- la Figura 42 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra un filtro, una carcasa y un sensor de humos del sistema de evacuación de humos;
- 40 la Figura 43 es una vista esquemática eléctrica que muestra un circuito de un sistema de evacuación de humos;
- la Figura 44 es una vista en perspectiva de un conjunto de mástil de soporte de bolsa IV;
- la Figura 45 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del conjunto de mástil de soporte de la bolsa IV;

- la Figura 46 es una vista en perspectiva de una porción inferior del conjunto de mástil de soporte de la bolsa IV que muestra una cinta cargada por resorte para retraer un mástil de soporte de la bolsa IV;
- la Figura 47 es una vista en perspectiva de una porción inferior del conjunto de mástil de soporte de la bolsa IV que muestra un resorte de conexión que aplica tensión a una correa;
- 5 la Figura 48A es una vista esquemática eléctrica que muestra un circuito del control motriz, un controlador de mástil y un circuito de monitorización de energía;
- la Figura 48B es una vista esquemática eléctrica que muestra un motor de cc y un circuito reductor;
- la Figura 49 es una vista desde arriba de la unidad de recogida de desechos amarrada al puesto de amarre;
- 10 la Figura 50 es un diagrama de bloques eléctrico del puesto de amarre y de la unidad de recogida de desechos;
- la Figura 51 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un cabezal del puesto de amarre;
- la Figura 52 es una vista en perspectiva frontal del cabezal de la estación de amarre;
- la Figura 53 es una vista desde arriba del cabezal del puesto de amarre;
- la Figura 54 es una vista desde atrás del cabezal de la estación de amarre;
- 15 la Figura 55 es una vista en sección transversal del cabezal de la estación de amarre;
- la Figura 56 es una vista en perspectiva frontal de un cuadro de flotación y de una conexión de ajuste mutuo del cabezal;
- la Figura 57 es una vista en perspectiva desde atrás de la conexión de ajuste mutuo;
- 20 la Figura 58 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una placa de cubierta deslizante para cubrir el cabezal del puesto de amarre cuando no está trabado por la unidad de recogida de desechos;
- la Figura 59 es una vista en perspectiva de la placa de cubierta deslizante en posición retraída;
- la Figura 60 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un transportador y de unos acoplamientos del vehículo asociados;
- la Figura 61 es una vista en perspectiva desde abajo del transportador;
- 25 la Figura 62 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un acoplamiento de amarre;
- la Figura 63 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un acoplamiento de amarre;
- la Figura 64A es una vista en sección transversal del cabezal del puesto de amarre y del transportador de la unidad de recogida de desechos que muestra los acoplamientos de amarre antes de su encaje;
- 30 la Figura 64B es una vista en sección transversal del cabezal del puesto de amarre y del transportador de la unidad de recogida de desechos que muestra los acoplamientos de amarre encajados para permitir la comunicación de fluido entre ellos;
- la Figura 65 es una vista esquemática de un sistema de limpieza de la unidad de recogida de desechos y del puesto de amarre;
- 35 la Figura 66 es una vista recortada de la unidad de recogida de desechos que muestra unos aspersores dispuestos en los recipientes de desechos superior e inferior;
- la Figura 67 es una vista en perspectiva desde abajo del aspersor;
- la Figura 68 es una vista en perspectiva desde arriba del aspersor;
- la Figura 69 es una vista en alzado lateral del aspersor;
- la Figura 70 es una vista desde arriba del aspersor;
- 40 la Figura 71 es una vista en sección transversal del aspersor;
- la Figura 72 es una vista en primer plano de un orificio de inyección del aspersor de la Figura 71; y

la Figura 73 es una diagrama esquemático de bloques eléctrico de los acopladores de energía y datos entre la unidad de recogida de desechos y el puesto de amarre.

Descripción detallada de la invención

I. Perspectiva General

5 Con referencia a las Figuras, en la que los mismos números indican las mismas o correspondientes partes a lo largo de las diversas vistas, un sistema de recogida y eliminación de desechos para la recogida y la eliminación de materiales de desechos se muestra en términos generales en la referencia numeral 100. El sistema 100 recoge y elimina el material de desecho generado durante procedimientos médicos (por ejemplo procedimientos quirúrgicos) llevados a cabo en una instalación de atención médica como por ejemplo un hospital. El material de desechos puede
10 incluir fluidos corporales, tejidos del cuerpo, líquidos de irrigación y / u otros materiales que pueden ser generados en el curso de diversos procedimientos médicos. A menudo, los procedimientos médicos requieren grandes cantidades de solución salina y / u otros líquidos de irrigación para irrigar una zona anatómica. Como resultado de ello, el sistema 100 es capaz de manipular grandes cantidades de material de desecho.

Con referencia a la FIG. 1, el sistema 100 comprende una unidad 102 móvil de recogida de desechos, y un puesto de amarre fijo 104. La unidad 102 de recogida de desechos recoge el material de desecho generado durante los procedimientos médicos. Por razones de comodidad, la unidad 102 de recogida de desechos puede también ser designada como vehículo 102. El puesto de amarre 104 funciona como la unidad a través de la cual los desechos recogidos por la unidad 102 de recogida de desechos son descargados para su tratamiento. Por razones de comodidad, el puesto de amarre 104 puede también ser designado como amarrador 104. El puesto de amarre 104 también funciona para limpiar la unidad 102 de recogida de desechos como se analiza más adelante con mayor
20 detalle. Durante su uso, la unidad 102 de recogida de desechos recoge el material de desecho y almacena el material de desecho sobre la instalación hasta el momento en que un usuario está listo para descargar el material de desecho y eliminar el material de desecho. En las formas de realización mostradas, la unidad 102 de recogida de desechos es capaz de almacenar el material de desecho procedente de una serie de distintos procedimientos médicos durante un día o a lo largo de varios días, sin que se requiera la descarga del material de desecho. Una vez que el material de desecho o bien llena la unidad 102 de recogida de desechos o bien que el usuario está listo para eliminar el material de desecho, la unidad 102 de recogida de desechos es conducida rodando hasta el puesto de amarre 104 por el usuario. En el puesto de amarre 104, el material de desechos es vaciado de la unidad 102 de recogida de desechos a un drenaje de desechos D o a un área de tratamiento y la unidad 102 de recogida de desechos es limpiada para su uso posterior.
30

El sistema 100 incluye diversas características para simplificar el uso del personal de atención médica incluyendo doctores, enfermeras, y otros usuarios del sistema 100, y para mejorar los resultados clínicos del paciente respecto de los diferentes procedimientos médicos. Algunas de las características fueron diseñadas para incrementar el almacenamiento del material de desecho incorporado de estos tipos de sistemas y para incrementar el número de
35 usos antes de que se requiera la eliminación del material de desecho para mejorar las estimaciones volumétricas del material de desecho recogido y para crear un anclaje más limpio y menos visualizable entre la unidad 102 de recogida de desechos y el puesto de amarre 104. Otras características adicionales fueron diseñados para simplificar la eliminación de humos, para reducir el ruido típicamente experimentado en la operación de dichos sistemas y para mejorar los olores que a menudo acompañan a dichos sistemas. Todas estas características se describen con detalle más adelante.
40

II. Recipientes Apilados de Desechos

Con referencia a la FIG. 2, la unidad 102 de recogida de desechos utiliza unos recipientes de desechos superior 200 e inferior 202 para recoger y temporalmente almacenar el material de desecho durante el uso. Un carro 204 soporta los recipientes 200, 202 de desechos. Más concretamente, los recipientes 200, 202 de desechos están apilados uno
45 encima del otro sobre el carro 204. El carro 204 incluye una base 206 del carro con un cuadro 208 inferior que tiene una forma genéricamente cuadrangular. El cuadro 208 inferior soporta el recipiente 202 de desechos inferior. El cuadro 208 inferior está montado sobre una parte superior de la base 206 del carro. Un cuadro 210 superior soporta el recipiente 200 de desechos superior. El cuadro 210 superior monta sobre el recipiente 202 de desechos inferior.

Una pluralidad de ruedas 212 está montada sobre un fondo de la base 206 del carro para proporcionar movilidad al carro 204. Un chasis 214 vertical está fijado a la base 206 del carro y se extiende hacia arriba desde la base 206 del carro. Un asidero 216 está montado sobre el chasis 214 vertical para facilitar el desplazamiento de la unidad 102 de recogida de desechos entre las áreas de uso, y entre las áreas de uso y el puesto de amarre 104. Así, los usuarios pueden desplazar el carro 204 alrededor de la instalación de atención de asistencia sanitaria para recoger el material de recogida de desechos generado durante los procedimientos médicos desarrollados en diferentes emplazamientos
50 a lo largo de la instalación de asistencia sanitaria. Una cubierta delantera F retirada para mostrar los recipientes 200, 202 de desechos en la FIG. 2, montada sobre la base 206 del carro y sobre el chasis 214 vertical para ocultar los componentes internos de la unidad 102 de recogida de desechos. La cubierta delantera F está, de modo preferente, conformada a partir de un material plástico. Unas ventanas 362, 364 transparentes (véase la FIG. 2) están
55

presentes en la abertura de la cubierta delantera F para posibilitar la visualización de los botes 218, 224, y sus contenidos.

Con referencia a las FIGS. 2 y 3, el recipiente 200 de desechos superior comprende un bote 218 superior que tiene una forma ligeramente frustocónica pero que se forma de forma genéricamente cilíndrica. El bote 218 superior define una cámara 220 de desechos superior para contener el material de desecho. Una tapa 222 superior cubre el bote 218 superior para cerrar la cámara 220 de desechos superior. El recipiente 202 de desechos inferior comprende un bote 224 inferior que tiene también una forma ligeramente frustocónica. El bote 224 inferior define una cámara 226 de desechos inferior para contener el material de desecho. La tapa 228 inferior cubre el bote 224 inferior para cerrar la cámara 226 de desechos inferior. Los botes 218, 224 pueden adoptar cualquier forma apropiada para contener el material de desecho. Las tapas 222, 228 están de modo preferente formadas a partir de un material polimérico, como por ejemplo plástico y presentan unas superficies externa e interna. Los miembros 225 estructurales de soporte están formados sobre las superficies externas de las tapas 222, 228 para conseguir una mayor rigidez de las tapas 222, 228 e impedir que se hundan. Al contrario, las superficies internas opuestas de las tapas 222, 228 carecen de cualquier miembro 225 estructural de soporte para disponer una superficie interna lisa, interrumpida para facilitar su limpieza.

El bote 218 superior, de modo preferente, tiene un diámetro y un volumen de almacenamiento más pequeño que el bote 224 inferior para permitir una estimación relativamente mejor del volumen del material de desecho recogido dentro del bote 218 superior en comparación con el bote 224 inferior. De modo preferente, el bote 218 superior presenta un volumen de almacenamiento máximo de entre aproximadamente 0,5 litros a aproximadamente 10 litros, de modo más preferente de aproximadamente 2 litros hasta aproximadamente 7 litros y, como máxima preferencia, de aproximadamente 2 litros hasta aproximadamente 6 litros. En esta forma de realización mostrada, el volumen de almacenamiento máximo del bote 218 superior es de 4 litros. De modo preferente, el bote 224 inferior tiene un volumen de almacenamiento máximo de aproximadamente 10 litros hasta aproximadamente 50 litros, de modo más preferente de aproximadamente 15 litros hasta aproximadamente 30 litros y, como máxima preferencia de aproximadamente 18 litros hasta aproximadamente 25 litros. En la forma de realización mostrada, el máximo volumen de almacenamiento del bote 224 inferior es de aproximadamente 20 litros. El volumen de almacenamiento máximo es la cantidad de material de desecho que puede ser almacenada en cada uno de los botes 218, 224 antes de que un bloqueo electrónico mecánico impida el posterior llenado de los botes 218, 224. En formas de realización alternativas, los botes 218, 224 pueden ser situados lado con lado con el carro 204 y los botes 218, 224 pueden ser uno y otro de gran tamaño o pequeños, o podrían emplearse botes adicionales (no mostrados).

El bote 218 superior está dispuesto por encima del bote 224 inferior sobre el carro 204 con respecto a la gravedad de manera que el material de desecho recogido en el bote 218 superior pueda ser vaciado dentro del bote 224 inferior por gravedad. Dado el volumen de almacenamiento máximo relativamente pequeño del bote 218 superior, el material de desecho recogido en el bote 218 superior puede ser vaciado varias veces dentro del bote 224 inferior sin llenar el bote 224 inferior más allá de su volumen de almacenamiento máximo. En algunas formas de realización, el volumen de almacenamiento máximo del bote 224 inferior es mayor que dos veces el volumen de almacenamiento máximo del bote 218 superior de manera que el material de desecho recogido en el bote 218 superior pueda ser llenado al menos dos veces dentro del bote 224 inferior antes de que el bote 224 inferior sea llenado hasta su máximo volumen de almacenamiento.

Con referencia específica a la FIG. 3, cada uno de los botes 218, 224 puede estar formado a partir de materiales de vidrio o de plástico apropiado. Cada uno de los botes 218, 224 incluye un fondo 230, 232, respectivamente. Una pared 234, 236 externa, respectivamente, se extiende hacia arriba desde el fondo 230, 232 para asegurar el material de desecho dentro de los botes 218, 224 durante el uso. Cada una de las paredes 234, 236 externas se extiende hacia arriba desde el fondo 230, 232 hasta un extremo abierto. Un borde 238, 240, respectivamente, anular se extiende circunferencialmente alrededor de cada una de las paredes 234, 236 externas en los extremos abiertos. Los bordes 238, 240 definen unos surcos 242, 244. Una junta 246, 248 elastomérica está dispuesta en cada uno de los surcos 242, 244 para cerrar de forma estanca las tapas 222, 228 de los botes 218, 224. Más concretamente, cada una de las tapas 222, 228 presenta una forma genérica abovedada con un labio 250, 252 periférico, respectivamente, que encaja con el borde 238, 240 de los botes 218, 224 con la junta 246, 248 elastomérica retenida entre ellos. Una abrazadera 254, 256 en V, respectivamente, fija las tapas 222, 228 a los botes 218, 224 mediante la fijación de los labios 250, 252 periféricos a los bordes 238, 240.

Con referencia de nuevo a las FIGS. 2 y 3, unos receptores 258 del colector están montados en cada una de las tapas 222, 228. Los receptores 258 del colector están adaptados para recibir los colectores 260 desechables (véase la FIG. 2), que dirigen el material de desecho desde una o más zonas próximas a un paciente, a través de las conducciones 262 de aspiración, al interior de los botes 218, 224. Así, los receptores 258 del colector actúan como un tipo de miembro de conexión de los recipientes 200, 202 de desechos para conectar las conducciones 262 de aspiración a los recipientes 200, 202 de desechos. Dos conducciones 262 de aspiración se muestran fijadas a cada uno de los colectores 262 desechables con los recipientes 200, 202 de desechos. Las conducciones 262 de aspiración se muestran fijadas a cada uno de los colectores 260 desechables en la FIG. 2. Por supuesto, podría utilizarse solo una conducción 262 de aspiración o unas conducciones 262 de aspiración adicionales podrían emplearse para capturar el material de desecho procedente de las zonas. El extremo distal de cada conducción 262 de aspiración, el extremo más próximo a un paciente está conectado a un aplicador de aspiración. Debe apreciarse

que el aplicador de aspiración es la pieza de mano quirúrgica efectiva aplicada a la zona quirúrgica con el fin de alejarse de la zona. Algunos aplicadores de aspiración están incorporados en otras herramientas, como por ejemplo unas rasquetas que lleven a cabo otro procedimiento además de servir como pieza de mano de aspiración. La estructura exacta del aplicador de aspiración no es relevante para la estructura de la presente invención.

5 Los colectores 260 desechables incluyen, de modo preferente, un filtro (no mostrado) para filtrar el material de desecho recibido desde las conducciones 262 de aspiración antes de que el material de desecho entre en los botes 218, 224. Los colectores 260 desechables y los filtros asociados, y su fijación a los receptores 258 del colector montados sobre las tapas 222, 228 se describen con detalle en la Solicitud de Patente estadounidense pendiente con la actual US 2007135778 de Murray et al., titulada COLECTOR DE ENTRADA AMOVIBLE PARA UN SISTEMA DE RECOGIDA DE DESECHOS MÉDICOS / QUIRÚRGICOS, INCLUYENDO EL COLECTOR UN ELEMENTO ACCIONADOR PARA ACCIONAR UNA VÁLVULA INTEGRADA CON EL SISTEMA DE RECOGIDA DE DESECHOS, depositada el 31 de octubre de 2006. El colector y el receptor divulgados en este documento se entiende que son ejemplares, no limitativos con respecto a los conjuntos que se utilizan para conectar las conducciones 262 de aspiración con los botes 218, 224.

15 Con referencia a las FIGS. 4 y 5, la tapa 228 inferior se muestra sin ninguno de los componentes normalmente montados sobre ella. Cada uno de los receptores 258 del colector incluyen una prominencia 264 con una junta tórica 266 asociada como se muestra en la FIG. 4. Esto también se muestra en la Solicitud US 2007135778. La prominencia 264 se ajusta en un orificio 268 de desechos definido en la tapa 228 inferior. Un deflector 270 está formado de manera integral en un fondo del orificio 268 de desechos para dirigir el flujo de material de desechos lejos de un eje geométrico central del bote 224 inferior hacia la pared 236 externa del bote 224 inferior. La deflexión del flujo resultante del deflector 270 del flujo reduce la cantidad de perturbación de la superficie del líquido dispuesto dentro del recipiente 202 de desechos inferior. Esta característica contribuye a la mejora de la precisión de la medición volumétrica, como se describe con mayor detalle más adelante, al reducir la turbulencia en la superficie del líquido. Se debe apreciar que, aunque solo se muestra la tapa 228 inferior, la tapa 228 superior incluye la misma característica para alojar un receptor 258 del colector.

Con referencia a la FIG. 6, se muestra una representación esquemática del material de desecho recogido por la unidad 102 de recogida de desechos. Un vacío es aplicado en cada uno de los recipientes 200, 202 de desechos con un circuito 400 de vacío, descrito con mayor detalle más adelante, para extraer el material de desecho introduciéndolo en los recipientes 200, 202 de desechos desde las zonas próximas al paciente. Mientras se aplica el vacío el material de desechos es extraído a través de las conducciones 262 de aspiración, los colectores 260 desechables, y finalmente a través de los orificios 268 de desechos definidos en las tapas 222, 228 para entrar en los botes 218, 224. Los usuarios pueden efectuar una selección para recoger el material de desecho en ambos recipientes 200, 202 de desechos o uno cada vez.

Con referencia a la FIG. 7, la válvula 276 de transferencia está dispuesta entre el bote 218 superior y el bote 224 inferior para facilitar el vaciado del material de desechos desde el bote 218 superior hasta el bote 224 inferior por gravedad. La válvula 276 de transferencia es selectivamente cerrada para retener el fluido de limpieza en el bote 218 superior durante la limpieza (descrita con mayor detalle más adelante). La válvula 276 de transferencia también es selectivamente cerrada para cerrar de forma estanca la vía de vacío entre los recipientes 200, 202 de desechos para hacer posible la regulación independiente del vacío (también descrita con mayor detalle más adelante). La válvula 276 de transferencia se desplaza entre las posiciones abierta y cerrada. En la posición abierta, el material de desecho presente en el bote 218 superior, drena, bajo la fuerza de la gravedad, en el bote 224 inferior. En la posición cerrada, el material de desecho es retenido en el bote 218 superior. La válvula 276 de transferencia consiste, de modo preferente, en una válvula de bola. Con esta característica, el bote 218 superior puede ser vaciado y reañadido para un uso continuado entre procedimientos médicos sin que se requiera la eliminación fuera del circuito del material de desecho. Esto reduce el número de desplazamientos que un usuario tiene que efectuar entre las áreas de uso (por ejemplo quirófanos), en las que el material de desecho está siendo recogido, y el puesto 104 de amarre que típicamente está situado fuera de las áreas de uso, generalmente cerca del drenaje D de desechos.

Con referencia a las FIGS. 8 a 10, la válvula 276 de transferencia incluye un cuerpo 278 de la válvula montado sobre una montura 280. En una forma de realización, el cuerpo 278 de la válvula está formado a partir de cloruro de polivinilo o polipropileno. Unos medios de sujeción 281, fijan el cuerpo 278 de la válvula a la montura 280. La montura 280 está fijada al cuadro 210 superior que soporta el recipiente 200 superior de desechos. El cuerpo 278 de la válvula define una cavidad 282 superior para recibir un cuello 286 del bote 218 superior (véase la FIG. 7). El cuello 286 está formado de manera integral con el fondo 230 y con la pared 234 externa del bote 218 superior y se extiende hacia abajo desde el fondo 230. Como se muestra en la FIG. 10, una junta tórica 274 cierra de forma estanca el cuello 286 de la cavidad 282 superior. El cuerpo 278 de la válvula incluye también una porción 288 inferior. La porción 288 inferior presenta una superficie externa que define un surco 290. La porción 288 inferior está adaptada para su asentamiento en un orificio 294 de la válvula formado de manera integral en la tapa 228 inferior. Una junta tórica 292 cierra herméticamente la porción 288 inferior del orificio 294 de la válvula.

Una bola 296 está asentada en una cámara 298 principal del cuerpo 278 de la válvula. En una forma de realización, la bola 296 está formada a partir de cloruro de polivinilo o polipropileno. La bola 296 es soportada en la cámara

principal entre el primero 300 y el segundo 302 asientos de la válvula. Los asientos 300, 302 de la válvula tienen forma anular e incluyen una cara ligeramente cóncava para recibir la bola 296 de forma estanca ajustada. El primer asiento 300 de la válvula se encuentra en posición adyacente a una pestaña 304 anular encarada interiormente y que forma un límite superior de la cámara 298 principal. La pestaña 308 anular define un surco encarado hacia abajo que está encarado hacia dentro de la cámara 298. Una junta tórica 308 está asentada en el surco encarado hacia abajo para cerrar herméticamente el primer asiento 300 de la válvula sobre el cuerpo 278 de la válvula. Una tuerca 310 se enrosca dentro de la porción 288 inferior para fijar la bola 296 en el cuerpo 278 de la válvula. En una forma de realización, la tuerca 310 está formada a partir de cloruro de polivinilo o polipropileno. El segundo asiento 302 de la válvula queda capturado entre la tuerca 310 y la bola 296. La tuerca 310 define un surco encarado hacia abajo y un surco encarado radialmente hacia fuera. Una junta tórica 312 está asentada dentro del surco encarado hacia arriba para cerrar herméticamente la tuerca 310 contra el segundo asiento 302 de la válvula. Otra junta tórica 314 está asentada dentro del surco encarado radialmente hacia fuera para cerrar herméticamente la tuerca 310 contra un interior del cuerpo 278 de la válvula.

Un vástago 316 de la válvula está acoplado a la bola 296 para hacer rotar la bola 296. La bola 296 define un receptáculo del vástago y el vástago 316 de la válvula incluye una cabeza 318 del vástago de forma correspondiente al receptáculo del vástago. La cabeza 318 del vástago está alargada en una dimensión. Cuando la cabeza 318 del vástago se acopla con el receptáculo del vástago, la cabeza 318 del vástago queda fijada de manera rotatoria a la bola 296. La bola 296 y la cabeza 318 del vástago forman un perfil de bola completo cuando quedan encajadas entre sí. La cabeza 318 del vástago incluye una primera pestaña 320 anular. El vástago 316 de la válvula se extiende desde la pestaña 320 anular hasta el extremo alejado opuesto a la cabeza 318 del vástago. El cuerpo 278 de la válvula define un manguito 322 genéricamente cilíndrico para recibir el vástago 316 de la válvula. El manguito 322 incluye una segunda pestaña 324 anular que se sitúa adyacente al primer resalto 320 anular para impedir que el vástago 316 de la válvula salte fuera de la cámara 298 principal a través del manguito 322. El vástago 316 de la válvula se extiende desde la bola 296 dentro de la cámara 298 principal a través del manguito 322 hasta el extremo alejado. El vástago 316 de la válvula tiene forma genéricamente cilíndrica y es soportado de forma rotatoria dentro del manguito 322. Las juntas tóricas 326 cierran herméticamente el vástago 316 de la válvula dentro del manguito 322.

Un motor 328 de la válvula de transferencia está operativamente acoplado a la válvula 276 de transferencia para desplazar la válvula 276 de transferencia entre la posición abierta en la que una comunicación de fluido está abierta entre los botes 218, 224 y la posición abierta en la que la comunicación de fluido entre los botes 218, 224 están cerrada. El motor 328 de la válvula está montado sobre la montura 280. El motor 328 de la válvula incluye un eje 330 del motor acoplado en rotación con el extremo alejado del vástago 316 de la válvula por medio de un acoplador 332. Unos medios de sujeción 334 fijan el acoplador 332 al extremo alejado del vástago 316 de la válvula y al eje 330 del motor. El eje 330 del motor hace rotar la bola 296 para desplazar la válvula 276 de transferencia entre las posiciones abierta y cerrada. La bola 296 incluye una abertura 336 pasante que se alinea con unos pasos del cuello 286 del bote 218 superior y con el orificio 294 de la válvula de la tapa 228 inferior en la posición abierta. La abertura 336 pasante es perpendicular a los pasos del cuello 296 y al orificio 294 de la válvula en la posición cerrada de manera que la bola 296 cierre herméticamente el cuello 286 respecto del orificio 294 de la válvula. La posición cerrada se muestra en la FIG. 10.

Un sensor 338 de posición responde al desplazamiento de la válvula 276 de transferencia entre las posiciones abierta y cerrada para detectar una posición actual de la válvula 286 de transferencia. En la forma de realización preferente, se utiliza un único sensor 338 de posición para generar una señal de posición que sigue una vía de tensión genéricamente 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 ascendiendo una pendiente pronunciada, mientras en la posición cerrada la señal de posición está cayendo por abajo en una pendiente pronunciada. El sensor 338 de posición es, de modo preferente, un sensor de efecto Hall que detecta la rotación de una placa 340 metálica de detección, formada a partir de acero al carbono en una forma de realización. En la forma de realización preferente, la placa 340

de detección presenta una forma de leva (véase también la FIG. 8). La forma de leva genera la vía de tensión de señal de posición mostrada en la FIG. 11 entre las posiciones abierta y cerrada. Se debe apreciar que podrían, como alternativa, situarse otros sensores de posición como por ejemplo 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 342 principal opera la unidad 102 de recogida de desechos. El controlador 342 principal incluye una pluralidad de subcontroladores (con sus propios microprocesadores, memoria, etc.) que operan características específicas de la unidad 102 de recogida de desechos. Los subcontroladores pueden comunicar con el controlador 342 principal a lo largo de un bus de comunicaciones o mediante otros procedimientos convencionales. Uno de los subcontroladores es un controlador 344 de la válvula. El controlador 344 de la válvula, que incluye unos microprocesadores apropiados, controla el motor 328 de la válvula para desplazar la válvula 276 de transferencia entre las posiciones abierta y cerrada cuando se requiera. Un panel 310 de control de a bordo está en comunicación con el controlador 342 principal para posibilitar la operación seleccionada por el usuario del motor 328 de la válvula. En una operación de este tipo, el usuario puede seleccionar transferir el material de desecho del bote 318 superior al bote 224 inferior accionando un botón de empuje 348 (véase la FIG. 40) u otro control apropiado seleccionable por el usuario del panel 310 de

control. El usuario puede solicitar la descarga en cualquier momento durante el uso como por ejemplo cuando el bote 218 superior está lleno, o simplemente cuando el usuario desea un bote 218 superior vacío.

Cuando se requiera una transferencia de desechos, el controlador 342 principal está programado para, en primer término, dar instrucciones al controlador 344 de la válvula para dar instrucciones al motor 328 de la válvula para desplazar la válvula 276 de transferencia hasta la posición abierta para vaciar el material de desecho dentro del bote 224 inferior. El motor 328 de la válvula recibe automáticamente instrucciones para su retracción a la posición cerrada una vez que el bote 218 superior se ha vaciado, en cuanto se determina mediante un sistema de medición de fluidos descrito con más detalle más adelante, o mediante el control del tiempo y el cierre de la válvula 276 de transferencia después de que haya transcurrido el tiempo típicamente asociado con la transferencia de desechos desde un bote 218 superior lleno. La señal de posición generada por el sensor 338 de posición es transmitida al controlador 344 de la válvula para controlar esta operación. Con las pendientes pronunciadas opuestas de la vía de tensión generada por la señal de posición en las posiciones abierta y cerrada, el controlador 344 de la válvula puede rápidamente determinar en qué posición está la válvula 276 de transferencia.

En algunos casos, el controlador 342 principal puede automáticamente dar instrucciones al controlador 344 de la válvula para desplazar la válvula 276 de transferencia sin que se requiera una instrucción del usuario. Esto es particularmente cierto durante un ciclo de limpieza descrito con mayor detalle más adelante, en el que el controlador 342 principal, a través del controlador 344 de la válvula, abre y cierra de manera selectiva la válvula 276 de transferencia para drenar, limpiar y enjuagar los recipientes 200, 202 de desechos.

Con referencia a las FIGS. 13 a 15, las puertas correderas superior 350 e inferior 352 (o cubiertas) ocultan y dejan al descubierto selectivamente los botes superior 218 e inferior 214 durante el uso. Esto es especialmente ventajoso al conducir rodando la unidad 102 de recogida de desechos por los corredores de la instalación de atención sanitaria en los cuales pueden estar presentes otros pacientes u otros miembros familiares. Las puertas 350, 352 correderas permiten que el usuario oculte los botes 218, 224 impidiendo que terceros observen el material de desechos posiblemente desagradables contenidos en su interior. Con referencia concreta a la FIG. 5, las puertas 350, 352 correderas se deslizan dentro de las guías 354 superior y 356 inferior. Las guías 354, 356 están fijadas a un interior de la cubierta F delantera por un adhesivo o pueden estar de manera integral en la cubierta F delantera. Así, las guías 354, 356 tienen forma arqueada en toda su longitud. Los botes 218, 224 pueden ser visualizadas a través de las ventanas 362, 364 transparentes (véase la FIG. 2) cuando las puertas 350, 352 correderas superiores están abiertas.

Con referencia todavía a las FIGS. 14 y 15, la puerta 350 corredera superior se muestra con mayor detalle. La puerta 350 corredera superior que presenta la misma estructura que la puerta 352 corredera inferior, incluye unos paneles de plástico interno 366 y externo 368. Los paneles 366, 368 están engarzados conjuntamente de arriba abajo a lo largo de espacios predeterminados para formar una pluralidad de articulaciones 369 (véase la FIG. 14). Estas articulaciones 369 permiten que las puertas 350, 352 correderas se incurven a lo largo de las guías 354, 356 arqueadas al deslizarse entre las posiciones abierta y cerrada. En otras formas de realización, puede emplearse un único panel arqueado para su deslizamiento dentro de las guías 354, 356. Podrían emplearse cojinetes de bolas u otros mecanismos de soporte apropiados para facilitar el deslizamiento de las puertas 350, 352 correderas dentro de las guías 354, 356.

Una capa 370 intermedia de plástico o espuma puede estar emparedada entre los paneles 366, 368 en las secciones entre las articulaciones 369, como se muestra en la FIG. 15. Los paneles 366, 368 pueden estar pegados a la capa 370 intermedia mediante un adhesivo. La capa 370 intermedia contribuye a proporcionar un cierto grosor a las puertas 350, 352 correderas reduciendo al tiempo el peso de las puertas 350, 352 correderas y mantener la flexibilidad de las puertas 350, 352 correderas. Un tetón 372 está montado atravesando la puerta 314 corredera superior por un medio de sujeción 374. El usuario agarra el tetón 372 para que se deslice la puerta 314 corredera superior a lo largo de sus guías superior 354 e inferior 356 entre las posiciones abierta y cerrada. En otras formas de realización, pueden ser articuladas o ajustadas con ajuste rápido en posición puertas o cubiertas similares para ocultar los botes 218, 224, o pueden estar montados adoptando cualquier otra configuración que consiga la finalidad de ocultar los botes 218, 224 a la vista o al descubierto de los botes 218, 224 cuando el usuario lo desee.

Con referencia a la FIG. 16, en ella se muestra una vista en perspectiva desde atrás de la unidad 102 de recogida de desechos. Una montura 376 de almacenamiento que define un compartimento 378 de almacenamiento se muestra para guardar tabillitas con sujetapapeles, gráficos de pacientes, colectores 260 desechables, y similares. La montura 376 de almacenaje está montada en una cubierta R trasera de la unidad 102 de recogida de desechos. Debe apreciarse que la cubierta R trasera podría incluir múltiples paneles independientes o consistir en un anexo único. Por ejemplo, la cubierta R trasera puede incluir dos paneles de chapa metálica con forma de U que rodeen la parte trasera de la unidad 102 de la recogida de desechos, una que incluya un par de parachoques y otra que incluya la montura 376 de almacenaje. La cubierta R trasera puede también incluir una tercera cubierta de plástico de forma biselada que transporte el panel 310 de control. Lo mismo que la cubierta F delantera, la cubierta R trasera está también montada en la base 206 del carro y el chasis 214 vertical (los paneles separados podrían estar montados separadamente en el chasis 214 vertical). La pantalla 380 del panel de control se muestra sobre el panel 310 de control para acceder a las lecturas para la operación de la unidad 102 de recogida de desechos, según se describe con mayor detalle más adelante. La pantalla 380 del panel de control puede ser del tipo de cristal líquido (LCD), pero

son conocidos otros tipos de pantallas por parte de los expertos en la materia. El panel 310 de control y la pantalla 380 del panel de control están eléctricamente acoplados al controlador 342 principal de la unidad 102 de recogida de desechos.

III. Circuito de Vacío

Con referencia a las FIGS. 6 y 17, el circuito 400 de vacío proporciona unos niveles de vacío controlables de manera independiente en cada uno de los recipientes 200, 202 de desechos. Como resultado de ello, el usuario puede establecer diferentes niveles de vacío para los recipientes 200, 202 de desechos dependiendo de las necesidades concretas del procedimiento médico en curso. El circuito 400 de vacío comprende una fuente 402 de vacío para obtener el vacío apropiado para los recipientes 200, 202 de desechos. En algunas formas de realización, la fuente 402 de vacío es una bomba 402 de vacío tipo aleta rotatoria montado en la base 206 del carro del carro 204 para incorporar una bomba de vacío integrada. Una bomba 402 de vacío de este tipo es una bomba de vacío de aleta rotatoria CFM Serie 12 Gast 1023, 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 líneas paralelas que se extienden desde la bomba 402 de bomba hasta los recipientes 200, 202 de desechos.

En otras formas de realización, la fuente 402 de vacío puede ser un sistema de vacío hospitalario, situado a distancia del carro 204. En la forma de realización preferente, la unidad 102 de recogida de desechos está equipada con la bomba 402 de vacío integrada, proporcionando al mismo tiempo una pluralidad de orificios 404 de reserva susceptibles de conectarse con el sistema de vacío del hospital. Los orificios 404 de reserva pueden ser utilizados en el caso de que la bomba 402 de vacío integrada fallara o en el caso de que el usuario deseara 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 reserva para impedir que el aire entre en el circuito 400 de vacío a través de los orificios 404 de reserva cuando no estén en uso. Para simplificar, solo se describirá a continuación la bomba 402 de vacío.

Con referencia específica 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 son soportados sobre el carro 204 para ajustar los niveles de vacío de los recipientes 200, 202 de desechos. El regulador 408 de vacío superior comprende un primer miembro 412 de válvula. Un primer accionador 414 está operativamente acoplado al primer miembro 412 de la válvula para desplazar el primer miembro 412 de la válvula y abrir selectivamente la comunicación de fluido o la transferencia de aire entre el recipiente 200 de desechos superior y la presión atmosférica A o entre el recipiente 200 de desechos superior y la bomba 402 de vacío. Un primer sensor 416 de posición es sensible al desplazamiento del primer miembro 12 de la válvula.

El regulador 410 de vacío inferior comprende un segundo miembro 418 de la válvula. Un segundo accionador 420 está operativamente acoplado al segundo miembro 418 de la válvula para desplazar el primer miembro 418 de la válvula y selectivamente abrir la comunicación de fluido o la transferencia de aire entre el recipiente 202 de desechos inferior y la presión atmosférica o entre el recipiente 202 de desechos inferior y la bomba 402 de vacío. Un segundo sensor 422 de posición es sensible al desplazamiento del segundo miembro 418 de la válvula. Los reguladores 408, 410 de vacío están, de modo preferente, configurados para impedir 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 pérdida total de presión de vacío durante el uso de manera que pueda disponerse una única bomba 402 de vacío apropiada para los niveles de vacío tanto en los recipientes superior 200 como inferior 202 durante el uso, incluso si ambos están siendo utilizados para recoger simultáneamente material de desecho.

El controlador 342 principal controla la operación de los reguladores 408, 410 de vacío a través de los controladores de vacío superior 411 e inferior 413 (por ejemplo, con microcontroladores separados) para mantener los niveles de vacío separados en cada uno de los recipientes 200, 202 de desechos. Unos mandos o diales 311, 313, en comunicación con el controlador 342 principal, están dispuestos sobre el panel 310 de control para hacer posible que el usuario establezca los niveles de vacío deseados de los recipientes 200, 202 de desechos. Cada uno de los diales 311, 313 está asociado con uno de los recipientes 200, 202 de desechos, respectivamente, para controlar el nivel de vacío del correspondiente recipiente 200, 202 de desechos. El usuario puede elegir cerrar el vacío existente dentro de uno de los recipientes 200, 202 de desechos manteniendo al tiempo un nivel de vacío deseado en el otro recipiente 200, 202 de desechos. Como alternativa, el usuario puede escoger establecer dos diferentes niveles de vacío en los recipientes 200, 202 de desechos. Una vez establecidos los niveles de vacío deseados, el controlador 342 principal transmite instrucciones a los controladores de vacío superior 411 e inferior 413 para desplazar los reguladores 408, 410 de vacío de manera concordante, hasta que se alcancen los niveles de vacío deseados. La pantalla 380 del panel de control representa visualmente los niveles de vacío actuales en cada uno de los recipientes 200, 202 de desechos.

Conjuntos separados de los sensores 424, 426 de la presión son sensibles a los cambios de presión en cada uno de los recipientes 200, 202 de desechos. Los sensores 424, 426 de presión generan unas señales de presión correspondientes enviadas hasta los controladores 411, 413 de vacío. El primer conjunto de sensores 424 de presión generan unas señales de presión correspondientes al nivel de vacío del recipiente 200 de desechos superior. El segundo conjunto de sensores 426 de presión generan unas señales de presión correspondientes al

- nivel de vacío del recipiente 202 de desechos inferior. 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 del recipiente 200 de desechos superior y una señal de presión correspondiente al nivel de vacío del recipiente 202 de desechos inferior. Esta redundancia permite que el controlador 342 principal compare las lecturas de presión y determine si cualquiera de los sensores 424, 426 de presión están funcionando de manera incorrecta o si cualquiera de los controladores 411, 413 de vacío están funcionando de manera incorrecta. Por consiguiente, los reguladores 408, 410 de vacío son controlados en base a la retroalimentación suministrada por las señales de presión generadas por los sensores 424, 426 de presión.
- Unas válvulas 428 de retención adicionales están dispuestas entre el regulador 408 de vacío superior y la bomba 402 de vacío y entre el regulador 410 de vacío inferior y la bomba 402 de vacío. Estas válvulas 428 de retención impiden que el aire se desplace procedente de la bomba 402 de vacío cuando los orificios 404 de reserva están siendo utilizados. De no ser así, el sistema de vacío del hospital no podría extraer un vacío apropiado dentro de los recipientes 200, 202 durante el uso.
- Con referencia a las FIGS. 18 a 27B, un colector 430 de vacío integra tanto los 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 porción 434 de alojamiento. Las porciones 432 de alojamiento están formadas, de modo preferente, a partir de materiales plásticos, pero pueden formarse a partir de otros materiales incluyendo materiales metálicos. Una pluralidad de medios de sujeción 436 asegura la primera porción 432 de alojamiento a la segunda porción 434 de alojamiento. Las primera 432 y segunda 434 porciones de alojamiento se muestran de forma óptima en las FIGS. 19 a 22. La primera porción 432 de alojamiento incluye una sección 438 de base. Las primera 440 y segunda 442 secciones de la torre están dispuestas sobre la sección 438 de base y se extienden a distancia de la sección 438 de base. Con referencia concreta a la FIG. 21, un primer paso 444 principal se extiende longitudinalmente y completamente a través de la primera sección 440 de la torre. Un segundo paso 446 principal se extiende longitudinal y completamente a través de la segunda sección 442 de la torre.
- Con referencia de nuevo a la FIG. 18, dos orificios 404 de reserva se extienden a partir de cada una de las secciones 440, 442 de la torre en comunicación de fluido selectiva con el correspondiente paso 444, 446 principal. Las válvulas 406 de retención asociadas con los orificios 404 de reserva están cerradas de forma estanca en cada uno de los orificios 404 de reserva para impedir que el aire se precipite por el interior del correspondiente paso 444, 446 principal cuando los orificios 404 de reserva no estén en uso. Las válvulas 406 de retención pueden ser utilizadas en combinación con las tapas de los orificios (no mostradas), pero no requieren la función específica de las tapas de los orificios. Las válvulas 406 de retención pueden ser unos cartuchos de las válvulas de retención comercialmente disponibles en Neoperl, Inc. de Waterbury, Connecticut. Un ejemplo de dicha válvula de retención se muestra en la Patente estadounidense No. 6,837,267 de Weis et al.
- Una placa 448 de la tobera está montada sobre a las secciones 440, 442 de la torrea. Una pluralidad de medios de sujeción 450 asegura la placa 448 de tobera a las secciones 440, 442. La placa 448 de tobera incluye una pluralidad de toberas 452 ahusadas formadas de manera integral dentro de la placa 448 de tobera que se extienden a distancia de los orificios 404 de soporte. Las toberas 452 ahusadas actúan como extensiones de los orificios 404 de soporte. En uso, el sistema de vacío hospitalario está conectado al colector 430 de vacío mediante la disposición de unos tubos de vacío del hospital (no mostrados) desde el sistema de vacío del hospital sobre las toberas 452 ahusadas. En la forma de realización preferente mostrada, se disponen dos pares de toberas 452 ahusadas. Cada par está en comunicación de fluido con el paso 444, 446 principal asociado de la sección 440, 442 de la torre a la que están fijados los orificios 404 de reserva. Como resultado de ello, durante el uso, dos tubos de vacío separados procedentes del sistema vacío del hospital puede ser utilizado para aplicar un vacío a cada uno de los recipientes 200, 202 de desechos. Un par de juntas tóricas 454 cierra herméticamente la placa 448 de tobera respecto de los orificios 404 de reserva
- Con referencia específica a la FIG. 19, la segunda porción 434 de alojamiento define unas primera 456 y segunda 458 cavidades. Un primer cubo 460 central está genéricamente dispuesto centralmente en la primera cavidad 456. Una primera pluralidad de nervaduras 462 de soporte conecta de manera integral el primer cubo 460 central con un primer anillo 464 interno. Una primera pluralidad de bandas 466 se extiende radialmente hacia fuera desde el primer anillo 464 interno hasta una primera pared 468 periférica para definir una primera pluralidad de receptáculos 470. Un segundo cubo 472 central está genéricamente dispuesto centralmente en la segunda cavidad 458. Una segunda pluralidad de nervaduras 474 conecta de manera integral el segundo cubo 472 central con un segundo anillo 476 interno. Una segunda pluralidad de bandas 478 se extiende radialmente hacia fuera desde el segundo anillo 476 interno hasta una segunda pared 480 periférica para definir una segunda pluralidad de receptáculos 482. Las nervaduras 462, 474 y las bandas 466, 478 están diseñadas para proporcionar una rigidez estructural a las primera 456 y segunda 458 cavidades. Están diseñadas para soportar presiones de vacío que excedan de 0,88 barías. Las juntas tóricas 488 (véase la FIG. 18) están situadas dentro de los surcos 490, 492 que rodean las paredes 468, 480 periféricas. Estas juntas tóricas 488 cierran herméticamente la primera porción 432 de alojamiento con respecto a la segunda porción 434 de alojamiento.

Las primera 456 y segunda 458 cavidades desde las primera 484 y segunda 486 cámaras de regulación cuando la primera porción 452 de alojamiento está conectada a la segunda porción 434 de alojamiento. Las cámaras 484, 486 de regulación están esquemáticamente representadas 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 recipiente 200 de desechos superior y con 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 presenta, de modo preferente, una forma de tobera 494 arponada para recibir un extremo de una conducción 496 de vacío. La conducción 496 de vacío está cerrada herméticamente alrededor de la tobera 494 arponada por una abrazadera 498 de manguera. El otro extremo de la conducción de vacío está conectado a una junta 500 acodada por otra abrazadera 502 de manguera. La junta 505 acodada está adaptada para su conexión con la tapa 222 superior del recipiente 200 de desechos superior, según se describe con mayor detalle más adelante. La primera salida 504 también está definida como la entrada al primer paso 444 principal (véase la FIG. 21) definido a través de la primera sección 440 de la torre. El primer paso 506 está formado en un primer bloque 507 (véase la FIG. 21) fijado a la primera sección 440 de la 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 recipiente 202 de desechos inferior y un segundo paso 514 abierto a la presión atmosférica A. La segunda cámara 486 de regulación incluye también 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 presenta, de modo preferente, una forma de tobera 508 arponada para recibir un extremo de una segunda conducción 510 de vacío. La segunda conducción 510 de vacío está cerrada herméticamente alrededor de la tobera 508 arponada por una abrazadera 498 de manguera. El otro extremo de la segunda conducción 510 de vacío está conectado a una junta 500 acodada por otra abrazadera 498 de manguera. La junta 500 acodada está adaptada para su conexión con la tapa 228 inferior del recipiente 202 de desechos inferior, según se describe con mayor detalle más adelante. La segunda salida 512 está también definida como entrada al segundo paso 446 principal (véase la FIG. 21) a través de la segunda sección 442 de la torre. El segundo paso 514 está formado en un segundo bloque 515 (véase la FIG. 21) fijado a la segunda sección 442 de la torre.

Con referencia a las FIGS. 18, 23A y 26, el primer miembro 412 de la válvula está dispuesto en la primera cámara 484 de regulación. El primer miembro 412 de la válvula tiene forma de disco. De modo preferente, el primer accionador 414 es un primer motor 414 de detección de posición adaptado para hacer rotar el primer miembro 412 de la válvula entre una pluralidad de posiciones rotacionales. El primer miembro 412 de la válvula define una primera abertura 516 de fu ente para proporcionar una comunicación de fluido variable entre la primera entrada 494 y la primera salida 504 y un primer respiradero 518 para proporcionar una comunicación de fluido variable entre la primera entrada 494 y el primer paso 506. Por consiguiente, el primer motor 414 de detección de posición hace rotar el primer miembro 412 de la válvula para ajustar el nivel de vacío en el recipiente 200 de desechos superior mediante la regulación de la cantidad de fluido que fluye a través del primer miembro 412 de la válvula. El primer miembro 412 de la válvula está separado de una parte superior de las bandas 466 de manera que el fluido pueda pasar por debajo del primer miembro 412 de la válvula desde la primera entrada 494 hasta la primera salida 504 o hasta el primer paso 506 cuando la primera abertura 516 de fuente o el primer respiradero 518 están adecuadamente alineados.

Con referencia específica a la FIG. 26, el primer motor 414 de posición está montado en una montura 520 e incluye un primer eje 522 motriz que sobresale a través de la montura 520 y del primer cubo 460 central para encajar con el primer miembro 412 de la válvula por su centro. Un casquillo 524 está dispuesto en un contrataladro de un primer tubo 460 central y rodea el primer eje 522 motriz. Una junta tórica cierra herméticamente el primer eje 522 motriz del primer cubo 460 central. La montura 520 fija el colector 430 de vacío al chasis 214 vertical del carro 204.

Con referencia a las FIGS. 18, 23B y 26, el segundo miembro 418 de la válvula está dispuesto dentro de la segunda cámara 486 de regulación. El segundo miembro 418 de la válvula tiene forma de disco y está acoplado de forma rotatoria al segundo accionador 420. De modo preferente, el segundo accionador 420 es un segundo motor 420 de detección de posición adaptado para hacer rotar el segundo miembro 418 de la válvula entre una pluralidad de posiciones rotacionales. El segundo miembro 418 de la válvula define una segunda abertura 528 de fuente para proporcionar una comunicación de fluido variable entre la segunda entrada 508 y la segunda salida 512 y un segundo respiradero 530 para proporcionar una comunicación de fluido variable entre la segunda entrada 508 y el segundo paso 514. El segundo miembro 418 de la válvula está separado de una parte superior de las bandas 478 de manera que el fluido pueda pasar por debajo del segundo miembro 418 de la válvula desde la segunda entrada 508 hasta la segunda salida 512 o hasta el segundo paso 514 cuando la segunda abertura 528 de fuente o el segundo respiradero 530 estén adecuadamente alineados.

Con referencia específica a la FIG. 26, el segundo motor 420 de detección de posición está montado sobre la montura 520 e incluye un segundo eje 532 motriz que sobresale a través de la montura 520 y del segundo cubo 472 central para encajar con el segundo miembro 418 de válvula en su centro. Un casquillo 534 está dispuesto en un agujero escariado del segundo cubo 472 central y rodea el segundo eje 532 motriz. Una junta tórica cierra herméticamente el segundo eje 532 motriz del segundo cubo 472 central.

Con referencia específica a la FIG. 21, los primero 538 y segundo 540 surcos se definen alrededor de la primera salida 504 y de la segunda salida 512. Así mismo, los tercero 542 y cuarto 544 surcos se definen alrededor del primer paso 506 y del segundo paso 514. Con referencia de nuevo a la FIG. 18, las primera 546 y segunda 548 juntas frontales están asentadas en los primero 538 y segundo 540 surcos y las tercera 550 y cuarta 552 juntas frontales están asentadas en los tercero 542 y cuarto 544 surcos. Estas juntas 546, 548, 550, 552 frontales se cierran herméticamente entre los primero 412 y segundo 418 discos reguladores y la primera porción 432 de alojamiento para impedir el desplazamiento no deseado de fluido.

Con referencia a la FIG. 28A, el primer miembro 412 de la válvula se muestra en una posición en la que la primera abertura 516 de abertura de fuente parcialmente se solapa con la primera salida 504 para posibilitar la comunicación de fluido entre la primera entrada 494 y la primera salida 504. Esto abre la comunicación de fluido entre el recipiente 200 de desechos superior y la bomba 402 de vacío. La cantidad de solapamiento puede ser modificada para incrementar o reducir el nivel de vacío en el recipiente 200 de desechos superior. Alineando completamente la primera abertura 516 de fuente con la primera salida 504, el recipiente 200 de desechos superior queda expuesto al completo vacío disponible a partir de la bomba 412 de vacío. Mediante la falta de alineación completa de 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 recipiente 200 de desechos superior. En la posición mostrada en la FIG. 27A, el primer respiradero 518 no está alineado en forma alguna con el primer paso 506 de manera que no existe comunicación de fluido entre el recipiente 200 de desechos superior y la presión atmosférica A.

En la FIG. 28B, el primer miembro 412 de la válvula se muestra desplazado hasta una posición en la que la primera abertura 516 de fuente no está alineada en forma alguna con la primera salida 504. Así, la comunicación de fluido está cerrada entre la bomba 402 de vacío y el recipiente 200 de desechos superior. Sin embargo, en esta posición, el primer respiradero 518 se solapa con el primer paso 506 de manera que el recipiente 200 de desechos superior está expuesto a la presión atmosférica A para impulsar el nivel de vacío del recipiente 200 de desechos superior más próximo a la presión atmosférica A desde su presión actual. Los principios analizados aquí se aplican igualmente al segundo miembro 418 de la válvula, pero solo se analiza por razones de oportunidad el miembro 412 de la válvula. Los discos 412, 418 reguladores se muestran formados a partir de materiales plásticos, pero también pueden formarse a partir de materiales metálicos como por ejemplo acero inoxidable y similares.

Con referencia de nuevo a la FIG. 17, el controlador 342 principal controla los controladores 411, 413 de vacío, que controlan el desplazamiento de los primero 412 y segundo 418 discos reguladores según lo anteriormente analizado. Cada uno de los motores 414, 420 de detección de posición incluye un sensor 416, 422 integrado que detecta el desplazamiento de los ejes 522, 532 motrices, que se corresponde con el desplazamiento de los discos 412, 418 reguladores. En otras palabras, cuando los discos 412, 418 reguladores son rotados, las señales de posición generadas por los sensores 416, 422 varían. Las señales de posición son comunicadas a los controladores 411, 413 de vacío para determinar una posición actual de los discos 412, 418 reguladores. Esta retroalimentación es utilizada por los controladores 411, 413 de vacío junto con las señales de presión asociadas con los recipientes 200, 202 de desechos para determinar cómo ajustar los discos 412, 418 reguladores para conseguir los niveles de vacío deseados en los recipientes 200, 202 de desechos.

Con referencia de nuevo a las FIGS. 18 y 24, los primero 554 y segundo 556 pares de tubos sensores están fijados a unas manguetas de unión 558 dispuestas sobre la segunda porción 434 de alojamiento del colector 430 de vacío. Un par entre el primer par 554 y un par entre el segundo par 556 de los tubos sensores se extienden desde la segunda porción 434 de alojamiento hasta los sensores 424, 426 de presión. Estos tubos 554, 556 sensores esencialmente retrotraen los niveles de vacío existentes de los recipientes 200, 202 de desechos hasta los sensores 424, 426 de presión.

Con referencia a las FIGS. 29 y 30, una unidad 1300 de filtro filtra el fluido arrastrado al interior del circuito 400 de vacío mediante la bomba 402 de vacío. La unidad de filtro 1300 incluye un alojamiento 1302 del filtro para recibir el cartucho 1304 del filtro. El alojamiento 1302 del filtro puede estar formado a partir de materiales plásticos o metálicos. El alojamiento 1302 del filtro incluye una primera sección 1306 hueca de base. Una montura 1308 de montaje está formada de manera integral con la primera sección 1306 de base hueca para montar la primera sección 1306 de base hueca sobre el chasis 214 vertical 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 fijado en ella mediante una abrazadera C de retención. Una válvula 1312 de alivio conecta con un extremo del conector 1313 de tres vías y una tobera 1311 arponada conecta con el otro extremo del conector 1313 de tres vías. La tobera 1311 arponada conecta con una conducción 1314 de vacío que se extiende hasta la bomba 402 de vacío.

Una primera sección 1316 de cuerpo hueca se extiende hacia delante desde la primera sección 1306 de base hueca. Una segunda montura 1318 de montaje está formada de manera integral con la primera sección 1316 de cuerpo hueca para montar la primera sección 1316 de cuerpo hueca sobre el chasis 214 vertical. Un par de entradas 1320, en forma de toberas 1320 arponadas se extienden desde la primera sección 1316 de cuerpo hueca. Una de las entradas 1320 conecta con una conducción 1322 de vacío que se extiende desde el conector 500 montado sobre la primera sección 440 de la torre (véase la FIG. 24). La otra entrada 1320 conecta con una conducción 1324 de vacío que se extiende desde el conector 500 montado sobre la segunda sección 442 de la torre (véase la FIG. 24).

Dos secciones 1326 de cuello huecas se extienden por delante de la primera sección 1316 de cuerpo hueca. Las dos válvulas 428 de retención están insertadas dentro de las secciones 1326 de cuello huecas justo corriente abajo de las entradas 1320. Los elementos de retención 1328 mantienen las válvulas 428 de retención dentro de las secciones 1326 de cuello huecas. Las válvulas 428 de retención son, de modo preferente, cartuchos de válvulas de retención comercialmente disponibles en Neoperl, Inc. de Waterbury, Connecticut. Un ejemplo de dicha válvula de retención se muestra en la Patente estadounidense No. 6,837,267 de Weis et al.

La primera sección 1306 de base hueca y la primera sección 1316 de cuerpo hueca están formadas de manera integral para definir una cámara para recibir el cartucho 1304 de filtro. El cartucho 1304 de filtro incluye un alojamiento 1330 del cartucho con una segunda sección 1332 de base hueca que presenta una prominencia 1334 hueca. Una segunda sección 1336 de cuerpo hueca se extiende por delante de la segunda sección 1316 de cuerpo hueca. La segunda sección 1336 de cuerpo hueca puede estar formada de manera integral 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 conformada para su ajuste sin huelgo de la segunda sección 1336 de cuerpo hueca. Un elemento 1340 de filtro de carbono activado está conformado para su ajuste sin huelgo dentro de la segunda sección 1332 de base hueca. En una forma de realización, el elemento 1340 de filtro de carbono activado tiene una porosidad de 4 a 12 poros por cm, como máxima preferencia de 8 poros por cm y está impregnado con carbono activado. El carbono activado del elemento 1340 de filtro de carbono activado ayuda a eliminar los olores desagradables asociados con el fluido extraído hasta el interior del circuito 400 de vacío. El elemento 1340 de filtro de carbono activado está, de modo preferente, dispuesto en una configuración en espiral. Esta configuración en espiral permite un paquete compacto que hace posible un tiempo de contacto del fluido más prolongado con el carbono activado dado que el fluido sigue la espiral. El tiempo de contacto más prolongado, junto con la profundidad del carbono, posibilita que el carbono activado suprima más olores desagradables y su duración más prolongada..

Una cubierta 1341 de plástico monta sobre las primeras 1306 y segunda 1332 secciones de base hueca para fijar el elemento 1340 de filtro de carbono activado dentro de la sección 1332 de base hueca y fijar el cartucho 1304 de filtro dentro del alojamiento 1302 de filtro. Más concretamente, las primera 1306 y segunda 1332 secciones de base huecas incluyen unos primero 1343 y segundo 1345 pares de orejetas para recibir unos medios de sujeción (no mostrados) para montar la cubierta 1341 sobre las secciones 1306, 1332 de base huecas. En otras formas de realización, la cubierta 1341 puede solo montar sobre la segunda sección 1332 de base hueca para que constituya una parte integrada y desechable del cartucho 1304 de filtro desechable. En este caso, un refuerzo de w / espuma de puerta de filtro (no mostrado) está montado para cubrir la parte trasera R y presiona contra la cubierta 1341 para mantener el cartucho 1304 de filtro dentro del alojamiento 1302 del filtro. En otras palabras, en esta forma de realización, no hay medios de sujeción que mantengan en posición el cartucho 1304 de filtro dentro del alojamiento 1302 del filtro.

Una junta tórica 1342 rodea la segunda sección 1336 de cuerpo hueca para cerrar herméticamente la segunda sección 1336 de cuerpo hueca dentro de la sección 1316 de cuerpo hueca del alojamiento 1302 del filtro. La junta tórica 1342 impide que el fluido que entra en el alojamiento 1302 del filtro a través de las entradas 1320 pase alrededor de la segunda sección 1336 de cuerpo hueca y por el contrario fuerce el fluido a que entre en el elemento 1338 de filtro HEPA. Así mismo, la prominencia 1334 presenta una junta tórica 1344 que cierra herméticamente la prominencia 1334 hueca dentro de la salida 1310 del alojamiento 1302 de filtro para impedir que el fluido pase alrededor de la prominencia 1334 hueca en su camino hacia fuera a través de la salida 1310. Esto fuerza a que el fluido pase al interior de las entradas 1320, a través del elemento 1338 de filtro HEPA y del elemento 1340 de filtro de carbono activado antes de salir a través de la salida 1310.

Durante el uso, la válvula 1312 de alivio impide que la bomba 402 de vacío se sobrecaliente. Sin la válvula 1312 de alivio, la bomba 402 de vacío puede sobrecalentarse de manera inadvertida durante el uso cuando la bomba 402 de vacío esté operando, pero la aspiración no está activa en ninguno de ambos recipientes 200, 202 de desechos durante periodos de tiempo prolongados. La válvula 1312 de alivio se regula para posibilitar que el aire de refrigeración fluya por el interior de la bomba 402 de vacío cuando se haya alcanzado el nivel de vacío máximo de la bomba 402 de vacío. Esto enfría la bomba 402 de vacío e impide una parada no deseada. Como se muestra en la FIG. 1, la cubierta 1341 puede estar expuesta por fuera a través de la cubierta R trasera de la unidad 102 de recogida de desechos. Como alternativa, la cubierta 1341 puede estar oculta por detrás de la puerta de filtro (no mostrada). Cuando el usuario desea cambiar el cartucho 1304 de filtro, por ejemplo cuando los elementos 1338, 1340 de filtro quedan atascados, el usuario simplemente retira los medios de sujeción que retienen la cubierta 1341 sobre las secciones 1306, 1332 de base huecas y retira el cartucho 1304 de filtro, o, como alternativa, el usuario retira la puerta de filtro para acceder al cartucho 1304 de filtro, el cual, a continuación, fácilmente salta agarrando un asidero (no mostrado) conectado a la cubierta 1341. El usuario agarra el cartucho 1304 de filtro y lo extrae del alojamiento 1302 de filtro y un nuevo cartucho 1304 de filtro es instalado en su lugar.

IV. Colector de vapor y flotador

Con referencia a las FIGS. 30 a 33, cada una de las tapas 222, 228 están equipadas con un conjunto 562 de filtro y flotador para impedir que las gotículas de agua y que el material de desecho entren en el circuito 400 de vacío. De no ser así, estos materiales pueden entrar en las conducciones 496, 510 de vacío, y potencialmente ensuciar la bomba 402 de vacío corriente abajo. Un orificio 564 de vacío (véase la FIG. 33) está definido en cada una de las

tapas 222, 228. Las juntas 500 acodadas que se extienden desde las conducciones 496, 510 de vacío del colector 430 de vacío están conectadas a estos orificios 564 de vacío para aplicar el vacío dentro de los recipientes 200, 202 de desechos. Solo el orificio 564 de vacío de la tapa 222 superior se muestra por razones de conveniencia. El orificio 564 de vacío de la tapa 222 superior comunica con un compartimento 566 de filtro el compartimento 566 de filtro se define por una pared 568 divisoria que se extiende desde una cara inferior de la tapa 222 superior, mostrada de forma óptima 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 un colector 570 de vapor dispuesto dentro del compartimento 566 de filtro de manera que cualquier fluido, por ejemplo aire, que pase hasta el interior del orificio 564 de vacío desde dentro del bote 218 superior debe en primer lugar pasar a través del colector 570 de vapor. El colector 570 de vapor, de modo preferente, es un elemento de filtro con una estructura porosa formada a partir de un material de carbono activado. La porosidad del colector 570 de vapor es de r 2 a 8 poros por cm, como máxima preferencia de 4 poros por cm. La estructura porosa funciona para absorber las gotículas de agua arrastradas por dentro del fluido que pasa hasta el interior del orificio 564 de vacío para impedir que se ensucie la bomba 402 de vacío. Un miembro de retención retiene el colector 570 de vapor dentro del compartimento 566 de filtro. El miembro de retención incluye una placa 574 de ventilación que define una pluralidad de respiraderos 576 alargados para hacer posible que el fluido pase al interior del colector 570 de vapor. La placa 574 de ventilación incluye un manguito 578 que se extiende hacia arriba.

Con referencia específica a la FIG. 33, un flotador 580, formado a partir de plástico u otros materiales de peso ligero es soportado de manera deslizable dentro del manguito 578 de la placa de ventilación. Más concretamente, el flotador 580 incluye una cabeza 582 en forma de balón, y un cuello 584 que se extiende hacia arriba desde la cabeza 582 hasta una punta 586. El cuello 584 se desliza dentro del manguito 578. Unos hilos de rosca se definen en la punta 586 del cuello 584. Un vástago 590 con unos hilos de rosca en un extremo encaja con los hilos de rosca de la punta 586. El vástago 590 incluye una pestaña 594. La pestaña 594 atrapa un miembro 596 de estanqueidad entre el vástago 590 y la punta 586. El vástago 590 se extiende hasta un segundo extremo alejado del cuello 584 que es soportado de manera deslizable en un taladro definido dentro de la tapa 222 superior en un fondo de un orificio 564 de vacío.

Durante el uso, en el caso de que el nivel del material de desecho del bote 218 superior sobrepase un umbral predeterminado, el material de desecho elevará el flotador 580 e impulsará el segundo extremo del vástago 590 más allá del orificio 564 de vacío. En último término, la pestaña 594 se situará en posición adyacente a la tapa 222 superior e impedirá el ulterior desplazamiento hacia arriba del flotador 580. En este punto, el miembro 596 de estanqueidad cubre el orificio 564 de vacío y cierra mecánicamente el impulso de aspiración procedente de la bomba 402 de vacío. En otras palabras, se impedirá que el fluido entre en el orificio 564 de vacío desde el bote 218 superior. Como resultado de ello, el material de desecho adicional no es aspirado al interior del recipiente 200 de desechos superior. El flotador 580 incorpora una válvula de cierre de reserva sobre la bomba 402 de vacío en el caso de que se produzca un fallo del cierre electrónico. V. Atenuador del Ruido.

Con referencia a las FIGS. 17 y 34 a 36, un atenuador 600 del ruido es utilizado para reducir el ruido que se produce a causa de la operación de la bomba 402 de vacío sobre la unidad 102 de recogida de desechos. Se debe apreciar que un atenuador 600 de ruido, como por ejemplo el mostrado en la Patente estadounidense No. 6,935,459 de Austin et al., concedida el 30 de agosto de 2005, puede también ser utilizado en el escape de la bomba 402 de vacío para reducir el ruido. El atenuador 600 de ruido mostrado en las FIGS. 34 a 36 opera a base de los mismos principios básicos que los divulgados de atenuador de ruido en la Patente 6,935,459 de Austin et al.

Como se analizó anteriormente, la bomba 402 de vacío, de modo preferente, es del tipo de paleta rotatoria. La bomba 402 de vacío es capaz de generar unas presiones de vacío de 0 a 0,88 barías. Como advertirán los expertos en la materia, la bomba 402 de vacío incluye un eje (no mostrado) que hace rotar una pluralidad de paletas (no mostradas). La rotación de las paletas produce unas fuertes ondas sonoras a una primera frecuencia F_1 armónica, una segunda frecuencia F_2 armónica, una tercera frecuencia F_3 armónica, etc. Las ondas sonoras emanan de la bomba 402 de vacío y se desplazan a través del fluido. La capacidad para eliminar de manera eficaz las ondas sonoras es entorpecida por el pequeño espacio disponible para llevar esto a cabo. El atenuador 600 de ruido es lo suficientemente compacto para su ajuste dentro de la unidad 102 de recogida de desechos y elimina de manera más eficaz las ondas sonoras que se desplazan a través del fluido por oposición a otros tipos de dispositivos en uso.

El atenuador 600 de ruido incluye un colector 602, formado de modo preferente a partir de un material plástico, que incorpora un miembro 604 con nervaduras internas que define una entrada 606 y una salida 608. El colector 602 también incluye una porción 610 inferior de forma cuadrangular conectada al miembro 604 con nervaduras. Una pluralidad de medios de sujeción 612 fijan el miembro 604 con nervaduras a la porción 610 inferior de forma cuadrangular. La porción 610 de forma cuadrangular presenta un primer extremo 614 abierto y un segundo extremo 616 cerrado. Una pluralidad de tabiques 618 divide la porción 610 de forma cuadrangular dentro de unas primera 624, segunda 622 y tercera 620 cámaras que están abiertas en el primer extremo y están cerradas en el segundo extremo. Un cartucho 626 está capturado entre el miembro 604 con nervaduras y la porción 610 de forma cuadrangular. El cartucho 626 define un conducto 628 principal que se extiende entre la entrada 606 y la salida 608.

El conducto 628 principal aloja el flujo de fluido procedente de la entrada 606, que está conectado al escape de la bomba 402 de vacío, hasta la salida 608, la cual en último término conduce al entorno exterior. El cartucho 626

incluye una pared 630 periférica y una pluralidad de paredes 632 interiores de forma que el conducto 628 principal discurre alrededor de una incurvación 634 entre la entrada 606 y la salida 608. Las paredes 630, 632, también emplazan el conducto 628 principal de manera que pase por un centro del cartucho 626. Con referencia específica a la FIG. 36, el cartucho 626 incluye además un fondo 636 y las paredes 630, 632 que se extienden hacia arriba desde el fondo 636. Unos primero 642, segundo 640 y tercero 638 cuellos se extienden hacia abajo desde el fondo 636 hasta el interior de las primera 624, segunda 622 y tercera 620 cámaras. Cada uno de los cuellos 642, 640, 638 presenta una longitud sucesivamente menor. Los cuellos definen unos primero 648, segundo 646, y tercero 644 pasos desde el conducto 628 principal hasta el interior de las primera 624, segunda 622 y tercera 620 cámaras.

A medida que el fluido pasa a través del conducto 628 principal, las ondas sonoras que se desplazan por 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 primera frecuencia F_1 armónica. El primer cuello 642 se extiende por el interior de la primera cámara 624. Más concretamente, el primer cuello 642 incluye un extremo proximal integrado 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. Esto es, el extremo distal del primer cuello 642 no contacta con la porción 610 de forma cuadrangular.

La primera frecuencia F_1 armónica indica la frecuencia a la cual el campo acústico alcanza su mayor magnitud. Así, se consigue una reducción considerable del ruido mediante la atenuación de las ondas sonoras a la primera frecuencia F_1 armónica. La primera frecuencia F_1 armónica se define por la siguiente ecuación:

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

donde F_1 es la primera frecuencia armónica, R es un número de rotaciones del eje por segundo, y N es un número de paletas. De modo preferente, R es 25 o mayor y N es 4 o mayor. De modo más preferente, R es 29 y N es 4. La primera frecuencia F_1 armónica también se define por la siguiente ecuación:

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

donde F_1 es la primera frecuencia armónica 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. Así, mediante la fijación de las dimensiones de la primera cámara 624 y del primer paso 648, el atenuador 600 de ruido es sintonizado para atenuar las ondas sonoras a la primera frecuencia F_1 armónica. En la forma de realización preferente, la primera frecuencia F_1 armónica es de 100 Hertzios o superior. De modo más preferente, la primera frecuencia F_1 armónica es de 116 Hertzios. La primera cámara 624 y el primer cuello 642 pueden estar sintonizados para atenuar las ondas sonoras a diversas frecuencias. En formas de realización alternativas, podría utilizarse otra ecuación para definir la frecuencia de un resonador Helmholtz. Esta ecuación tiene en cuenta los efectos terminales del "paso". Se designa como "corrección terminal de orificio", y parece similar a la ecuación anterior, pero con un factor de compensación añadido:

$$F_1 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{A_1}{V_1 (L_1 + 0,732 D_1)}} \quad (3)$$

Donde D_1 es el diámetro del paso para una sección transversal redonda. Por razones de sencillez, solo se analiza el uso de la ecuación referida.

La segunda cámara 622 atenúa las ondas sonoras a la segunda frecuencia F_2 armónica. La segunda cámara 622 define un volumen V_2 para atenuar las ondas sonoras generadas a la segunda frecuencia F_2 armónica. El segundo cuello 640 se extiende por dentro de la segunda cámara 622. Más concretamente, el segundo cuello 640 incluye un extremo proximal integrado 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. Esto es, el extremo distal del segundo cuello 640 no contacta con la porción 610 de forma cuadrangular.

La segunda frecuencia F_2 armónica es el doble de la primera frecuencia F_1 armónica e indica la frecuencia a la cual el campo acústico alcanza su siguiente magnitud mayor en comparación con la primera frecuencia F_1 armónica. Así, se consigue una mayor reducción del ruido atenuando las ondas sonoras a la primera frecuencia F_1 armónica y a la segunda frecuencia F_2 armónica que simplemente atenuando las ondas sonoras a la primera frecuencia F_1 armónica. La segunda frecuencia F_2 armónica se define por la siguiente ecuación:

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

donde F_2 es la segunda frecuencia armónica 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. De modo preferente, la segunda frecuencia F_2 armónica es de 200 Hertzios o mayor. De modo más preferente, la segunda frecuencia F_2 armónica es de 232 Hertzios. La segunda cámara 622 y el segundo paso 646 pueden ser sintonizados para atenuar las ondas sonoras a distintas frecuencias.

La tercera cámara 620 atenúa las ondas sonoras de la tercera frecuencia F_3 armónica. La tercera cámara 620 define un volumen V_3 para atenuar las ondas sonoras generadas en la tercera frecuencia F_3 armónica. El tercer cuello 638 se extiende por el interior de la tercera cámara 620. Más concretamente, el tercer cuello 638 incluye un extremo proximal integrado 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. Esto es, el extremo distal del tercer cuello 638 no contacta con la porción 610 de forma cuadrangular

La tercera frecuencia F_3 armónica es el triple de la primera frecuencia F_1 armónica e indica la frecuencia a la que el campo acústico alcanza su siguiente mayor longitud en comparación con la segunda frecuencia F_2 armónica. Así, se consigue una mayor reducción de ruido atenuando las ondas sonoras a la primera frecuencia F_1 armónica, a la segunda frecuencia F_2 armónica y a la tercera frecuencia F_3 armónica que simplemente atenuando las ondas sonoras a la primera frecuencia F_1 armónica y a la segunda frecuencia F_2 armónica. La tercera frecuencia F_3 armónica se define por la siguiente ecuación:

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

donde F_3 es la tercera frecuencia armónica 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. De modo preferente, la tercera frecuencia F_3 armónica es de 300 hertzios o mayor. De modo más preferente, la tercera frecuencia F_3 armónica es de 348 hertzios. La tercera cámara 620 y el tercer paso 644 pueden ser sintonizados para atenuar las ondas sonoras a distintas frecuencias. Podrían formarse cámaras adicionales o menos cámaras para atenuar las ondas sonoras a frecuencias distintas de la primera frecuencia F_1 armónica, la segunda frecuencia F_2 armónica y la tercera frecuencia F_3 armónica. Sin embargo, la reducción de ruido más importante se experimenta atenuando las ondas sonoras a las tres frecuencias armónicas F_1 , F_2 , F_3 .

Un silenciador 650 está conectado a la salida 608 y está en comunicación de fluido con el conducto 628 principal para amortiguar parte de las ondas sonoras no atenuadas por las cámaras 620, 622, 624. De modo preferente, el silenciador 650 se extiende desde un lado opuesto del colector 602 dado que las ondas sonoras restantes son forzadas alrededor de la incurvación 634 del conducto 628 principal antes de entrar en la salida 608 y en el silenciador 650. El flujo de fluido sale del atenuador 600 de ruido a través del silenciador 650. De modo preferente, el silenciador 650 es del tipo comercialmente disponible en Gast Manufacturing, Incorporated. Sin embargo, el silenciador 650 puede ser cualquier tipo de silenciador capaz de su ajuste con el atenuador 600 de ruido sobre el carro 204.

IV. Conectores acodados

Con referencia a la FIG. 37, el colector 500 acodado se describe con mayor detalle. El conector 500 acodado es representativo de los diversos conectores 500 acodados utilizados en el sistema 100 para conectar las conducciones de vacío (por ejemplo, los tubos de vacío, los tubos de plástico, los conductos, etc.) con los componentes del circuito 400 de vacío y para conectar las conducciones de agua (por ejemplo tubos de agua, tubos elásticos, conductos, etc.) con los componentes de un sistema de limpieza, descrito con mayor detalle más adelante. Así, los conectores 500 acodados pueden estar diseñados y evaluados para acomodar una presión de vacío o una presión de agua. Una de las ventajas fundamentales de los conectores 500 acodados es la facilidad con la que pueden ser fijados y / o retirados durante su ensamblaje y / o su mantenimiento.

El conector 500 acodado, de modo preferente, está formado a partir de un material plástico capaz de soportar grandes presiones de vacío y presiones de agua. El conector 500 acodado incluye un cuerpo 652 con forma genérica de L con un primer brazo 654 que presenta una pluralidad de aristas 656 anulares definidas sobre su

superficie externa. El cuerpo 652 con forma de L incluye también un segundo brazo 658 con un surco 650 definido en su superficie externa. Las aristas 656 están configuradas para sujetar una conducción de vacío o de agua que conecte con el primer brazo 654. Una junta tórica 662 está asentada dentro del surco 660. Una nervadura 664 (véase también la FIG. 33) está formada de manera integral sobre la superficie externa del segundo brazo 658 y se extiende desde cerca de una incurvación 668 del cuerpo 652 con forma de L hacia abajo del segundo brazo 658.

Un receptáculo 670 recibe el conector 500 acodado para completar la conexión con el componente al cual está fijado el conector 500 acodado. En la FIG. 37, el receptáculo 670 está definido en la tapa 222 superior del recipiente 200 de desechos superior. El receptáculo 670 incluye una pared 672 externa que define un receptáculo 674 para recibir el conector 500 acodado. La pared 672 externa incluye una porción 676 vaciada arqueada sobre la cual descansa el primer brazo 654 cuando el conector 500 acodado queda asentado dentro del receptáculo 670. La pared 672 externa también define una hendidura 678 alargada, opuesta a la porción 676 vaciada arqueada, que se extiende desde una parte superior de la pared 672 externa hacia abajo a lo largo de la pared 672 externa. La nervadura 664 formada sobre la superficie externa del segundo brazo 658 del cuerpo 652 con forma de L está configurada para su acoplamiento sin huelgo con la hendidura 678 alargada cuando el conector 500 acodado queda asentado dentro del receptáculo 670. Esto impide la rotación no deseada del conector 500 acodado dentro del receptáculo 670.

Un elemento de retención 680 y una abrazadera 682 de retén asociada impide que el conector 500 acodado salte fuera del receptáculo 670 una vez dispuesto en posición. El elemento de retención 680 está, de modo preferente, formado a partir de un material semielaborado metálico redondo adoptando una forma genérica de U con unas extensiones 684 opuestas en cada extremo. Unos surcos 686 semicirculares están formados en la tapa 222 superior para soportar mediante pivote las extensiones 684 de manera que el elemento de retención 680 pueda ser rotado entre una posición desbloqueada en la que el elemento de retención 680 quede aplanado sobre la tapa 222 superior y una posición bloqueada (véase la FIG. 33) en la que el elemento de retención 680 encaje con el conector 500 acodado para bloquear el conector 500 acodado dentro del receptáculo 670. Un par de medios de sujeción 686 y de arandelas 688 mantienen las extensiones 684 dentro de los surcos 686 semicirculares.

Al desplazarse hasta la posición bloqueada como se muestra en la FIG. 33, una barra 690 superior del elemento de retención 680 encaja con la abrazadera 682 de retén y se ajusta de forma rápida dentro del receptáculo 692 de retén. La abrazadera 682 de retén está formada de manera integral sobre el primer brazo 654 e incluye un labio 694 que se flexiona hacia arriba cuando la barra 690 superior es presionada introduciéndose en el receptáculo 692 de retén. Una vez que la barra 690 superior está fija dentro del receptáculo 692 de retén, el labio 694 retorna a su posición inicial para mantener el medio de retención 680 en la posición bloqueada. Para liberar el medio de retención 680, la barra 690 superior es simplemente retirada del receptáculo 692 de retén presionándola contra el labio 694 hacia arriba para posibilitar que el medio de retención 680 retorne a la posición no bloqueada. Esta acción de bloqueo rápido de desplazamiento entre las posiciones bloqueada y desbloqueada y viceversa, en un movimiento rotacional o de inversión, proporciona un fácil ensamblaje y mantenimiento de la unidad 102 de recogida de desechos.

VII. Medición Volumétrica del Líquido

Con referencia a la FIG. 38, la unidad 102 de recogida de desechos incluye un sistema 700 de medición de líquido. El sistema 700 de medición de líquido proporciona una estimación del volumen del líquido (por ejemplo, de materiales de desecho) recogido por la unidad 102. En concreto, en la forma de realización preferente, el sistema 700 de medición de líquido proporciona unas estimaciones separadas del líquido dispuesto dentro del bote 218 superior del recipiente 200 de desechos superior y del líquido del bote 224 inferior del recipiente 202 de desechos inferior.

El sistema 700 de medición de líquido incluye un vástago 702 sensor. En la forma de realización preferente, el vástago 702 sensor es un vástago 702 sensor único que discurre a través tanto de la cámara 220 de desechos superior del bote 218 superior como de la cámara 226 de desechos inferior del bote 224 inferior. La utilización de un vástago 702 sensor único se efectúa por razones de eficiencia, peso y coste. Sin embargo, los expertos en la materia advertirán que podrían desarrollarse vástagos 702 sensores múltiples, por ejemplo un vástago 702 sensor para cada bote 218, 224.

En la forma de realización preferente, el vástago 702 sensor está formado a partir de un material magnetostrictivo (o ferromagnético). Los expertos en la materia advertirán que los materiales magnetostrictivos cambian de forma cuando son sometidos a un campo magnético. Un transceptor 704 está eléctricamente conectado al vástago 702 sensor y, de modo preferente, está dispuesto por encima de dicho bote 218 superior. El transceptor 704 genera un impulso de interrogación que se propaga a lo largo del vástago 702 sensor. Este impulso de interrogación se orienta con ello hacia abajo y crea un campo electromagnético cuando se desplaza a lo largo del vástago 702 sensor. Así, el vástago 702 sensor actúa como una guía de ondas para el impulso de interrogación.

Una pluralidad de elementos de reflexión están dispuestos en posición adyacente y a lo largo del vástago 702 sensor. Los elementos de reflexión provocan que los impulsos de retorno sean retrorreflejados hacia el transceptor 704 en respuesta a la reflexión del impulso de interrogación. En la forma de realización preferente, cada elemento de reflexión incluye al menos un imán. Los imanes crean unos campos magnéticos en el vástago 702 sensor

magnetoestrictivo lo que provoca impulsos de retorno. El sistema 700 de medición de líquido de la forma de realización preferente incluye cuatro elementos de reflexión. Un elemento 706 de referencia superior y un elemento 708 de flotador superior están asociados con el recipiente 200 de desechos superior. Un elemento 710 de referencia inferior y un elemento 712 de flotador inferior están asociados con el recipiente 202 de desechos inferior. El elemento 708 de flotador superior está dispuesto dentro del recipiente 200 de desechos superior y el elemento 712 de flotador inferior está dispuesto dentro del recipiente 202 de desechos inferior.

Los elementos 708, 712 de flotador tiene, de modo preferente, forma toroidal y boyante de manera que flotan sobre una superficie del líquido almacenado en cada bote 218, 224 respectivo. Ambos elementos de flotador están montados de manera deslizable sobre el vástago 702 sensor. El elemento 706 de referencia superior está dispuesto adyacente al fondo 230 del recipiente 200 de desechos superior y el elemento 710 de referencia inferior está dispuesto adyacente al fondo 232 del recipiente 202 de desechos inferior. De modo preferente, los elementos 706, 710 están también dispuestos por fuera de cada respectivo bote 218, 224 de manera que no contactan con el líquido. Sin embargo, los elementos 706, 710 de referencia podrían estar dispuestos dentro de cada respectivo bote 218, 224 y no ser flotantes, de manera que se hundieran en el fondo de cada respectivo bote 218, 224. El vástago 702 sensor, los elementos 706, 708, 710, 712, y el transceptor 704 pueden materializarse con unos componentes "M-Series Digital" disponibles en MTS Systems Corporation, Sensor Division, situado en Cary, North Carolina.

Como se indicó anteriormente, debido a su proximidad con respecto al vástago 702 sensor, los elementos 706, 708, 710, 712 provocan impulsos de retorno que se retrorreflejan hacia el transceptor 704 en respuesta al impulso de interrogación. En concreto, el elemento 706 flotador superior provoca un impulso de retorno del flotador, el elemento 708 de referencia superior provoca un impulso de retorno de referencia superior, el elemento 710 de flotador inferior provoca un impulso de retorno de flotador inferior, y el elemento 712 de referencia inferior provoca un impulso de retorno de referencia inferior. El transceptor 704 recibe estos impulsos de retorno provocados por los elementos 706, 708, 710, 712. Dado que los elementos 706, 708, 710, 712 están separados entre sí, los impulsos son recibidos en el transceptor 704 en momentos diferentes. Los retardos entre los tiempos son genéricamente proporcionales a la cantidad de separación entre los elementos 706, 708, 710, 712. Por tanto los retardos son utilizados para estimar la cantidad de líquido y el material de líquido y de otros materiales de desecho de cada bote 218, 224 como se describirá con mayor detalle más adelante.

Tras la generación del impulso de interrogación y la recepción de los consiguientes impulsos de retorno el transceptor 704 produce una señal del transceptor. La señal del transceptor proporciona un cambio de estado momentáneo (por ejemplo, un gran impulso lógico) en tiempo real para el impulso de interrogación y para cada impulso de retorno. Así, cada vez que un impulso de interrogación es emitido y que cuatro impulsos de retorno son recibidos, cinco (5) cambios de estado momentáneo diferentes son emitidos. En la forma de realización preferente, como se muestra en la FIG. 39, el transceptor 704 está eléctricamente conectado a un circuito 714 de aislamiento y almacenamiento en búfer. El circuito 714 de aislamiento y almacenamiento en búfer recibe la señal del transceptor y almacena en búfer la señal del transceptor para mejorar las señales de onda. El circuito 714 de aislamiento y almacenamiento en búfer también aísla de forma electroóptica el transceptor 704 respecto del conjunto de circuitos restante.

El sistema 700 incluye también un circuito 716 lógico. El circuito 716 lógico está eléctricamente conectado al circuito 714 de aislamiento y almacenamiento en búfer, y de esta forma está en comunicación con el transceptor 704. El circuito 716 lógico de modo preferente, se implementa utilizando una matriz de puertas programable sobre el terreno (FPGA). Una FPGA apropiada es Spartan-3 fabricada por Xilinx, Inc., con cuarteles generales en San José, California. Por supuesto, los expertos en la materia advertirán que otras técnicas y otros dispositivos son apropiados para implementar el circuito 716 lógico.

El circuito 716 lógico filtra digitalmente la señal del transceptor recibida a partir del transceptor 704. En concreto, el circuito 716 lógico actúa, de modo preferente, como un filtro de respuesta de impulsos finito (FIR) de doble etapa. Este filtro actúa como un filtro paso bajo, esto es, eliminando las frecuencias más altas, para proporcionar una lectura media para cada tiempo de impulso de retorno. Así, el efecto del desplazamiento de los líquidos dentro de los recipientes 200, 202 desechables disminuye. Después del filtrado, el circuito 716 lógico también genera unos datos de tiempo correspondientes a los tiempos del impulso de interrogación y de los impulsos de retorno. Dicho de otra manera, el circuito 716 lógico proporciona un valor numérico para cada tiempo que se utiliza en ulteriores cálculos. El circuito 716 lógico mide el tiempo transcurrido desde la recepción del cambio de estado momentáneo representativo del impulso de interrogación hasta la recepción del cambio de estado representativo de la recepción de cada impulso de retorno. Así, para cada cambio de estado momentáneo representativo de la recepción de un impulso de retorno, el circuito 716 lógico emite de salida un paquete de datos en el cual los datos están contenidos indicando el tiempo transcurrido entre la transmisión del impulso de interrogación y la recepción del impulso de retorno. Por tanto, cuatro (4) dichos paquetes de datos, uno para cada impulso de retorno, son emitidos de salida desde el circuito 716 lógico.

Un controlador 718 de medición de líquido está eléctricamente conectado al circuito 716 lógico para transmitir y recibir datos desde el circuito 716 lógico. El controlador 718 de medición de líquido es, de modo preferente, un dispositivo basado en un microprocesador, como por ejemplo un microcontrolador. Una memoria 719 de programa está también eléctricamente conectada 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 716 lógico, que incorpora una memoria volátil que puede borrarse tras la pérdida de energía. Por tanto, tras la puesta en marcha, el controlador 718 de medición de líquido lee el programa procedente de la memoria 719 de programa y transmite el programa al circuito 716 lógico. El controlador 718 de medición de líquido y el circuito 716 lógico están también eléctricamente conectados a un bus 721 de comunicaciones. El bus 721 de comunicaciones está eléctricamente conectado al controlador 342 principal. Así, el controlador 718 de medición de líquido y el circuito 716 lógico están en comunicación con el controlador 342 principal. En sentido estricto, el controlador 342 principal puede también ser considerado como dispuesto en comunicación con el transceptor 704.

El controlador 342 principal utiliza los datos de tiempo transcurrido procedentes del circuito 716 lógico para estimar un volumen de líquido en el recipiente 202 de desechos inferior y un volumen de líquido del recipiente 200 de desechos superior. Utilizando los tiempos suministrados por el transceptor 704 y la geometría básica de cada recipiente 200, 202 de desechos, el controlador 342 principal proporciona una estimación bastante precisa del volumen almacenado dentro de cada recipiente 200, 202. Sin embargo, otros factores pueden afectar a la precisión de esta estimación. Estos factores incluyen, pero no están limitados a, variaciones normales de las dimensiones de los recipientes 200, 202 de desechos respecto de un modelo matemático así como las variaciones de las dimensiones resultantes del proceso de fabricación, la expansión y contracción volumétrica de los recipientes y del líquido debidas a la temperatura, la variación provocada por la electrónica del transceptor 704 y las perturbaciones del líquido almacenado en el recipiente 200, 202 provocadas por el flujo de aire dentro del recipiente 200, 202.

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

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

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

$$t_{UFE} = Z_{UFE} \cdot G + b,$$

$$t_{URE} = Z_{URE} \cdot G + b,$$

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

$$t_{LRE} = Z_{LRE} \cdot G + b, \text{ y}$$

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

En la forma de realización preferente, un dispositivo 720 de memoria superior está acoplado al recipiente 200 de desechos superior y un dispositivo 722 de memoria inferior está acoplado al recipiente 202 de desechos inferior. El controlador 718 de medición de líquido está en comunicación con los dispositivos 720, 722 de memoria y recibe los datos almacenados en los dispositivos 720, 722. Los dispositivos 720, 722 de memoria son, de modo preferente, unos dispositivos de Memoria de Acceso Aleatorio No Volátil (NVRAM), sin embargo, los expertos en la materia son conocedores de otros dispositivos de memoria. Los dispositivos 720, 722 de memoria almacenan cada uno una serie de puntos de datos de calibración. En el dispositivo 720 de memoria superior, cada punto de datos de calibración correlaciona un volumen conocido almacenado en el recipiente 200 de desechos superior con la diferencia entre el tiempo del elemento de referencia superior t_{URE} y el tiempo del elemento flotador t_{UFE} cuando el volumen conocido está en el recipiente 200 superior a una temperatura de calibración T_{CAL} conocida. En el dispositivo 722 de memoria inferior, cada punto de datos de calibración correlaciona un volumen almacenado conocido en el recipiente 202 inferior con una diferencia entre el tiempo del elemento de referencia inferior t_{LRE} y el elemento flotador inferior t_{LFE} cuando el volumen conocido está en el recipiente 200 inferior a una temperatura de calibración conocida T_{CAL} . Los datos almacenados en cada dispositivo 720, 722 de memoria son únicos para este recipiente 200, 202 específico al cual está acoplado.

Como se describió anteriormente, los botes 218, 224 definen cada uno unas respectivas cámaras 220, 226. En la forma de realización preferente, las cámaras 220, 226 interiores de los recipientes 200, 202 de desechos presentan cada uno una forma genérica de tronco de un cono circular recto. Sin embargo, el fondo de cada cámara 220, 226 presenta una forma irregular (esto es, no está conformada como el fondo del tronco del cono circular recto). Por

tanto, cada recipiente 200, 202 está prellenado con una cantidad de líquido para proporcionar un nivel de prellenado que es un "punto cero" o un "punto merma" a partir del cual efectuar cálculos volumétricos. En otras palabras, el líquido prellenado forma el fondo del tronco del cono circular recto. Las distancias X_U , X_L entre el nivel prellenado y el elemento 708, 712 de referencia respectivo puede ser almacenado en el respectivo dispositivo 720, 722 de memoria.

5 El líquido prellenado funciona también para elevar los elementos 706, 710 de flotador desde el fondo de cada cámara 220, 226. Los expertos en la materia advertirán que el volumen del líquido almacenado en cada recipiente 200, 202 puede ser calculado para otras formas incluyendo, pero no limitadas a, formas cilíndricas o esféricas.

10 El sistema 700 de medición de líquido de la forma de realización preferente incluye también un sensor 724 superior temperatura para detectar una temperatura del recipiente 200 de desechos superior y un sensor 726 inferior de temperatura para detectar una temperatura del recipiente 202 de desechos inferior. De modo preferente, el sensor 726 inferior de temperatura está acoplado al recipiente 202 de desechos inferior y el sensor 724 superior de temperatura está acoplado al recipiente 200 de desechos superior. Los sensores 724, 726 de temperatura pueden materializarse como termopares o RTDs que estén típicamente situados en contacto con el elemento que está siendo medido (por ejemplo, los recipientes 200, 202). Como alternativa, los sensores 724, 726 de temperatura
15 pueden ser un sensor de temperatura de infrarrojos que no necesite estar en contacto con los recipientes 200, 202. Los sensores 724, 726 de temperatura están en comunicación con el controlador 342 principal de manera que el controlador 342 principal reciba la temperatura de cada recipiente 200, 202.

20 Los dispositivos 720, 722 de memoria y los sensores 724, 726 de temperatura están eléctricamente conectados al controlador 718 de medición de líquido. Así, los dispositivos 720, 722 de memoria y los sensores 724, 726 de temperatura están en comunicación con el controlador 342 principal. Un par de conectores (no numerados), un conector para cada recipiente 200, 202, posibilita la conexión y desconexión eléctrica de los dispositivos 720, 722 de memoria y de los sensores 724, 726 de temperatura del controlador 718 de medición de líquido. Por tanto, cuando el recipiente 200, 202 sea sustituido, un dispositivo 720, 726 de memoria diferente (con puntos de datos exclusivos, diferentes), y el sensor 724, 726 de temperatura están entonces en comunicación con el controlador 342 principal.

25 El controlador 342 principal utiliza los puntos de datos suministrados por los dispositivos 720, 722 de memoria y las temperaturas suministradas por los sensores 724, 726 de temperatura, junto con los valores de los tiempos transcurridos del impulso de interrogación / impulso de retorno para generar sus estimaciones de los volúmenes almacenados en los recipientes 200, 202. El controlador 342 principal puede también utilizar el coeficiente de expansión térmica (CTE) de los recipientes 200, 202 en su estimación del volumen almacenado en cada recipiente 200, 202.
30

En la forma de realización preferente, el volumen estimado V_{EST} del líquido almacenado en cada recipiente es la suma del volumen V_C en base a los puntos de datos de calibración a la temperatura T_{CAL} de calibración y al cambio de volumen ΔV debido a la variación de la temperatura. Abreviando,

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

35 Para calcular V_C para cada tanque, el controlador principal calcula la diferencia entre el tiempo del elemento flotador t_{UFE} , t_{LFE} a partir del tiempo del elemento de referencia t_{URE} , t_{LRE} . El controlador principal entonces interpola el volumen V_C utilizando la diferencia calculada y los puntos de datos a partir del dispositivo 720, 722 de memoria apropiado. Para calcular ΔV para cada tanque, el controlador principal utiliza la fórmula

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

40 , que se basa en la fórmula para un tronco de un cono circular recto. El coeficiente de expansión térmica CTE para cada tanque puede ser almacenado en los dispositivos 720, 722 de memoria o en el controlador 342 principal. La altura h representa la distancia entre el elemento 706, 710 de flotador apropiado y el nivel de prellenado y puede ser calculado 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 al nivel de prellenado y puede también ser almacenado en los dispositivos 720, 722 de memoria. El radio R superior puede ser calculado utilizando la forma
45

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

50 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 (en la que R_T se medida) y el nivel de prellenado. Estos valores pueden ser almacenados en los dispositivos 720, 722 de memoria o en el controlador 342 principal. Finalmente, ΔT es la diferencia de temperatura entre la temperatura T medida por los sensores 724, 726 de temperatura y la temperatura de calibración T_{CAL} .

Una vez que se ha calculado la estimación de los volúmenes V_{EST} para cada recipiente 200, 202 por el controlador 342 principal, los volúmenes V_{EST} son comunicados a la pantalla 380 del panel de control y / o a una pantalla 728 de volumen. Los volúmenes visualizados pueden ser utilizados por los profesionales de atención sanitaria y otros usuarios de la unidad 202 de recogida móvil. Una ilustración detallada del panel 310 de control de la forma de realización preferente, incluyendo la pantalla 380 del panel de control, se muestra en la FIG. 40. Una ilustración de la pantalla 728 de volumen se muestra en la FIG. 40A. La pantalla 728 de volumen está, de modo preferente, alojado por un alojamiento de la pantalla (no numerado) con unos ejes geométricos que permiten una rotación de 270 grados o mayor y / o una inclinación de 15 grados o mayor para adaptarse a una amplia gama de posiciones de visualización.

La unidad 102 de recogida móvil puede también incluir una lámpara 730 del bote superior y una lámpara 732 del bote inferior, cada una en comunicación con el controlador 342 principal. La lámpara 730 del bote superior ilumina el bote 218 superior y la lámpara 732 del bote inferior ilumina el bote 224 inferior. La iluminación de los botes 218, 224 puede apreciarse a través de las ventanas 362, 364 transparentes. Las lámparas 730, 732 de los botes pueden ser activadas en respuesta al volumen estimado del líquido de cada bote 218, 224 de acuerdo con los cálculos efectuados por el controlador 342 principal. Las lámparas 730, 732 pueden cada una exhibir una luz de color diferente, por ejemplo, incorporando múltiples diodos fotoluminiscentes (LEDs) de diferentes colores. En la forma de realización preferente, las lámparas 730, 732 de los botes pueden exhibir una luz de color verde cuando el volumen del líquido en cada bote 218, 224 respectivo esté por debajo de un nivel predeterminado y exhibir una luz de color rojo cuando el volumen del líquido esté en o por encima del nivel predeterminado. Esto permite que los usuarios de la unidad 102 de recogida móvil visualicen fácilmente cuando uno o ambos botes 218, 224 están llegando a su punto de "llenado".

VII. Evacuación de humos

Con referencia a la FIG. 41, la unidad 102 de recogida de desechos incluye también un sistema 800 de evacuación de humos. El sistema 800 de evacuación de humos se utiliza típicamente para eliminar el humo de un fluido, por ejemplo aire, durante una operación quirúrgica. Sin embargo, resultarán evidentes para los expertos en la materia otros usos del sistema 800.

El sistema 800 de evacuación de humos incluye un conducto 802 de humos. El conducto 802 de humos incluye una entrada 804, donde el fluido es introducido en el conducto 802, y una salida 805, en la que el fluido es expulsado del conducto 802. El fluido es, de modo preferente, 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 humos para introducir el fluido en la entrada 804 cuando el soplador 806 es rotado. Los expertos en la materia advertirán que el soplador 806 puede, como alternativa, ser designado como "ventilador" o una "bomba". El soplador 806 incluye un motor 808 del soplador para operar el soplador 806. En la forma de realización preferente, el soplador 806 puede ser un soplador centrífugo multietapa y el motor 808 del soplador puede ser un motor de escobillas. Sin embargo, los expertos en la materia advertirán la posibilidad de formas de realización alternativas que utilicen desarrollos diferentes del soplador 806 y el motor 808 del soplador.

El sistema 800 de evacuación de humos también incluye un filtro 809 en comunicación de fluido con el conducto de humos. El filtro 809 filtra el humo procedente del conducto de humos, de manera que el aire "limpio" sea expulsado por la salida 805. El filtro 809 puede ser desarrollado como una pluralidad de filtros y / o una pluralidad de elementos 811, 813 de filtro. En la forma de realización preferente, como se muestra en la FIG. 42, el filtro 809 incluye un par de elementos de filtro. Un elemento 811 de filtro incluye carbono activado y el otro elemento 813 de filtro es un medio ULPA. El filtro 809 es de modo preferente soportado por un alzamiento del filtro que comprende un recinto 807 del filtro conectado a una tapa 815 del filtro para formar una unidad sustituible.

Con referencia ahora a la FIG. 43, un circuito 810 de control del soplador está eléctricamente conectado al motor 808 del soplador suministrando energía eléctrica al motor 808 del soplador y controlar la velocidad del soplador 806. El circuito 810 de control del soplador de la forma de realización preferente, efectúa el control de fase de corriente alterna (ca) para controlar la velocidad del soplador 806. Así mismo, el circuito 810 de control del soplador de la forma de realización preferente aísla eléctricamente, utilizando dispositivos de aislamiento ópticos la energía de ca utilizada para accionar el motor 808 del soplador a partir de la energía de cc utilizada en el conjunto de circuitos lógico.

En la forma de realización preferente, el circuito 810 de control del soplador incluye un fotoacoplador 812 de entrada de ca. El fotoacoplador 812 de entrada de ca incluye un par de diodos fotoluminiscentes (LED) (no numerados) conectados de forma inversa y en paralelo. Los LED accionan un fototransistor (no numerado) que incorpora una base, un colector y un emisor. Un fotoacoplador 812 de entrada de ca apropiado es el modelo número H11A11 fabricado por Fairchild Semiconductor, con sede central en South Portland, Maine. Un suministro de VAC 120 está eléctricamente conectado a los LED. El emisor del fototransistor es puesto a tierra y el colector es cambiado a la energía de cc por medio de un resistor. El fototransistor del colector genera un impulso estrecho que está en fase con la energía de ca del suministro de 120 VAC y representa la energía al cero absoluto de la energía de ca.

El circuito 810 de control del soplador incluye también un primer comparador 814 y un segundo comparador 816. Cada comparador 814, 816 incluye una entrada de inversión, una entrada de no inversión y una salida. La entrada de inversión del primer comparador 814 está eléctricamente conectada al colector del fototransistor del fotoacoplador 812 de entrada de ca. La entrada de no inversión del primer comparador 814 está eléctricamente conectada a un conjunto de tensiones de referencia hasta una mitad del valor de la energía de cc. La salida del primer comparador 814 genera una forma de onda en diente de sierra de 0 a 3 voltios que está en fase con la energía de ca cuya frecuencia es dos veces la de la energía de ca. La salida del primer comparador 814 está eléctricamente conectada en la entrada de inversión del segundo comparador 816. Una señal analógica (como se describe con mayor detalle más adelante), está eléctricamente conectada a la entrada de no inversión del segundo comparador 816. La salida del segundo comparador 816 genera una onda cuadrada que está en fase con energía de ca y cuya anchura de impulsos es directamente proporcional a una amplitud de la señal analógica. La salida del segundo comparador 816 es aplicada a un interruptor 817 de estado sólido que suministra energía al motor 808 del soplador. La cantidad de energía suministrada al motor 808 del soplador y con ello la velocidad del soplador 806, es directamente proporcional a la amplitud de la señal analógica.

El sistema 800 de evacuación de humos también incluye un controlador 818 de evacuación de humos. El controlador 818 de evacuación de humos es preferente un dispositivo basado en un microprocesador, por ejemplo un microcontrolador. Sin embargo, los expertos en la materia advertirán la posibilidad de otras técnicas para desarrollar el controlador 818 de evacuación de humos. En la forma de realización preferente, el controlador 818 de evacuación de humos produce una señal modulada de anchura de impulsos (PWM). La señal PWM suministra impulsos, de anchura variable. Las anchuras de la señal PWM pueden variar en base a la energía deseada que sea aplicada al motor 808 del soplador. Como alternativa, un circuito PWM separado (no mostrado) puede estar en comunicación con el controlador 818 de evacuación de humos para generar la señal PWM.

El controlador 818 de evacuación de humos está en comunicación con el circuito 810 de control del soplador. En concreto, en la forma de realización preferente, la señal PWM es convertida en la señal analógica anteriormente descrita. La señal analógica es proporcional a la señal PWM y, de esta manera, la cantidad de energía suministrada al motor 808 del soplador es directamente proporcional a la señal PWM.

Un sensor 820 de humos está en comunicación de fluido con el conducto 802 de humos y está eléctricamente conectado con el controlador 818 de evacuación de humos. De modo preferente, el sensor 820 de humos está dispuesto en línea con el conducto 802 de humos de manera que el fluido que fluye a través del conducto 802 puede ser detectado antes de que pase a través del filtro 809. En la forma de realización preferente, el sensor 820 de humos está dispuesto entre el recinto 807 de filtro y la tapa 815 de filtro de manera que el sensor 820 de humos detecta el fluido antes de su filtración por los elementos 811, 813 de filtro. Dicho de otra manera, el sensor 820 de humos está corriente arriba de los elementos 811, 813 de filtro. Dado que el sensor de humos está dispuesto dentro del recipiente 807 de filtro, el sensor 820 de humos es sustituido junto con el filtro 809. Dado que los sensores 820 de humos pueden resultar dilapidados a lo largo del tiempo y del uso, la sustitución periódica del sensor 820 de humos, junto con el filtro 809, ayuda a asegurar unas lecturas precisas a partir del sensor 820 de humos. Con referencia a la FIG. 42, una cuna 817 soporta el sensor 820 de humos dentro del recinto 807 de filtro y de la tapa 815 de filtro de la unidad sustituible de manera que la sustitución incluye la inserción de una nueva unidad completa sustituible con un nuevo filtro 809 y un nuevo sensor 820 de humos dispuesto en un recinto 807 de filtro y una nueva tapa 815.

El sensor 820 de humos detecta una cantidad de humo que se desplaza a través del conducto 802 de humos y produce una señal sensora de humos que se corresponde con la cantidad de humo del conducto 802 de humos. La señal sensora de humos es a continuación comunicada al controlador 818 de evacuación de humos. En la forma de realización preferente, el sensor 820 de humos incluye también una lámpara de infrarrojos (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 contenido en el conducto 802 de humos pasa entre la lámpara de IR y el detector de IR. Cuando existe humo en el fluido, las partículas de humo reflejarán la luz de IR recibida por el detector de IR. Así, el sensor 820 de humos puede determinar la presencia de humo en el conducto 802 de humos y transmitir esta determinación al controlador 818.

El controlador 818 varía la señal PWM en respuesta a la señal sensora de humos. En la forma de realización preferente, el controlador 818 utiliza tres señales PWM discretas en un modo automático. En el modo automático, una primera señal PWM se suministra al circuito 810 de control del soplador, el cual, a su vez, suministra energía eléctrica a un primer nivel al motor 808 del soplador de manera que el soplador 806 rota a una primera velocidad. En esta primera velocidad, la aspiración en la entrada 804 del conducto 802 de humos es mantenida a un nivel mínimo. Esto es, se suministra una aspiración lo suficientemente precisa para extraer fluido introduciéndolo en el conducto 802 de humos, de manera que el humo pueda ser detectado por el sensor 820 de humos.

Según lo antes descrito, el controlador 818 recibe una señal sensora de humos representativa de una cantidad de humo detectada en el conducto 802 de humos. Cuando el humo es detectado en el conducto 802 de humos, esto es, cuando la cantidad de humo sobrepase un límite predeterminado, el controlador 812 suministrará una segunda señal PWM al circuito 810 de control del soplador. El circuito 810 a continuación incrementa la potencia eléctrica sobre el motor 808 del soplador a un segundo nivel superior al primer nivel. El segundo nivel es utilizado para acelerar

rápidamente la aceleración del soplador. Después de operar el motor 808 del soplador al segundo nivel, el controlador suministra entonces una tercera señal PWM para reducir la potencia eléctrica sobre el motor 808 del soplador hasta un tercer nivel. El tercer nivel es inferior al segundo nivel, pero superior al primer nivel. En el tercer nivel, el soplador 806 rotará a una segunda velocidad, más rápida que la primera velocidad.

- 5 Con el soplador 806 operando a la segunda velocidad, el soplador 806 generará más aspiración en la entrada 804 que cuando el soplador 806 está operando a la primera velocidad. Esto permite que el humo, que ha sido detectado por el sensor 820 de humos, resulte rápidamente evacuado de la operación quirúrgica y filtrado por el filtro 809. Mientras el soplador 806 está operando a la segunda velocidad, el sensor 820 de humos continúa evaluando el fluido del humo. Después de que el humo del conducto 802 de humos es inferior a un nivel predeterminado, el controlador 820 de humos restablecerá la primera señal PWM en el circuito 810 de control del soplador para hacer retornar el motor 808 del soplador al primer nivel de operación, y el soplador 806 se reducirá a la primera velocidad.

- 10 Operando el soplador 806 a la primera (esto es, lenta) velocidad, el ruido ocasionado por el soplador 806 se reducirá de forma notoria. Esto contribuye a mantener un entorno más tranquilo cuando se están llevando a cabo operaciones quirúrgicas delicadas. Sin embargo, el aumento rápido hasta la segunda y la tercera (esto es, más rápidas) velocidades, el sistema 800 de evacuación de humos mantiene el nivel de prestación requerido para evacuar rápidamente el humo del área quirúrgica. En algunas formas de realización, este modo "automático" de evacuación de humos puede regularse por el usuario sobre el panel 310 de control o puede operarse de manera continua. Así mismo, el usuario puede variar la velocidad del motor 808 del soplador de forma manual.

- 15 El sistema 800 de evacuación de humos puede también incluir un sensor diferencial de la presión (no mostrado) para detectar una presión diferencial a través del filtro 809 o de los elementos 811, 813 de filtro. El sensor de la presión diferencial está en comunicación con el controlador 342 principal y comunica la presión diferencial al controlador 342 principal. Cuando la presión diferencial alcanza un nivel predeterminado, por ejemplo cuando el filtro 809 o los elementos 811, 813 de filtro comienzan a atascarse, el controlador 342 principal puede entonces alertar a un usuario de la unidad 102 de recogida de desechos móvil por medio de la pantalla 380 del panel de control. El sensor de la presión diferencial puede ser de tipo analógico que suministre un número que represente la presión diferencial, o un interruptor, que suministre una señal digital cuando la presión diferencial alcance el nivel predeterminado.

IX. Mástil IV Ajustable con Característica de Autodescenso

- 20 La unidad 102 de recogida de desechos móvil incluye un conjunto 900 de mástil de soporte de bolsas intravenosas (IV). Con referencia ahora a la FIG. 44, el conjunto 900 está configurado para soportar al menos una bolsa 902 IV. Las bolsas 902 IV, cuando se utilizan en cirugía típicamente contienen un fluido de irrigación utilizado por un cirujano. El conjunto 900 incluye un mástil 904 de soporte de bolsas IV que presenta un extremo 906 proximal y un extremo 908 distal. El mástil 904 incluye una pluralidad de segmentos 910, 911 del mástil interconectados de forma telescópica entre sí, de manera que el mástil 904 es ajustable entre una posición completamente extendida y una posición completamente retraída. Al menos un gancho 912 de bolsa IV está acoplado al extremo 908 distal del mástil 904 para soportar la bolsa o las bolsas 902 IV. De modo preferente, se disponen cuatro ganchos 912, pero el número de ganchos 912 puede variar.

- 25 Hay varias ventajas respecto del mástil 904 de soporte de bolsas IV telescópico. En primer lugar, los ganchos 912 de bolsas IV pueden ser bajadas hasta una posición oportuna inferior, posibilitando que el personal médico, especialmente el personal de pequeña estatura, fijen las bolsas 902 IV que a menudo son pesadas. En segundo lugar, los ganchos 912 de bolsas IV y fijadas las bolsas 902 IV pueden ser elevadas hasta una posición en alto, generando así una presión de cabeza superior lo que a menudo es ventajoso en procedimientos quirúrgicos. Así mismo, la unidad 102 de recogida de desechos móvil puede desplazarse más fácilmente cuando el mástil 904 de soporte de las bolsas IV está en la posición completamente retraída.

- 30 En la forma de realización preferente, los segmentos 910, 911 del mástil incluyen un segmento 910 fijo del mástil y un segmento 911 móvil del mástil. El segmento 911 móvil del mástil se ajusta dentro del segmento 910 fijo del mástil cuando el mástil está en la posición completamente retraída. Con referencia ahora a la FIG. 45, el segmento 911 móvil del mástil presenta dos extremos. Un extremo 914 inferior y el extremo 908 distal. El eje 916 de base está dispuesto en el segmento 910 fijo del mástil. El segmento 911 móvil del mástil cuando está retraído, rodea también el eje 916 de base. Un primer bloque 918 puede deslizarse a lo largo del eje 916 de base y estar conectado al extremo inferior del segmento 911 móvil del mástil, posibilitando con ello que el segmento 911 móvil del mástil se extienda y retraiga de forma telescópica respecto del segmento 910 fijo del mástil.

- 35 El conjunto 900 incluye también un motor 920 de corriente continua (cc) soportado por un montaje 922 del motor. El motor 920 de cc presenta un eje rotatorio (no marcado) operable por una porción eléctrica (no marcada). La porción eléctrica del motor 920 de cc utiliza corriente continua para efectuar la rotación del eje rotatorio. El motor 920 de cc es, de modo preferente, bidireccional, de manera que el eje rotatorio pueda rotar en cualquier dirección. Un motor 920 de cc apropiado es el modelo GM9236, fabricado por Pittman, una PennEngineering Company, situada en Harleysville, Pennsylvania. Por supuesto los expertos en la materia advertirán la posibilidad de otros motores

apropiados y pueden también advertir que las articulaciones mecánicas pueden proporcionar la rotación bidireccional del eje rotatorio sin necesidad de que el motor 920 de cc sea bidireccional.

El eje rotatorio del motor 920 de cc está conectado de forma operativa al segmento 911 móvil del mástil. En la forma de realización preferente, el eje rotatorio está conectado de forma operativa al primer bloque 918 para el accionamiento de manera deslizable del primer bloque 918, y de esta forma, accionar el segmento 911 móvil del mástil. Una correa 924 permite la conexión entre el primer bloque 918 y el motor 920 de cc. La correa 924, de modo preferente, presenta un primer extremo (no marcado) y un segundo extremo (no marcado). 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, puede deslizarse a lo largo del eje 916 de base. Un rodillo 928 está conectado al eje 916 de base cerca de una zona superior del eje 916 de base. La correa 924 envuelve tanto el rodillo 928 como el eje rotatorio del motor 920 de cc. Como se aprecia de forma óptima en la FIG. 47, un muelle 930 de conexión enlaza el primer bloque 918 con el segundo bloque 926, formando así un bucle completo del muelle 930, de los bloques 918, 26 y la correa 924. El muelle 930 proporciona una tensión sobre la correa 924, de manera que el eje rotatorio del motor 920 de cc pueda accionar la correa 924. Una polea (no numerada) está dispuesta alrededor del eje del motor. La correa 924 está parcialmente enrollada alrededor de la polea. La polea mantiene la correa 924 sujeta al eje del motor.

La porción eléctrica del motor 920 de cc incluye un par de cables eléctricos (no marcados). Con referencia ahora a las FIGS. 48A y 48B, un circuito 932 de control del motor está eléctricamente conectado a la porción eléctrica del motor 920 de cc en los cables eléctricos para suministrar de manera selectiva potencia motriz al motor 920 de cc. En la forma de realización preferente, el circuito 932 de control del motor incluye un puente en H 934 que utiliza cuatro MOSFET de energía como por ejemplo el modelo número IRF7484 fabricado por International Rectifier, de El Segundo, California. El puente en H 934 permite la operación bidireccional del motor 920 de cc cambiando la dirección del flujo de la corriente en el motor 920 de cc. Los MOSFETs 936 de energía son accionados por un par de chips 938 de excitación de semipunto, como por ejemplo el modelo número IR2183, también fabricado por International Rectifier.

Un freno 939 es utilizado para mantener una posición actual del mástil, cuando el motor 920 de cc no esté operando. En la forma de realización preferente, como se muestra en las FIGS. 44 y 45, el freno 939 es eléctricamente operado y está conectado al motor 920 de cc para bloquear el eje rotatorio en su posición actual. Un freno 939 apropiado es el modelo FB11, fabricado por Inertia Dynamics, LLC, situada en Torrington, Connecticut.

Con referencia de nuevo a la FIG. 48A, un controlador 940 del mástil es utilizado para controlar la operación del conjunto 900 del mástil. El controlador 940 del mástil está eléctricamente conectado al circuito 932 de control del motor para controlar la operación del circuito de control del motor. En concreto, en la forma de realización preferente, el circuito 932 de control del motor está eléctricamente conectado a los chips 938 excitadores del puente. El controlador 940 del mástil también está eléctricamente conectado al freno 939, por medio de un MOSFET 942. El controlador 940 del mástil activará el freno 939 cuando el motor 920 de cc no esté activo y desactive el freno 939 cuando el motor 920 de cc esté activo.

El controlador 940 del mástil también está eléctricamente conectado al bus 721 de comunicaciones, de manera que el controlador 940 del mástil pueda comunicar con el controlador 342 principal. Con referencia a la FIG. 80, el panel 310 de control de la unidad 102 de recogida de desechos móvil, según lo anteriormente descrito, está en comunicación con el controlador 342 principal. El panel 310 de control incluye un par de pulsadores 942, 943, de modo preferente un pulsador "ascendente" 942 y un pulsador "descendente" 943, para permitir que un usuario selectivamente controle el accionamiento del mástil 904. Los pulsadores 942, 943 están en comunicación con el controlador 940 del mástil por medio del controlador 342 principal y del bus 721 de comunicaciones. El controlador 940 del mástil envía unas señales de control a los chips 938 excitadores de puente en respuesta a la recepción de unas señales de control procedentes de los pulsadores 942, 943.

Con referencia de nuevo a la FIG. 48A, el circuito 944 de supervisión de energía está eléctricamente conectado al circuito 932 de control del motor y al controlador 940 del mástil. El circuito 944 de supervisión de energía supervisa la energía del motor suministrada por el circuito 932 de control del motor hacia el motor 920 de cc. En concreto, el circuito 944 de supervisión de energía de la forma de realización preferente supervisa una cantidad de corriente suministrada por el circuito 932 de control del motor. El circuito 944 de supervisión de energía envía una señal de sobrecarga al controlador 940 del mástil en respuesta a un nivel predeterminado que alcanza la energía del motor. El controlador 940 del mástil puede entonces desactivar los MOSFETs 936 de energía del circuito 932 de control del motor para evitar dañar el motor 920 de cc u otro conjunto de circuitos eléctricos. Así mismo, el controlador 940 del mástil puede enviar un mensaje a la pantalla del panel 380 de control, por medio del bus 721 de comunicaciones y del controlador 342 principal.

Un interruptor de límite ascendente 946 y un interruptor límite descendente 948 pueden estar también eléctricamente conectados al controlador 940 del mástil. Los interruptores límite 946, 948 están, de modo preferente, acoplados al mástil 904 para detectar el momento en el que el mástil 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 experimenta un cambio de estado abierto / cerrado. El cambio de estado abierto / cerrado del interruptor 946, 948

provoca un cambio en la tensión a través del interruptor. Este cambio de estado es detectado por el controlador del mástil. En respuesta al cambio del nivel de la señal, el controlador del mástil desactiva el motor 920 para impedir daños al mismo o a los componentes conectados al mismo.

5 Como se aprecia de forma óptima en la FIG. 46, el conjunto 900 incluye también un mecanismo 950 de muelle para retraer de forma telescópica el mástil 904 cuando no está disponible la aplicación de energía al motor 920 de cc y / o al freno 939. Típicamente, resulta indisponible la energía cuando la conexión eléctrica principal con la unidad 102 de recogida de desechos móvil está desenchufada. Retrayendo el mástil 904, la unidad 102 de recogida de desechos móvil es más fácil de desplazar. Así mismo, cuando el mástil 904 está retraído, se reduce la probabilidad de colisiones con puertas correderas y otras estructuras, las cuales tienden a doblar el mástil 904.

10 El mecanismo 950 de muelle incluye una cinta 952 cargada por muelle envuelta alrededor de un pasador 954. El pasador 954 es soportado por el montaje 922 del motor. Un extremo de la cinta 952 está conectado al primer bloque 918. El mecanismo 950 de muelle y la cinta 952 están dimensionados para retraer lentamente el segmento 911 móvil del mástil a una cadencia de descenso que no provoca daños a los diversos componentes del conjunto 900, con tal de que las bolsas 902 IV u otros elementos no apliquen una fuerza hacia abajo sobre el segmento 911 móvil del mástil. Unas bobinas 956 de absorción de los choques son utilizadas para contribuir a crear un "aterrizaje suave" para el segmento 911 móvil del mástil.

15 Sin embargo, en el caso de que un peso adicional, como por ejemplo unas bolsas 902 IV, apliquen una fuerza hacia abajo sobre el segmento 911 móvil del mástil, el mecanismo 950 de muelle y las bobinas 956 de absorción de los choques pueden no ser suficientes para impedir daños al conjunto 900. Por tanto, un circuito 958 de ralentización, como se muestra en la FIG. 48B, está dispuesto para ralentizar la retracción del mástil 904. El circuito 958 de ralentización está eléctricamente conectado a la porción eléctrica del motor 920 de cc. Como se describió anteriormente, el eje rotatorio del motor 920 de cc está conectado operativamente con el segmento 911 móvil del mástil. El circuito 958 de ralentización periódicamente ofrece resistencia a la rotación del eje rotatorio del motor 920 de cc cuando la energía motriz no se encuentra disponible. Por tanto, el circuito 958 de ralentización ralentiza la retracción del segmento 911 móvil del mástil.

20 El eje rotatorio del motor 920 de cc ofrecerá resistencia a la rotación cuando los cables eléctricos estén cortocircuitados entre sí (esto es, eléctricamente conectados). Por tanto, el circuito 958 de ralentización incluye un interruptor 960 de cortocircuito eléctricamente conectado entre el par de cables eléctricos. El interruptor 960 de cortocircuito cortocircuita entre sí el par de cables eléctricos. El interruptor 960 de cortocircuito cortocircuita el par de cables eléctricos junto cuando el interruptor 960 de cortocircuitación está activado. El interruptor 960 de cortocircuito está de modo preferente, puesto en práctica como un MOSFET, sin embargo, como alternativa, pueden ser utilizados otros componentes eléctricos apropiados, por ejemplo un relé.

25 El circuito 958 de ralentización también incluye un circuito 962 de activación del cortocircuito. El circuito 962 de activación del cortocircuito está eléctricamente conectado al interruptor 960 de cortocircuito y produce una señal de cortocircuito para activar el interruptor 960 de cortocircuito. El circuito 962 de activación del cortocircuito, está también eléctricamente conectado a la porción eléctrica del motor 920 de cc. Cuando el segmento 911 móvil del mástil desciende (debido a la gravedad y al mecanismo 950 de muelle), eje rotatorio del motor 920 de cc rota y el motor 920 de cc actúa como generador, creando una fuerza electromotriz (EMF). Esta EMF, generalmente designada como "fuerza contraelectromotriz", o "par inverso" proporciona la energía eléctrica para la operación del circuito 958 de ralentización (incluyendo el circuito 962 de activación del cortocircuito y el interruptor 960 de cortocircuito).

30 El circuito 962 de activación del cortocircuito incluye básicamente un par de comparadores 964 conectados como se muestra en la FIG. 48B. Cuando la velocidad del eje rotatorio 920 de cc aumenta, la amplitud de la fuerza contraelectromotriz resulta lo suficientemente elevada para suministrar potencia a los comparadores 964. Los comparadores 964 están configurados de tal manera que generen una señal PWM cuyo ciclo de trabajo 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 (esto es, más allá de un nivel predeterminado) para disparar el interruptor 960 de cortocircuito, los cables del motor 920 de cc son cortocircuitados de manera conjunta y el eje rotatorio ofrecerá resistencia a la rotación. En consecuencia, la velocidad del motor 920 de cc puede ser reducida y la fuerza contraelectromotriz disminuirá. Así, el ciclo de trabajo puede también disminuir. El interruptor 960 de cortocircuito abrirá entonces los cables del motor 920 de cc, posibilitando que el eje rotatorio rote más libremente y que el segmento 911 móvil del mástil continúe cayendo. Esto se repetirá hasta que el mástil 904 venga lentamente a descansar en la posición completamente retraída.

35 Al menos un relé 966 está eléctricamente conectado a la porción eléctrica del motor 920 de cc, al circuito 932 de control del motor y al circuito 958 de ralentización. En la forma de realización preferente, un par de relés 966 es utilizado, pero los expertos en la materia advertirán la posibilidad de otros desarrollos, incluyendo un único relé 966 con múltiples series de contactos. Los relés 966 conectan eléctricamente la porción eléctrica del motor 920 de cc con el circuito 932 del control del motor cuando la energía motriz está disponible y eléctricamente conectan la porción eléctrica con el circuito 958 de ralentización cuando la energía motriz no está disponible. Así, el circuito 932 de control del motor y el circuito 958 de ralentización están eléctricamente aislados uno de otro.

X. Anclaje

Con referencia a las FIGS. 1, 49 y 50, el puesto 104 de anclaje incluye un armario 1000 metálico con forma genérica de caja que presenta una abertura 1001 delantera (véase la FIG. 1). Unos raíles 1002 de guía se extienden desde una parte delantera del armario 1000 metálico para guiar la unidad 102 de recogida de desechos cuando quede anclada en el puesto 104 de anclaje. Una bomba 1004 de descarga está dispuesta dentro del armario 1000. La bomba 1004 de descarga está conectada al drenaje D de desechos con el material de desecho procedente de la unidad 102 de recogida de desechos hacia el drenaje D de desechos cuando la unidad 102 de recogida de desechos está anclada al puesto 104 de anclaje. Una conducción 1006 de drenaje se extiende desde la bomba 1004 de descarga hasta un acoplamiento 1010 de desechos. La bomba 1004 de desechos puede ser una bomba de toma de agua de ca Jabsco®, Pieza No. 18660-0133, fabricada por ITT Industries de White Plains, NY.

Una válvula 1012 de toma de agua está también dispuesta dentro del armario 1000. La válvula 1012 de toma de agua está conectada a una fuente de agua W de la instalación de atención sanitaria. La válvula 1012 de toma de agua puede estar conectada a una fuente de agua caliente, a una fuente de agua fría o a una combinación de estas. Una conducción 1014 de agua se extiende desde la válvula 1012 de toma de agua hasta un acoplamiento 1011 de agua. Un inyector 1016 está acoplado a la conducción 1014 de agua para inyectar un limpiador dentro de la conducción 1014 de agua. Un recipiente 1018 del limpiador puede estar dispuesto por fuera del armario 1000 con una conducción 1021 de admisión del inyector 1016 que se introduce en el recipiente 1018 de manera que cuando el recipiente 1018 se agota, un nuevo recipiente de limpiador puede sustituirlo simplemente desplazando la conducción 1021 de admisión al nuevo recipiente. La válvula 1012 de toma de agua y el inyector 1016 son utilizados para conducir agua, con o sin limpiador, dentro de un sistema de limpieza de la unidad 102 de recogida de desechos cuando la unidad 102 de recogida de desechos está anclada al puesto 104 de anclaje.

Con referencia de nuevo a la FIG. 1, el puesto de anclaje presenta un par de receptores 1024 de anclaje dispuestos sobre la parte delantera del puesto de anclaje. La unidad 102 de recogida de desechos presenta un par correspondiente de placas 1022 de contacto metálicas. Los receptores 1024 de anclaje están configurados para recibir las placas 1022 de contacto para ajustar a la unidad 102 de recogida de desechos con el puesto 104 de anclaje durante el anclaje. Se debe apreciar que las placas 1022 de contacto y los receptores 1024 de anclaje podrían invertirse. En la forma de realización divulgada, los receptores 1024 de anclaje son operados de forma electromagnética para su adherencia magnética a las placas 1022 de contacto con arreglo a determinadas condiciones.

Con referencia a la FIG. 50, un controlador 1020 de anclaje opera el puesto 104 de anclaje de acuerdo con las instrucciones procedentes del controlador 342 principal cuando la unidad 102 de recogida de desechos consigue el anclaje satisfactorio con el puesto 104 de anclaje. La bomba 1004 de descarga, la válvula 1012 de toma de agua y el inyector 1016 están todos en comunicación con el controlador 1020 de anclaje y son controlados por el controlador 1020 de anclaje mediante instrucciones procedentes del controlador 342 principal.

Cuando la unidad 102 de recogida de desechos está lista para ser vaciada, la unidad 102 de recogida de desechos es conducida rodando al puesto 104 de anclaje para su acoplamiento con el puesto 104 de anclaje, como se muestra en la FIG. 49. Para su acoplamiento conjunto, los raíles 1002 de guía dispuestos sobre el puesto 104 de anclaje guían la unidad 102 de recogida de desechos hasta que las placas 1022 de contacto traban los receptores 1024 de anclaje. Para facilitar la descarga y limpieza de la unidad 102 de recogida de desechos, los acoplamientos de los desechos 1010 y del agua 1011 del puesto 104 de anclaje se acoplan con una segunda serie de acoplamientos de desechos 1026 y de agua 1027 a bordo de la unidad 102 de recogida de desechos (véase también la FIG. 64B). La primera serie de acoplamientos 1010, 1011 del puesto 104 de anclaje será designada en lo sucesivo como acoplamientos 1010, 1011 de anclaje y la segunda serie de acoplamientos 1026, 1027 se designarán en lo sucesivo como acoplamientos de vehículo. Cuando los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 se acoplan, se abre la comunicación de fluido entre la unidad 102 de recogida de desechos y el puesto 104 de anclaje.

Con referencia a las FIGS. 1 y 51 a 57, una cabeza 1030 está montada sobre el armario 1000 para su interconexión con la unidad 102 de recogida de desechos para facilitar la coincidencia de los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo. En la forma de realización preferente, uno de los acoplamientos 1010 de anclaje coincide con uno de los acoplamientos 1026 de vehículo para conducir el material de desecho almacenado sobre la unidad 102 de recogida de desechos hasta el drenaje D de desechos a través de la bomba 1004 de descarga y otro de los acoplamientos 1011 de anclaje coincide con otro de los acoplamientos 1027 de vehículo para conducir el agua y el limpiador hasta los recipientes 200, 202 de desechos de la unidad 102 de recogida de desechos para limpiar los recipientes 200, 202 de desechos.

Con referencia a la FIG. 51, la cabeza 1030 comprende un cuadro 1034 de base montado sobre el armario 1000 para soportar la cabeza 1030. El cuadro 1034 de base es relativamente sólido y está fijado al armario 1000 de manera que el cuadro 1034 de base se mueve muy poco durante su uso. Por el contrario, el cuadro 1036 flotante está acoplado al cuadro 1034 de base mediante unos soportes 1038, 1040, 1042 cargados por resorte (véanse las FIGS. 54 y 55). Estos soportes 1038, 1040, 1042 cargados por resorte presentan seis grados de libertad para el cuadro 1036 flotante con respecto al cuadro 1034 de base para incrementar la capacidad de la cabeza 1030 para su coincidencia con los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo. El cuadro

1034 de base y el cuadro 1036 flotante están, de modo preferente, formados a partir de materiales metálicos como por ejemplo acero inoxidable, latón y similares.

Con referencia a las FIGS. 51 y 55, un soporte 1038 delantero cargado por resorte incluye una pluralidad de montantes 1044 delanteros de soporte y un muelle 1046 delantero. El cuadro 1034 de base incluye un frontal 1048 con una primera brida 1050 doblada. El cuadro 1036 flotante incluye una montura 1052 delantera que incorpora una segunda brida 1054 doblada complementaria. Los montantes 1044 de soporte delantero se extienden desde la primera brida 1050 doblada y la segunda brida 1054 doblada. El muelle 1046 delantero está centrado sobre los montantes 1044 de soporte delanteros y empuja la segunda brida 1054 doblada alejándola de la primera brida 1050 doblada. Como resultado de ello, un frontal del cuadro 1036 flotante puede inclinarse hacia abajo contra el empuje del muelle 1046 delantero para facilitar su coincidencia con la unidad 102 de recogida de desechos. Una faldilla 1056 monta sobre la montura 1052 delantera para ocultar un interior de la cabeza 1030 y proteger sus componentes interiores.

Con referencia a las FIGS. 51 y 54, también se dispone un par de soportes 1040, 1042 traseros cargados por resorte. Cada uno de los soportes 1040, 1042 traseros cargados por resorte incluye un miembro 1058 cargado por resorte una pluralidad de montantes 1061 traseros de soporte y un muelle 1060 trasero. El cuadro 1034 de base incluye una parte trasera 1059, un fondo 1062 que se extienden desde la parte delantera 1048 hasta la parte trasera 1059 y una parte superior 1064 que se extiende desde la parte trasera 1059 hasta la parte delantera 1048. Cada uno de los miembros 1058 de soporte traseros incluye una cabeza 1066 ahusada que descansa en unos taladros 1068 ahusados conformados de manera correspondiente definidos en una placa 1070 superior del cuadro 1036 flotante. Cada uno de los miembros 1058 de soporte traseros también incluyen unos ejes 1072 que se extienden desde las cabezas 1066 hacia abajo a través de la placa 1070 superior hasta la parte superior 1064 del cuadro 1034 de base. Los ejes 1072 están fijados a la parte superior 1064 del cuadro 1034 de base. Los muelles 1060 traseros rodean los ejes 1072 y los montantes 1061 de soporte traseros para empujar la placa 1070 superior del cuadro 1036 flotante alejándolo de la parte superior 1064 del cuadro 1034 de base. En una posición de descanso, las cabezas 1066 ahusadas descansan en los taladros 1068 ahusados. Cuando la unidad 102 de recogida de desechos coincide con el puesto 104 de anclaje, la placa 1070 superior puede ser presionada hacia abajo, en cuyo caso los taladros 1068 ahusados se desplazarán hacia abajo y alejados de las cabezas 1066 ahusadas contra el empuje de los muelles 1060 traseros.

Con referencia específica a las FIGS. 55 a 57, se muestra una interconexión 1074 coincidente. La interconexión 1074 coincidente incluye los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje. Un accionador de acoplamiento, de modo preferente un motor 1076 paso a paso con un tornillo 1078 de guía está operativamente acoplado a los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje mediante una placa 1082 de acoplamiento para elevar los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje y ajustar los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo. Los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje quedan asentados en las aberturas de la placa 1082 de acoplamiento y son mantenidos en esa posición entre los paradores 1090 (véase la FIG. 57) mediante unos anillos de retención (no numerados). La placa 1082 de acoplamiento está, de modo preferente, formada a partir de un material metálico.

El motor 1076 paso a paso es electrónicamente controlado por el controlador 1020 de anclaje por medio del controlador 342 principal y es utilizado para elevar y bajar la placa 1082 de acoplamiento. Un extremo del tornillo de guía 1078 está montado en rotación dentro de la placa 1070 superior de manera que el tornillo de guía 1078 rote con respecto a la placa 1070 superior sin desplazarse arriba o abajo con respecto a la placa 1070 superior. El tornillo 1078 de guía del motor 1076 paso a paso engrana de forma roscada con la placa 1082 de acoplamiento para subir y bajar la placa 1082 de acoplamiento con respecto al cuadro 1036 flotante. Unos vástagos 1080 de guía están fijados a la placa 1082 de acoplamiento por medio de unas conexiones roscadas. Unos casquillos 1084 de guía están ajustados a presión dentro de un par de aberturas 1086 (véase la FIG. 51) de la placa 1070 superior para recibir de forma deslizante los vástagos 1080 de guía. Como resultado de ello cuando el tornillo 1078 de guía rota, la placa 1082 de acoplamiento sube. Una vaina 1088 rodea y protege el tornillo 1078 de guía. Cuando el motor 1076 paso a paso eleva la placa 1082 de acoplamiento, los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje también se elevan por medio de un par de aberturas 1098 situadas en la placa 1070 superior para insertarse dentro y ajustarse con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo. El motor 1076 paso a paso puede ser fabricado por Haydon Switch and Instrument, pieza de fabricante No. 57F4A-3.25-048.

Con referencia específica a la FIG. 51, un conjunto sensor es utilizado para supervisar una posición de los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje para ayudar a la interconexión de los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 y para notificar al controlador 342 principal el momento en el que los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 han quedado ajustados de manera satisfactoria. El conjunto sensor incluye un par de sensores de efecto Hall 1077 fijados a un ramal 1081 trasero de la montura 1052 delantera. Cada sensor 1077 de efecto Hall incluye tanto un elemento de detección formado como un componente semiconductor así como un imán separado del elemento de detección (componente semiconductor e imanes no ilustrados). El conjunto sensor incluye también una correspondiente lengüeta 1079 formada a partir de un material férreo fijado a la placa 1082 de acoplamiento. Los sensores 1077 de efecto Halla están en comunicación electrónica con el controlador 1020 de anclaje. Cuando la placa 1082 de acoplamiento y la lengüeta 1079 se desplazan acercándose / alejándose del concreto sensor 1077 de efecto Hall, la lengüeta 1079 cambia las características del campo magnético que el imán produce alrededor del

elemento de detección. El cambio de la resistencia del campo magnético provoca que el elemento de detección del sensor de efecto Hall emita una señal de posición variable. Estas señales de posición son enviadas al controlador 1020 de anclaje. El controlador 1020 de anclaje determina si los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje se han o no satisfactoriamente ajustado con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo en base a las características de las señales de posición recibidas. Cuando se ajustan de manera satisfactoria, el controlador 1020 de anclaje opera la bomba 1004 de descarga para empezar la descarga del material de desecho recogido en la unidad 102 de recogida de desechos.

Con referencia a las FIGS. 58 y 29, una placa 1108 de cubierta deslizante cubre la cabeza cuando la unidad 102 de recogida de desechos no está anclada en el puesto 104 de anclaje. Una montura 1112 trasera está dispuesta dentro del armario 1000. La montura 1112 trasera presenta una periferia mayor que la de la abertura 1001 delantera, de manera que la montura 1112 trasera queda retenida sin que pueda saltar del armario 1000 a través de la abertura 1001 delantera. Sin embargo, la montura 1112 trasera puede desplazarse hacia atrás dentro del armario 1000. Un extremo trasero de la placa 1108 de cubierta está fijada a la montura 1112 trasera. Una pluralidad de raíles 1110 están fijados a los lados 1113 de la placa 1108 de cubierta. Un par de los raíles 1110 está alineado longitudinalmente con la placa 1108 de cubierta sobre cada uno de los lados 1113. Cada par de raíles 1110 está separado sobre los lados 1113 para definir una pista 1115 (véase la FIG. 59) sobre cada lado 1113 para recibir un borde colgante exterior de la placa 1070 superior. Como resultado de ello, la placa 1108 de cubierta puede deslizarse a lo largo de los bordes colgantes externos entre unas posiciones abierta y cerrada. Un par de muelles 1114 se extiende entre la montura 1112 trasera y el cuadro 1034 de base para empujar la placa 1108 de cubierta hasta 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 transportador 1100 soporta los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo sobre la unidad 102 de recogida de desechos. El transportador 1100 está montado en una parte superior de la base 206 del carro de la unidad 102 de recogida de desechos. Un cuello 1102 de drenaje (véanse las FIGS. 38 y 64A) formado de manera integral con el fondo 232 del bote 224 inferior se extiende desde el fondo 232 del bote 224 inferior por dentro del transportador 1100 y el otro de los acoplamientos 1027 de vehículo se extiende sobre un sistema de limpieza de a bordo descrito con mayor detalle más adelante.

Cuando el transportador 1100 de la unidad 102 de recogida de desechos se interconecta con el cuadro 1036 flotante de la cabeza 1030 del puesto 104 de anclaje, los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 quedan alineados para facilitar la conexión entre ellos, por ejemplo, los acoplamientos 1010, 1026 de desechos se alinean entre sí y los acoplamientos 1011, 1027 de toma de agua se alinean entre sí, de manera que el puesto 104 de anclaje pueda drenar el material de desecho procedente de los recipientes 200, 202 de desechos y el puesto 104 de anclaje pueda inyectar un limpiador dentro de los recipientes 200, 202 de desechos y enjuagar los recipientes 200, 202 de desechos.

El transportador 1100 incluye un bloque 1104 con unas guías, bajo la forma de unas paredes 1106 de guía reforzadas, que se extiende hacia abajo desde el bloque 1104. Las paredes 1106 de guía dispuestas sobre el transportador 1100 actúan contra la placa 1108 de cubierta para deslizar la placa 1108 de cubierta para dejar al descubierto la cabeza 1030 y el par de aberturas 1098 a partir de las cuales se elevan los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje. Un par de topes 1118 sobresalen del bloque 1104 para encajar con el cuadro 1036 flotante e impedir la sobrealineación de los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027. Un par de raíles 1107 de guía están fijados a una cara inferior del bloque 1104. Los raíles 1107 de guía se deslizan bajo los bordes colgantes externos de la placa 1070 superior del cuadro 1036 flotante para contribuir aún más vertical y horizontalmente en la alineación de los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo (véase la FIG. 64A). Los raíles 1107 de guía están suprimidos en la FIG. 61.

Los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 se muestran de forma óptima en las FIGS. 62, 63, 64A y 64B. Cada uno de los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje incluye un alojamiento 1122 de acoplamiento que define una cámara 1123 del muelle (véase la FIG. 64A). Un muelle 1124 está dispuesto dentro de la cámara 1123 del muelle. Un manguito 1126 de acoplamiento está dispuesto de manera deslizante dentro de la cámara 1123 del muelle. El muelle 1124 se extiende entre una pared 1125 central (véase la FIG. 64A) del alojamiento 1122 de acoplamiento y el manguito 1126 de acoplamiento. Una junta tórica 1119 y un cierre estanco 1121 del eje (formado a partir de PTFE en una forma de realización) están dispuestos dentro de la cámara 1123 del muelle alrededor de un surco externo del manguito 1126 de acoplamiento para cerrar herméticamente de forma deslizante el manguito 1126 de acoplamiento de la cámara 1123 del muelle. El manguito 1126 de acoplamiento presenta un primer extremo abierto con una pestaña 1127 (véase la FIG. 64A) para recibir el muelle 1124 y un segundo extremo abierto con una forma frustocónica. Un émbolo 1128 está fijado a la pared 1125 central e incluye una cabeza 1129 con una forma frustocónica que ajusta con el segundo extremo abierto del manguito 1126 de acoplamiento. Una junta tórica 1117 encaja dentro de un surco anular definido alrededor de la cabeza 1129 para cerrar de forma estanca la cabeza 1129 con el manguito 1126 de acoplamiento. La cabeza 1129 mantiene el manguito 1126 de acoplamiento contra el empuje del muelle 1124. Una vaina 1130 está fijada al alojamiento 1122 de acoplamiento para proteger el manguito 1126 de acoplamiento. Como se muestra en las FIGS. 64A y 64B, unos conectores 1131 conectan los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje con su respectivo drenaje 1006 y sus conducciones 1014 de toma de agua. El

alojamiento 1122 de acoplamiento, el manguito 1126 de acoplamiento, el émbolo 1128 y la vaina 1130 pueden estar formados a partir de un metal y, en una forma de realización, de acero inoxidable.

Cada uno de los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo incluye un alojamiento 1132 de acoplamiento de vehículo que se enrosca dentro de las aberturas roscadas del bloque 1104 de transportador 1100. Una junta tórica 1135 cierra de forma estanca el alojamiento 1132 de acoplamiento de vehículo en las aberturas roscadas. El alojamiento 1132 de acoplamiento de vehículo presenta un primer extremo abierto con una pestaña 1133 anular interna (véanse las FIGS. 64A y 64B) y un segundo extremo 1137. Una base 1134 del émbolo es retenida contra la pestaña 1133 anular interna mediante un anillo 1136 de retención. El anillo 1136 de retención se asienta dentro de un surco anular interno definido dentro del alojamiento 1132 de acoplamiento de vehículo. La base 1134 del émbolo incluye una porción 1138 de manguito que se extiende hasta el segundo extremo 1137. Un pistón 1140 se desliza dentro de la porción 1138 del manguito entre una posición cerrada en la cual el segundo extremo 1137 está cerrado y una posición abierta en la cual el segundo extremo 1137 está abierto para permitir que el fluido fluya a su través. Más concretamente, el pistón 1140 incluye una cabeza 1142 que se ajusta dentro de una abertura del segundo extremo 1137 para cerrar el segundo extremo 1137 en la posición cerrada. En la posición cerrada, la cabeza 1142 es desplazada de la abertura. Un muelle 1144 empuja la cabeza 1142 del pistón 1140 dentro de la abertura del segundo extremo 1137. Una junta tórica 1146 y el cierre estanco 1147 del pistón (formado a partir de PTFE en una forma de realización) están dispuestos dentro de un surco dispuesto en un segundo extremo 1137 del alojamiento 1132 del acoplamiento de vehículo alrededor de la abertura para cerrar herméticamente la cabeza 1142 cuando está dentro de la abertura. El alojamiento 1132 del acoplamiento de vehículo, la base 1134 del émbolo y el pistón 1140 pueden estar formados a partir de un metal, y en una forma de realización, en acero inoxidable.

Con referencia a las FIGS. 64A y 64B, la unidad 102 de recogida de desechos se muestra anclada al puesto 104 de anclaje. Cuando esto se produce, los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje y 1026, 1027 de vehículo coinciden y suministran una comunicación de fluido entre el puesto 104 de anclaje y la unidad 102 de recogida de desechos. En la FIG. 64A, los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje se muestran en su posición más inferior antes de su desplazamiento para encajar con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo. Cuando la unidad 102 de recogida de desechos queda anclada en el puesto 104 de anclaje, esto es, cuando las placas 1022 de contacto se ajustan con los receptores 1024 de anclaje, los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo son entonces encajados por los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje. Más en concreto, los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje son automáticamente desplazados por el motor 1076 paso a paso para su ajuste con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo. Los vástagos 1080 de guía se deslizan dentro de un par correspondiente de taladros 1120 (véase la FIG. 61) del bloque 1104 para contribuir a la alineación de los acoplamientos 1010, 1011, 1026, 1027 para facilitar una conexión de fluido satisfactoria entre la unidad 102 de recogida de desechos y el puesto 104 de anclaje. Los electroimanes de los receptores 1024 de anclaje son energizados por el controlador 1020 de anclaje para mantener su conexión con las placas 1022 de contacto hasta que al menos los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje estén completamente encajados con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo. A continuación, pueden ser desenergizados hasta que la conexión tenga que ser finalizada punto en el que vuelvan a ser energizados otra vez hasta que los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje estén completamente retraídos en su posición inicial.

En la FIG. 64B, los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje se muestran ajustados de manera satisfactoria con los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo. Aquí, el segundo extremo del manguito 1126 de acoplamiento con la cabeza 1129 del émbolo 1128 se desliza dentro de la abertura del segundo extremo 1137 del alojamiento 1132 del acoplamiento de vehículo. Cuando el motor 1076 paso a paso continúa elevando los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje, la cabeza 1129 del émbolo 1128 continúa presionando contra la cabeza 1142 del pistón 1140 comprimiendo de esta manera el muelle 1144. Esto abre el segundo extremo 1137 del alojamiento 1132 de acoplamiento de vehículo y el segundo extremo del manguito 1126 de acoplamiento abriendo de esta manera la comunicación de fluido entre el recipiente 202 de desechos inferior y la conducción 1006 de drenaje y entre el sistema de limpieza de la unidad 102 de recogida de desechos y de la conducción 1014 de agua. El flujo del material de desecho (por ejemplo, el material de residuos de desecho, el agua de enjuague, el agua gastada con el limpiador, etc.) y el agua (con o sin el limpiador) se muestra en la FIG. 64B.

XI. Sistema de Limpieza de la Unidad de Recogida de Desechos

Con referencia a la FIG. 65, se muestra el sistema de limpieza soportado por la unidad 102 de recogida de desechos para limpiar la unidad 102 de recogida de desechos. El sistema de limpieza incluye un circuito 1150 de limpieza de las conducciones de agua y los componentes del flujo asociados soportados sobre la unidad 102 de recogida de desechos, según se describe a continuación.

El circuito 1150 de limpieza comprende una conducción 1152 de suministro que se extiende desde el acoplamiento 1027 de agua dispuesta sobre la unidad 102 de recogida de desechos hasta un tubo en T 1154. Desde el tubo en T 1154, la conducción 1152 de suministro se divide en una conducción 1156 de suministro superior y una conducción 1158 de suministro inferior. La conducción 1158 de suministro inferior incluye una válvula 1162 de solenoide inferior operada electrónicamente. La válvula 1162 de solenoide inferior controla el flujo de líquido hasta el interior del recipiente 202 de desechos inferior. La conducción 1156 de suministro superior incluye una válvula 1160 coincidente de solenoide superior operada electrónicamente para controlar el flujo de líquido al interior del recipiente 200 de desechos superior.

- La conducción 1156 de suministro superior comunica con un depósito 1164 de a bordo para almacenar agua para suministrar el prellenado analizado anteriormente con respecto al sistema de medición de fluido. La conducción 1156 de suministro superior continúa hasta la tapa 222 superior del recipiente 200 de desechos superior. Una conducción 1166 de suministro secundaria divide el flujo que parte de la conducción 1156 de suministro superior justo por debajo del depósito 1164 de a bordo. Un primer extremo de la conducción 1166 de suministro secundaria está situada por debajo del depósito 1164 de a bordo con respecto a la gravedad para poder drenar el depósito 1164 de a bordo durante su uso. Un segundo extremo de la conducción 1166 de suministro secundaria se vacía dentro del recipiente 200 de desechos superior. Una bomba 1168 de prellenado conduce el agua almacenada desde el depósito 1164 de a bordo a través de la conducción 1166 de suministro secundaria hasta el interior del recipiente 200 de desechos superior durante su uso para suministrar el volumen de líquido de merma deseado dispuesto en el bote 218 superior. La bomba 1168 de prellenado automáticamente bombea una cantidad predeterminada de líquido hasta el interior del bote 218 superior después de que cada vez que el recipiente 200 de desechos superior es descargado en el recipiente 202 de desechos inferior y después de cada limpieza. La bomba 1168 de prellenado es controlada por un controlador 1169 de prellenado en comunicación con el controlador 342 principal.
- Con referencia a las FIGS. 65 y 66, unos aspersores 1170 están dispuestos en cada bote 218, 224 para limpiar los botes 218, 224 tras el anclaje de la unidad 102 de recogida de desechos en el puesto 104 de anclaje. Los aspersores 1170 se describen con mayor detalle a continuación. Los aspersores 1170 están montados dentro de unos orificios 1172 de los aspersores (véanse también las FIGS. 31 y 32) dentro de las tapas 222, 228 de los recipientes 200, 202 de desechos. El extremo distal de la conducción 1156 de suministro superior está montado sobre la tapa 222 superior en comunicación de fluido con el aspersor 1170 situado dentro del bote 218 superior. El extremo distal de la conducción 1158 de suministro inferior está montado sobre la tapa 228 inferior en comunicación de fluido con el aspersor 1170 situado en el bote 224 inferior. Estos extremos distales están equipados con los conectores 500 acodados previamente descritos para su ajuste dentro de los receptáculos 670 asociados de las tapas 222, 228 que están en comunicación con los orificios 1172 aspersores y con los aspersores 1170.
- Con referencia a las FIGS. 67 a 72, se muestran los aspersores 1170 con mayor detalle. Se debe apreciar que los aspersores 1170 situados en los botes superior 218 e inferior 224 son idénticos. Cada aspersor 1170 incluye un cuello 1174 de montaje con unas hendiduras 1176 en forma L. Las hendiduras 1176 en forma de L se deslizan sobre unas proyecciones 1178 correspondientes dispuestas en el orificio 1172 de aspersor cuando el aspersor 1170 está insertado en su interior. El aspersor 1170 es a continuación rotado para quedar bloqueado en posición. Una cabeza 1180 del aspersor está situada en el cuello 1174 de montaje. En la forma de realización preferente, la cabeza 1180 del aspersor está integrada con el cuello 1174 de montaje. Los aspersores 1170 están fijados a las tapas 222, 228 y están fijos con respecto a las tapas 222, 228. Así mismo, los aspersores 1170 no incluyen ninguna parte móvil necesaria para su operación.
- Una pluralidad de orificios 1182 de expulsión a chorro están definidos en la cabeza 1180 de aspersión para dirigir el agua, con o sin limpiador, desde el puesto 104 de anclaje hasta el interior de los recipientes 200, 202 de desechos para limpiar los recipientes 200, 202 de desechos. Con referencia específica a la FIG. 72, cada uno de los orificios 1182 de expulsión a chorro incluye un taladro 1184 uniforme con un diámetro uniforme formado en la cabeza 1180 de aspersión y una salida 1186 de forma cónica que se extiende desde el taladro 1184 uniforme hasta un exterior de la cabeza 1180 de aspersión. Como se muestra, la salida 1186 de forma cónica presenta un ángulo de 10 grados entre un eje geométrico central del taladro 1184 uniforme. El ángulo puede variar entre 1 grado y 20 grados. El taladro 1184 uniforme y la salida 1186 de forma cónica pueden estar taladradas por láser en la cabeza 1180 de aspersión, moldeada en la cabeza 1180 de aspersión, mecánicamente taladrada en la cabeza 1180 de aspersión, o de forma similar.
- Los orificios 1182 de expulsión a chorro están, de modo preferente, formados adoptando un patrón asimétrico (véase la FIG. 70) sobre la cabeza 1180 de aspersión para asegurar que todos los componentes dispuestos dentro de los recipientes 200, 202 de desechos sean suficientemente limpiados. Más en concreto, para cada recipiente 200, 202 de desechos, los orificios 1182 de expulsión a chorro asimétricos están configurados para dirigir un flujo de limpiador sobre una cara inferior de las tapas 222, 228, los colectores 570 de niebla, un interior de las paredes 234, 246 de los botes 218, 224, los fondos 230, 232 o de los botes 218, 224, el vástago 702 sensor y los elementos 708, 712 de flotador, simultáneamente. Estos aspersores 1170 están específicamente diseñados para concentrar la cantidad de agua mayor, con o sin limpiador, en aquellas áreas en las que se acumulará con mayor probabilidad el material de desecho durante el uso y después de que los recipientes 200, 202 de desechos sean vaciados. Los aspersores 1170 están contruidos como una pieza unitaria de material polimérico, por ejemplo cloruro de polivinilo (PVC).
- El sistema de limpieza puede ser activado después de que el material de desecho haya sido descargado de la unidad 102 de recogida de desechos hasta el drenaje D de desechos por la bomba 1004 de descarga. Una vez que esto ocurre, la limpieza se produce en base al nivel de limpieza deseado por el usuario. Esto puede llevarse a cabo seleccionando una posición de marcación o apretando un pulsador 1190 situado sobre 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 a fondo". La selección del usuario es transmitida por medio de una señal de control hasta el controlador 342 principal, el cual a continuación da instrucciones al controlador 1020 de anclaje dispuesto sobre el puesto 104 de anclaje para actuar en consecuencia. La limpieza de los recipientes 200, 202 de desechos puede también

producirse automáticamente después de que el material de desecho haya sido drenaje de los recipientes 200, 202 de desechos.

Estas opciones de limpieza pueden simplemente basarse en la cantidad de tiempo en que los recipientes 200, 202 de desechos son limpiados o puede basarse en el número de ciclos de limpieza / enjuague efectuados. Por ejemplo, cuando se selecciona la opción de "limpieza rápida", el material de desecho es primeramente descargado por medio de la bomba 1004 de descarga hasta el drenaje D de desechos. Una vez que los recipientes 200, 202 de desechos están vaciados, el controlador 342 principal da instrucciones al controlador 1020 de anclaje para abrir la válvula 1012 de agua e inyectar el limpiador desde el recipiente 1018 hasta el interior de la conducción 1014 de agua por medio del inyector 1016. El agua con el limpiador a continuación fluye a través del acoplamiento 1011 de toma de agua del puesto 104 de anclaje y del acoplamiento 1027 de toma de agua de la unidad 102 de recogida de desechos hasta las conducciones de suministro superior 1156 e inferior 1158. El controlador 342 principal a continuación abre la válvula 1160 de solenoide superior para posibilitar que el agua con el limpiador fluya a través de la conducción de suministro 1156 superior hasta el aspersor 1170 dispuesto en el recipiente 200 de desechos superior para pulverizar a presión el agua con el limpiador, hasta el interior del recipiente 200 de desechos superior. El agua con el limpiador incluye una relación de limpiador con agua de 1: 80 a 1: 214, como máxima preferencia 1: 128 o 29,6 ml de limpiador por cada 3,785 litros de agua. La válvula 276 de transferencia permanece abierta para posibilitar que el agua con el limpiador fluya desde el recipiente 200 de desechos superior hasta el recipiente 202 de desechos inferior.

Después de que el agua con el limpiador es pulverizada en el recipiente 200 de desechos superior durante un periodo de tiempo predeterminado, el controlador 342 principal cierra la válvula 1160 de solenoide superior y abre la válvula 1162 de solenoide inferior para repetir el proceso del recipiente 202 de desechos inferior. En algunos supuestos, cuando hay una presión suficiente de agua, tanto las válvulas 1160, 1162 de solenoide pueden ser abiertas para limpiar ambos recipientes 200, 202 de desechos al mismo tiempo. Mientras se limpia el recipiente 202 de desechos inferior, la bomba 1004 de descarga puede estar operando continuamente para descargar el agua sucia con el limpiador dentro del drenaje D de desechos o la bomba 1004 de descarga puede ser operada intermitentemente por el controlador 342 principal en base a los niveles de líquido medidos en el recipiente 202 de desechos inferior. Después de que los recipientes de desechos superior 200 e inferior 202 han sido limpiados, el limpiador deja de inyectarse dentro de la conducción 1014 de agua y el agua sin limpiador fluye a través del sistema de limpieza en una operación similar para enjuagar los recipientes de desechos superior 200 e inferior 202. Cuando se seleccionan las opciones de "limpieza normal" o de "limpieza a fondo", estos ciclos de limpieza / enjuague podrían repetirse dos o más veces. La opción de "limpieza a fondo" puede también incluir empapar los botes 218, 224 en detergente para eliminar más tierra, suciedad adherida o material de desecho.

Debe apreciarse que podrían disponerse opciones ilimitadas de diversas combinaciones diferentes de ciclos de limpieza / enjuague, tiempos de limpieza / enjuague, concentración de limpiador, flujo de agua y similares. En cualquier caso, el ciclo de limpieza viene determinado por el controlador 342 principal, esto el controlador principal (incluyendo microprocesadores apropiados) está programado para dar instrucciones al controlador 1020 de anclaje respecto al momento en que la válvula 102 de agua debe abrirse / cerrarse en el momento en el que el limpiador debe ser inyectado dentro de la conducción 1014 de agua por el inyector 1016, la cantidad de limpiador que debe inyectarse dentro de la conducción 1014 de agua y cuál sea la válvula 1160, 1162 de solenoide que debe abrirse para admitir el flujo de agua con o sin limpiador dentro de los recipientes 200, 202 de desechos.

XII. Acoplador de Energía y Datos

La unidad 102 de recogida de desechos móvil requiere tanto energía eléctrica como comunicaciones de datos cuando está anclada con el puesto 104 de anclaje para llevar a cabo las diversas funciones anteriormente descritas (por ejemplo, la descarga de material de desecho, la limpieza, etc.). Por tanto, el sistema 100 de recogida y eliminación de desechos 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 la energía eléctrica desde el puesto 104 de anclaje fijo hasta la unidad 102 de recogida de desechos móvil. El acoplador 1202 de datos transfiere datos entre el puesto 104 de anclaje fijo y la unidad 102 de recogida de desechos móvil.

En la forma de realización preferente, el acoplador 1200 de energía transfiere energía eléctrica por medio de un acoplamiento inductivo. El acoplador 1200 de energía incluye un primer devanado 1204 soportado por el puesto 104 de anclaje fijo. El primer devanado 1204 está eléctricamente conectado a una fuente 1206 de energía fija, como por ejemplo una energía de una instalación hospitalaria. El acoplador 1200 de energía incluye también un segundo devanado 1208 soportado por la unidad 102 de recogida de desechos móvil. Cuando la unidad 102 de recogida de desechos móvil está anclada con el puesto 104 de anclaje fija, los primero y segundo devanados 1204, 1208 se sitúan en íntima proximidad uno respecto de otro y quedan conjuntamente acoplados de forma inductiva. Por tanto, la energía puede ser transferida a través de un espacio libre 1210 dieléctrico. Esta energía eléctrica puede entonces ser utilizada por varios sistemas de la unidad 1202 de recogida de desechos móvil. Los expertos en la materia advertirán que, cuando los primero y segundo 1204, 1208 devanados incorporen un número sustancialmente similar de bobinas, la tensión de la energía eléctrica transferida a través del acoplador 1201 de energía será sustancialmente similar. Esta tensión puede ser alterada modificando la relación de las bobinas entre los primero y segundo devanados 1204, 1208.

Un modulador 1220 de frecuencia está, de modo preferente, eléctricamente conectado entre la fuente 1206 de energía y el primer devanado 1204. El modulador 1220 de frecuencia altera la frecuencia de la señal procedente de la fuente 1206 de energía para ajustar la frecuencia resonante de la carga suministrada por los diversos sistemas de la unidad 102 de recogida de desechos móvil. Un sensor 1222 de fase está eléctricamente conectado entre el

5 modulador 1220 de frecuencia y el primer devanado 1204 para detectar la diferencia de fase entre la corriente y la tensión suministrada al primer devanado 1204. Esta diferencia de fase es comunicada al modulador 1220 de frecuencia de manera que el modulador 1220 de frecuencia pueda variar la frecuencia para ajustarla a la frecuencia resonante.

El acoplador 1202 de datos de la forma de realización preferente transfiere datos por medio de un acoplamiento inductivo. El acoplador 1202 de datos incluye un tercer devanado 1212 soportado por el puesto 104 de anclaje fijo. El acoplador 1202 de datos incluye también un cuarto devanado 1214 soportado por la unidad 102 de recogida de desechos. Cuando la unidad 102 de recogida de desechos móvil está anclada con el puesto 104 de anclaje fija, los tercero y cuarto devanados 1212, 1214 se sitúan en íntima proximidad uno con otro y se acoplan entre sí de forma inductiva. El cuarto devanado

15 está eléctricamente conectado al controlador 342 principal. Así, el controlador 1020 de anclaje y el controlador 342 principal pueden comunicar datos de atrás adelante, cuando la unidad 102 de recogida de desechos móvil está anclada con el puesto 104 de anclaje fijo.

Los primero y tercer devanados 1204, 1212 están, de modo preferente, embalados de manera conjunta dentro de un módulo 1216 acoplador de anclaje. El módulo 1216 acoplador de anclaje, como se muestra en la cabeza 1030 del puesto 104 de anclaje en la FIG. 51, está, de modo preferente, formado a partir de un material plástico y aísla los

20 primero y tercer devanados 1204, 1214 uno de otro. Las FIGS. 52 a 56 muestran una cabeza 1030 alternativa sin el módulo 1216 acoplador de anclaje. Los segundo y cuarto devanados 1208, 1214 están, de modo preferente, empaquetados juntos en un módulo 1218 acoplador de la unidad móvil, también de modo preferente formado a partir de un material plástico y aislando los segundo y cuarto devanados 1218, 1214 uno de otro. Por supuesto los expertos en la materia advertirán la posibilidad de otras técnicas apropiadas para empaquetar los devanados 1204, 1208, 1212, 1214.

Como se describió anteriormente, la unidad 102 de recogida de desechos móvil y el puesto 104 de anclaje fijo transfieren fluidos (por ejemplo material de desecho, agua, etc.) en ida y vuelta. Por tanto, el uso de un acoplamiento inductivo para los acopladores 1200, 1202 de energía y datos impide cortocircuitos accidentales entre la unidad 102

30 de recogida de desechos móvil y el puesto 104 de anclaje debido a estos fluidos, en el caso de una fuga. Por tanto, las conexiones eléctricas suministradas por los acopladores 1200, 1202 de energía y datos son esencialmente herméticos y proporcionan un alto grado de seguridad al personal del centro médico.

XIII. Operación

En uso, la unidad 102 de recogida de desechos es conducida rodando hasta un área de uso, por ejemplo un quirófano para ser utilizado en un procedimiento médico por ejemplo una cirugía de rodilla. Al menos un nuevo colector 260 desechable es insertado dentro de uno de los receptores 258 del colector montado sobre las tapas 222, 228 de los botes 218, 224 y uno o más conducciones 262 de aspiración están conectados a una o más entradas dispuestas sobre el colector 260 desechable. Cuando un pulsador 1301 dispuesto sobre el panel 1310 de control es

35 utilizado para activar la bomba 402 de vacío, la bomba 402 de vacío arrastra un vacío selectivamente variable dentro de uno o más de los recipientes 200, 202 de desechos, lo que provoca que un vacío sea aplicado a través de las conducciones 262 de aspiración extrayendo el material de desecho a través de las conducciones 262 de aspiración conectadas. Los discos o mandos 311, 313 de control dispuestos sobre el panel 310 de control son utilizados para regular los niveles de vacío deseados de los recipientes 200, 202 de desechos.

Una vez que el procedimiento médico se ha completado, o incluso en el curso del procedimiento médico, las conducciones 262 de aspiración pueden desconectarse e insertarse un nuevo colector 260 desechable dentro del receptor 258 del colector. En último término, si se está utilizando el recipiente 200 de desechos superior, el bote 218 superior se llenará y necesitará ser vaciado, o el facultativo puede seleccionar el vaciado del bote 218 superior, antes de que se haya llenado. En este punto, el usuario selecciona el pulsador 348 que envía la señal de control hacia el controlador 344 de válvula para abrir la válvula 276 de transferencia y descarga el material de desecho del

45 bote 218 superior al bote 224 inferior. A continuación, la recogida de material de desecho puede continuar. Al descargar el material de desecho del bote 218 superior al bote 224 inferior, el vacío existente en el recipiente 200 de desechos superior es ventilado a la presión atmosférica A a través de su regulador 408 de vacío. El vacío existente en el recipiente 202 de desechos inferior es fijado a una presión tal para conseguir el nivel de vacío deseado inferior de los dos recipientes 200, 202 de desechos. Como resultado de ello, el vacío existente en el recipiente 202 de desechos inferior ayuda a traccionar el material de desecho hasta el interior del recipiente 202 de desechos inferior. Una vez que ambos botes superior 218 e inferior 224 están llenos, o si el usuario desea vaciar y limpiar los recipientes 200, 202 de desechos antes de ser llenados, el usuario conduce rodando la unidad 102 de recogida de desechos hasta el puesto 104 de anclaje para descargar el material de desecho sobre el drenaje D de desechos y limpiar los recipientes 200, 202 de desechos.

El controlador 342 principal de la unidad 102 de recogida de desechos actúa como un controlador maestro respecto del controlador 1020 de anclaje del puesto 104 de anclaje para controlar la secuencia de actuación del motor 1076 paso a paso para accionar los acoplamientos 1010, 1011 de anclaje dentro de los acoplamientos 1026, 1027 de vehículo, drenando el material de desecho de los botes 218, 224 por medio de la bomba 1004 de descarga, limpiando los recipientes 200, 202 de desechos con el agua y el limpiador y drenando aún más el agua con el limpiador y enjuagando los recipientes 200, 202 de desechos.

XIV. Variantes Alternativas

El sistema expuesto se refiere a una versión específica de la invención. Son posibles otras variantes de la invención. Así, no se exige que cada una de las características expuestas se incorpore en cada una de las versiones descritas de la invención. Así mismo, no se exige que la presente divulgación quede limitada a sistemas de recogida de desechos con un carro portátil. En una versión alternativa, el sistema puede ser una unidad estática. En estas versiones, una válvula similar a la válvula 276 de transferencia se dispone para conectar directamente el recipiente 202 de desechos inferior con las instalaciones sanitarias del hospital. Una segunda válvula 276 e transferencia puede también incorporarse para conectar directamente el recipiente 200 de desechos superior con las instalaciones sanitarias del hospital.

De modo similar, no se exige en todas las versiones el empleo de la gravedad como fuerza para transferir los desechos existentes en el recipiente 200 de desechos superior al recipiente 202 de desechos inferior. Así, en una versión alternativa, los recipientes 200 y 202 pueden ser situados lado con lado. En estas versiones, hay un conducto que se extiende entre la base del recipiente 202 hasta la parte superior del recipiente 204. La válvula 276 de transferencia está en serie con este conducto. Cuando es conveniente vaciar el contenido del recipiente 202 de desechos dentro del recipiente de mayor tamaño el recipiente pequeño es ventilado a la atmósfera y la válvula de transferencia se abre. A continuación la bomba de aspiración es accionada para extraer el contenido del recipiente 202 introduciéndolo en el recipiente 204.

También pueden disponerse conjuntos reguladores de aspiración alternativos para regular de manera independiente el nivel de la extracción de aspiración dentro de cada recipiente 200 y 202. Por ejemplo, un conjunto regulador de la aspiración alternativo conectado entre la fuente 402 de vacío y cada recipiente 200 y 202 de desechos está compuesto por dos (2) conjuntos reguladores cada uno de los cuales está compuesto por dos (2) miembros de válvula. Cada uno de estos conjuntos reguladores de la aspiración está situado en serie entre la fuente 402 de vacío y un recipiente separado de los recipientes 200 o 202 de desechos. Cada conjunto regulador incluye un primer miembro de válvula que puede ser ajustado para regular la extracción de aspiración desde la fuente 402 de vacío. Entre este primer miembro de válvula y el recipiente 200 o 202 de desechos asociados existe el segundo miembro de válvula. El segundo miembro de válvula selectivamente abre / cierra una conexión entre la conducción 496 o 510 de vacío corriente arriba del primer miembro de válvula y un respiradero hasta la atmósfera. Ajustando ambos miembros de válvula, el vacío efectivo extraído sobre el recipiente 200 o 202 asociado se regula de manera selectiva.

De modo similar, los reguladores de aspiración que incluyen un único miembro de válvula asociado con cada recipiente 200 o 202 se incluyen en el alcance de la presente divulgación. Un miembro de válvula del tipo indicado presenta una cabeza de válvula con forma de bola ya sea con varios taladros de intersección o con un taladro circular. Esta cabeza de válvula está dispuesta en un alojamiento con tres orificios; uno hacia la fuente 402 de vacío; otro hasta el recipiente 200 o 202 asociado; y otro hasta la atmósfera. Haciendo rotar selectivamente la cabeza de válvula se establecen unas conexiones similares a las anteriormente utilizadas con los miembros 412 de válvula con forma de disco.

Así mismo, otras versiones pueden incorporar conjuntos de instalaciones sanitarias de fluido que sean diferentes de la versión ilustrada en primer término. Por ejemplo, puede ser conveniente construir la unidad 102 de recogida para que la conducción 1156 de suministro superior que se extiende desde la válvula 1160 comunique con la parte superior del depósito 1164 de a bordo. Durante el proceso de limpieza es a menudo conveniente en primer término descargar solo el agua a través de la cabeza de pulverización y, solo después de que se haya pulverizado el agua, una mezcla de agua - detergente. Por tanto, en esta versión se puede a través del anclaje 104, primer cargar una mezcla de agua - detergente dentro del depósito 1164 a través de la parte superior del depósito. Una vez que el depósito se ha llenado con esta mezcla, se inicia el proceso de limpieza del recipiente de desechos superior introduciendo secuencialmente agua y detergente dentro del recipiente. En este proceso, los flujos de fluido que comprenden el agua o el detergente son introducidos en la unidad 102 y más concretamente en la conducción 1156 de suministro superior. Dado que la conducción 1156 de suministro superior comunica con el depósito 1164 ya llenado poco del fluido que forma estos flujos se mantiene dentro del depósito. Por el contrario, este flujo de fluido fluye fuera de la parte superior del depósito y es descargado de la cabeza de pulverización.

En un procedimiento de limpieza del recipiente 200, inicialmente es introducido un detergente exento de flujo de agua dentro de la unidad 102 y descargado a partir de la cabeza de pulverización. Este flujo de agua elimina los desechos que pueden haberse acumulado sobre las superficies del recipiente 200. A continuación un flujo de fluido mixto de agua - detergente es introducido en el recipiente para eliminar los desechos que pueden estar más ocultos. Después del ciclo de limpieza del detergente - agua hay un enjuague de agua sin detergente. En este punto del

proceso, el recipiente 200 es para la mayoría de los efectos considerado limpio. Una vez limpiado de la forma indicada, el recipiente 200 es sometido a un prellenado desde el elemento de anclaje 104. En este proceso de prellenado, se hace fluir una mezcla de detergente diluido y agua desde el elemento de anclaje 104 a través de la conducción 1156 de suministro. De nuevo aquí, dado que el depósito 1164 está ya lleno, este flujo de fluido es descargado desde la cabeza de pulverización al interior de la base del recipiente 202.

A continuación, cada vez que los desechos son transferidos desde el recipiente 200 al recipiente 204, después del proceso de transferencia, la mezcla de detergente y agua del depósito 1164 es extraído sobre el recipiente 200 de prellenado.

Así mismo, la estructura efectiva de la pantalla puede variar respecto de la ilustrada. Se debe apreciar que con independencia del tipo de la pantalla, los dígitos que muestran el nivel de los datos de llenado sean al menos de 1,3 cm si no 2,6 cm de altura o más altos. Esto incrementa la probabilidad de que estos datos puedan visualizarse a través del área del quirófano.

Pueden utilizarse otras técnicas para determinar cuándo el segmento 911 de mástil está completamente retraído o completamente extendido. Los interruptores de límite mecánicos pueden ser sustituidos por sensores Hall. Cada sensor Hall experimenta una transición de estados en respuesta al desplazamiento del imán integrado con el segmento 911 del mástil acercándose o alejándose del imán. En otra versión adicional, el estado extendido / retraído del segmento 911 del mástil se determina supervisando la tensión a uno y otro lado y la corriente extraída por el motor 920. La determinación a partir de esta supervisión de que el motor está en un estado inmovilizado se interpreta como indicativa de que el segmento 911 del mástil está completamente extendido o completamente retraído. Así, cuando el motor está en este estado, el controlador 940 desactiva el motor.

Evidentemente, son posibles muchas modificaciones y variantes de la presente invención a la luz de la descripción expuesta. Aunque la presente descripción se refiere a formas de realización concretas, se entiende que los expertos en la materia pueden concebir modificaciones y / o variantes de las formas de realización específicas mostradas y descritas en la presente memoria. Cualquiera de dichas modificaciones o variantes, que se incluyen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, están concebidas para quedar incluidos también en la presente memoria. Se entiende que la descripción expuesta está concebida para ser únicamente ilustrativa y no para ser limitativa

REIVINDICACIONES

1.- Un vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos, comprendiendo el vehículo:

un carro (204) portátil;

5 un primer recipiente (200) de desechos montado sobre el carro (204); presentando el primer recipiente de desechos un miembro (258) de conexión para recibir una conducción (262) de aspiración a través de la cual son extraídos los desechos médicos / quirúrgicos hasta el interior del primer recipiente de desechos;

una fuente (402) de vacío adaptada para aplicar un vacío en el primer recipiente (200) de desechos para extraer los desechos a través de la conducción (262) de aspiración fijada al primer recipiente de desechos hasta el interior del primer recipiente de desechos;

10 un segundo recipiente (202) de desechos montado en el carro (204);

una válvula (276) de transferencia dispuesta entre los recipientes de desechos y operable entre las posiciones abierta y cerrada para posibilitar la transferencia del material de desecho desde el primer recipiente (200) de desechos hasta el segundo recipiente (202) de desechos; comprendiendo además el vehículo un sistema (700) de medición de fluido que incluye:

15 un vástago (702) sensor que se extiende a través de dicho primer recipiente (200) de desechos;

un transceptor (704) eléctricamente conectado a dicho vástago (702) sensor para propagar un impulso de interrogación a lo largo de dicho vástago (702) sensor y recibir impulsos de retorno;

20 un elemento (708) flotante dispuesto dentro del primer recipiente (200) de desechos y adyacente a dicho vástago (702) sensor que está configurado para flotar sobre un líquido contenido en el primer recipiente (200) de desechos y provocar un impulso de retorno flotante en respuesta a la recepción del impulso de interrogación;

un elemento (706, 710) de referencia, dispuesto adyacente a un fondo de dicho primer recipiente (200) de desechos y adyacente a dicho vástago (702) sensor para provocar un impulso de retorno de referencia en respuesta a la recepción del impulso de interrogación;

25 un depósito (1164) montado en el carro (204) para almacenar uno de agua y mezcla de agua-detergente, estando dicho depósito en comunicación de fluido con dicho primer recipiente (200) de desechos;

30 una bomba (1168) dispuesta entre dicho depósito (1164) y el primer recipiente (200) de desechos, estando dicha bomba (1168) configurada para bombear agua o dicha mezcla de agua - detergente almacenada en el depósito (1164) dentro del primer recipiente (200) de desechos, y

35 un controlador (342) montado en el carro (204), en el que dicho controlador (342) está configurado para, después de la transferencia de desechos del primer recipiente (200) de desechos al segundo recipiente (202) de desechos, provocar que la bomba (1168) prellene el primer recipiente (200) de desechos con agua o con dicha mezcla de agua -detergente a partir de dicho depósito (1164) para que dicho elemento (708) flotante quede sometido a una elevación inicial desde un fondo del recipiente hasta un nivel de punto cero; y

40 en el que el sistema (700) de medición de fluido está configurado para determinar el volumen de líquido en el primer recipiente (200) de desechos en base a las señales procedentes del transceptor (704) representativas de una distancia de dicho elemento flotante desde el nivel de punto cero.

2.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de la Reivindicación 1, en el que dicho elemento (708) flotante está montado de manera deslizante sobre el vástago (702) sensor que se extiende a través del primer recipiente (200) de recogida de desechos.

3.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de la Reivindicación 1 o 2, en el que:

45 dicho transceptor (704) está configurado para enviar el impulso de interrogación hacia dicho elemento (708) flotante;

dicho elemento (708) flotante está configurado para devolver hasta dicho transceptor (704) el impulso de interrogación como impulso de retorno flotante;

50 dicho transceptor (704) está configurado para emitir señales indicativas cuando el impulso de interrogación es emitido y cuando el impulso de retorno flotante es recibido; y

- 5 dicho sistema (700) de medición de fluido está también configurado para: recibir desde dicho transceptor (704) las señales indicativas de cuándo el impulso de interrogación es emitido y cuándo el impulso de retorno flotante es recibido; determinar el tiempo transcurrido desde que el impulso de interrogación es emitido y el impulso de retorno flotante es recibido; y en base al tiempo transcurrido determinar el volumen de líquido en el primer recipiente (200) de desechos.
- 4.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, en el que:
- 10 dicho elemento (706) de referencia está formado a partir de un material que, cuando dicho transceptor (704) emite un impulso de interrogación, devuelve a dicho transceptor (704) el impulso de retorno de transferencia;
- dicho transceptor (704) emite una señal indicativa de cuándo el impulso de retorno de referencia es recibido; y dicho sistema (700) de medición de fluido también está configurado para:
- 15 recibir desde dicho transceptor (704) la señal indicativa de cuándo el impulso de retorno de referencia es recibido; determinar el tiempo transcurrido desde el momento en el que el impulso de interrogación es emitido y cuándo el impulso de retorno de referencia es recibido; determinar el volumen de líquido en el primer recipiente (200) de desechos en base a la diferencia de tiempos entre el tiempo transcurrido entre el momento en el que el impulso de interrogación es transmitido y en el que el impulso de retorno flotante es recibido y el tiempo transcurrido entre cuándo el impulso de interrogación es transmitido y el impulso de retorno de referencia es recibido.
- 20
- 5.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho transceptor (704) está configurado para generar el impulso de interrogación en forma de campo electromagnético.
- 25 6.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho sistema (700) de medición de fluido incluye:
- un circuito (714) de aislamiento conectado a dicho transceptor para recibir señales eléctricas desde dicho transceptor que eléctricamente aísla el transceptor del resto de dicho sistema (700) de medición de fluido.
- 7.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, en el que la fuente (402) de vacío proporciona un vacío tanto al primero como al segundo recipientes (200, 202).
- 30 8.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de la Reivindicación 7, en el que:
- el segundo recipiente (202) de desechos incluye un miembro (258) de conexión para recibir una conducción (262) de aspiración a través de la cual los desechos médicos / quirúrgicos son extraídos hasta el interior del segundo recipiente de desechos.
- 9.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, en el que:
- 35 el primer recipiente (200) de desechos tiene un volumen de almacenamiento máximo;
- el segundo recipiente (202) de desechos presenta un volumen de almacenamiento máximo, siendo el volumen de almacenamiento máximo del segundo recipiente (202) de desechos mayor que el volumen de almacenamiento máximo del primer recipiente de desechos.
- 40 10.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9, en el que:
- una pantalla (380, 728) está montada en el carro (204); y
- dicho sistema (700) de medición de fluido está configurado para comunicar el volumen determinado de líquido del primer recipiente (200) de desechos a la pantalla (380, 728), en el que la pantalla (380, 728) representa el volumen determinado comunicado por el sistema (700) de medición de fluido.
- 45
- 11.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 10, en el que:
- un sensor (724) de temperatura está acoplado al primer recipiente (200) de desechos para supervisar la temperatura del primer recipiente (200) de desechos; y
- 50 dicho sistema (700) de medición de fluido está también configurado para:

recibir de dicho sensor de temperatura la temperatura del primer recipiente (200) de desechos y también determinar el volumen del líquido del primer recipiente de desechos en base a la temperatura del primer recipiente (200) de desechos.

5 12.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 11, en el que el sistema (700) de medición de fluido está también configurado para determinar el volumen del líquido del segundo recipiente (202) de desechos.

13.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de la Reivindicación 12, en el que:

dicho elemento (708) flotante de dicho primer recipiente (200) de desechos es un primer elemento flotante;

el primer recipiente (200) de desechos está situado por encima del segundo recipiente (202) de desechos;

10 el vástago (702) sensor se extiende a través tanto del primer recipiente (200) de desechos como del segundo recipiente (202) de desechos;

dicho primer elemento (708) flotante está montado de manera deslizante en dicho vástago (702) sensor en el primer recipiente (200) de desechos;

15 un segundo elemento (712) flotante está montado de manera deslizante en dicho vástago (702) sensor del segundo recipiente (202) de desechos; y

dicho sistema (700) de medición de fluido está configurado para determinar el volumen de líquido del segundo recipiente de desechos en base a la posición del segundo elemento (712) flotante del segundo recipiente (202) de desechos.

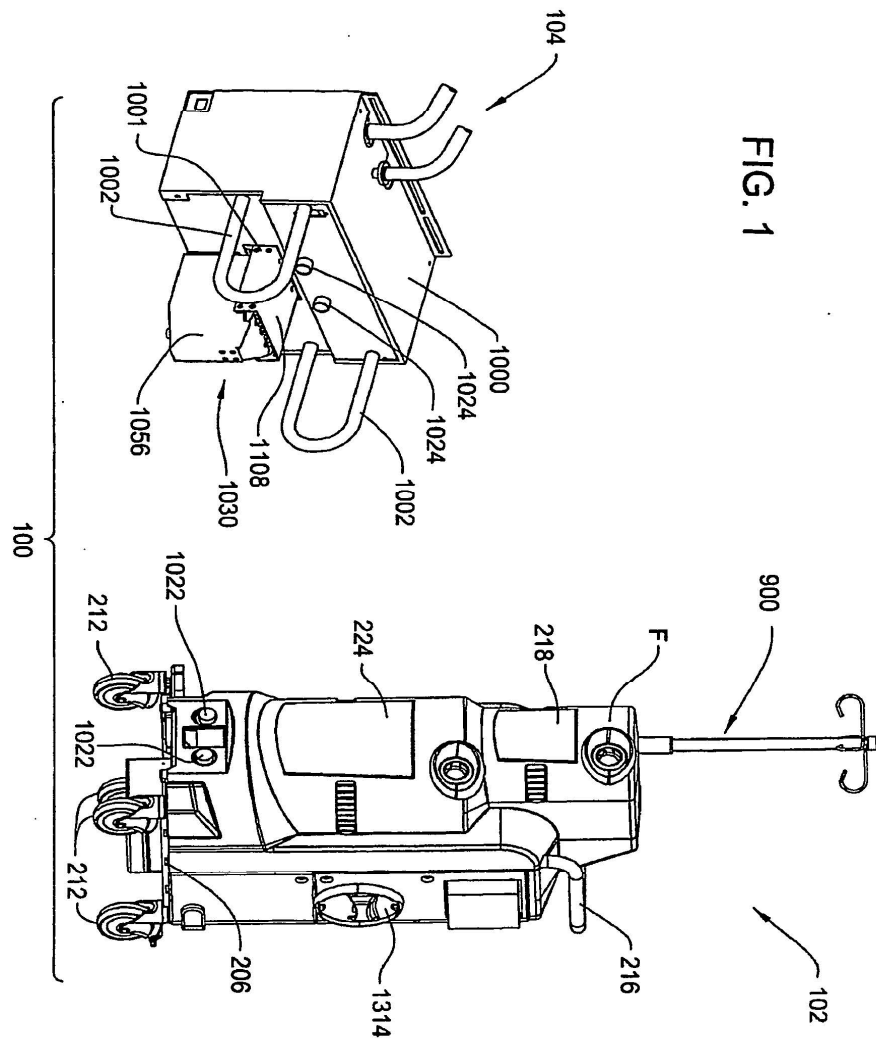
20 14.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 13, en el que:

una memoria (720) está fijada al primer recipiente de desechos y dicha memoria contiene datos de calibración relativos al volumen del líquido que puede ser almacenado en el primer recipiente (200) de desechos; y

25 dicho sistema (700) de medición de fluido está configurado para determinar el volumen de líquido del recipiente de desechos en base a los datos de calibración contenidos en dicha memoria (720).

15.- El vehículo (102) de recogida de desechos médicos / quirúrgicos de una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 14, en el que la fuente (402) de vacío está montada en el carro (204).

FIG. 1



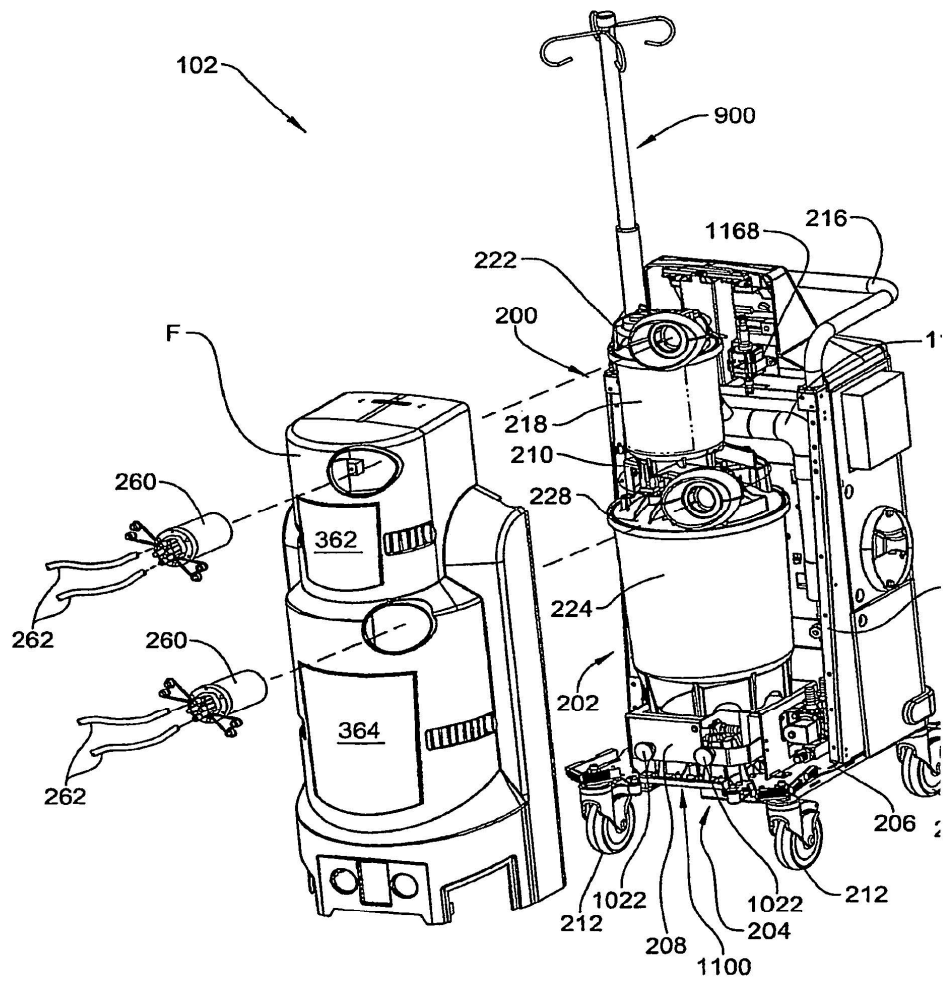
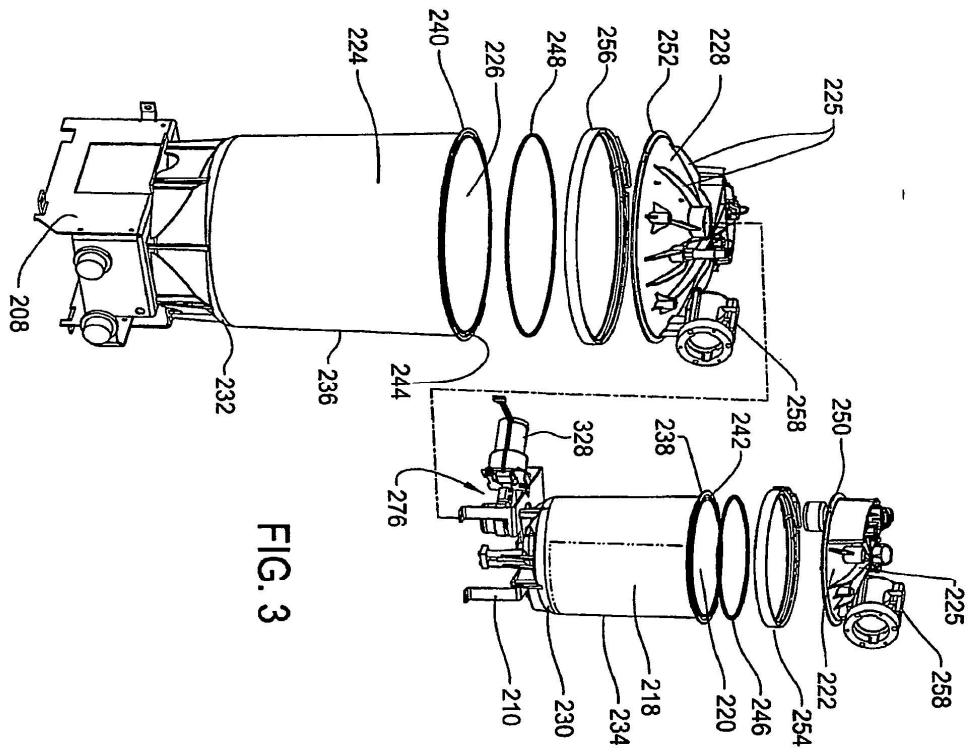
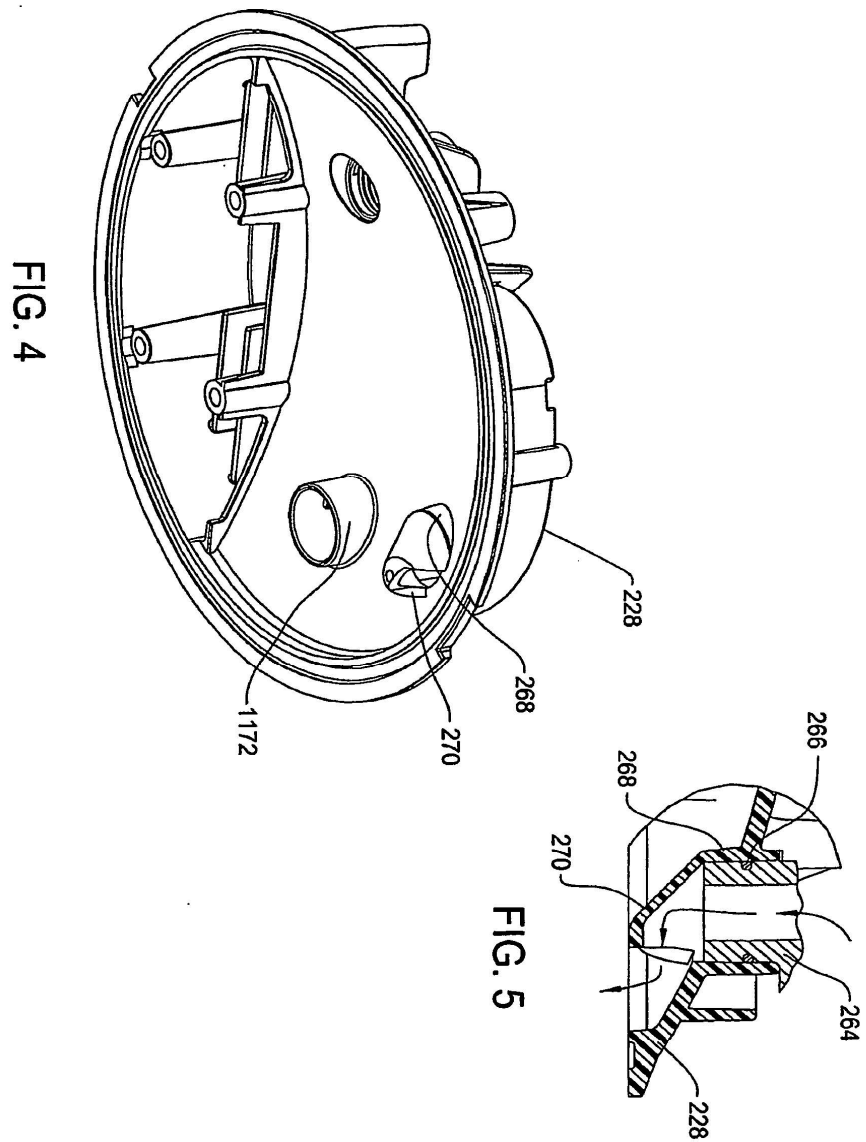


FIG. 2





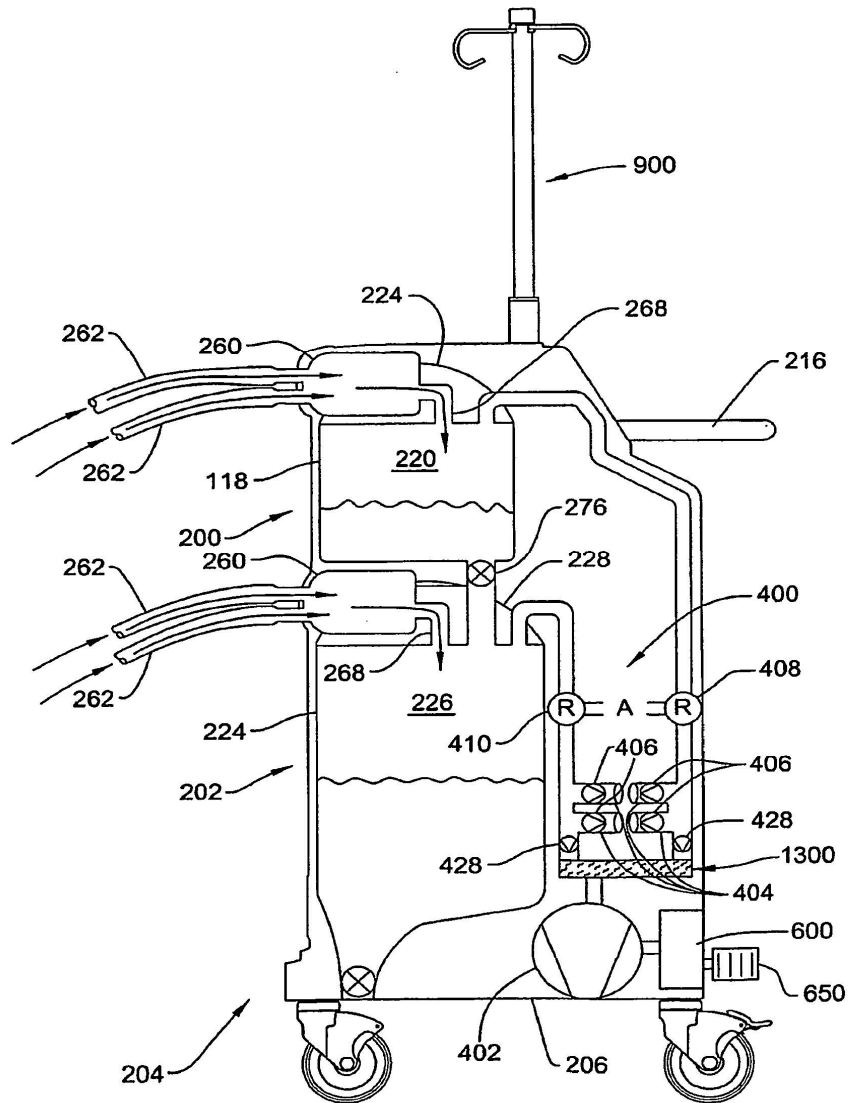
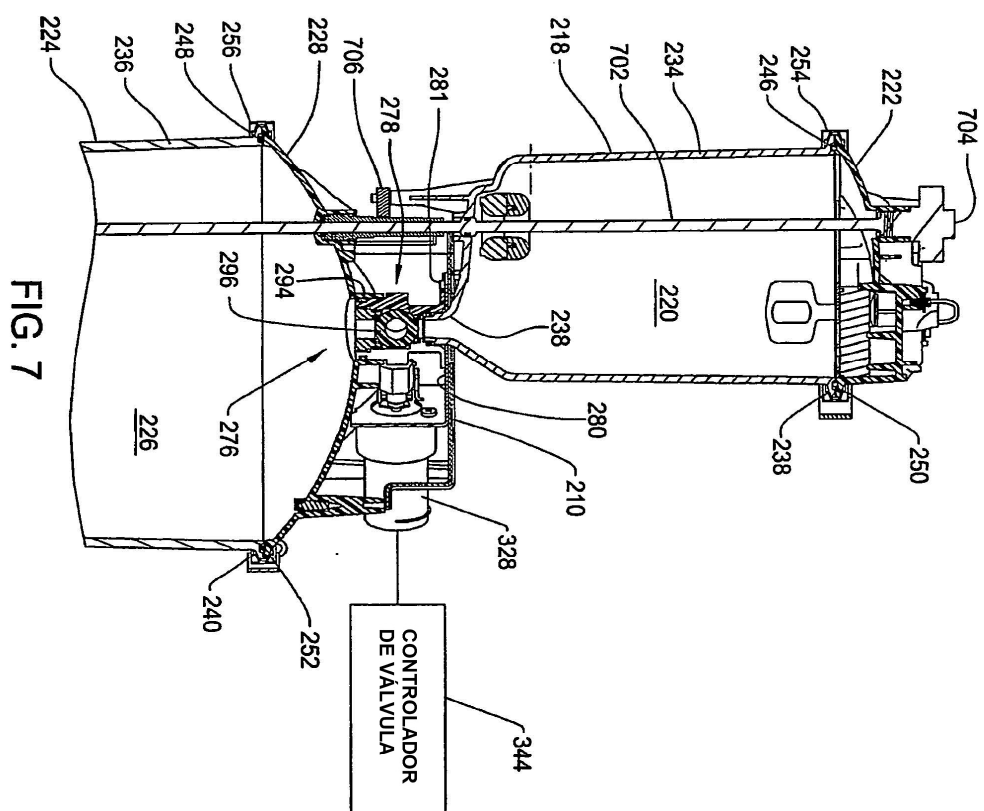


FIG. 6



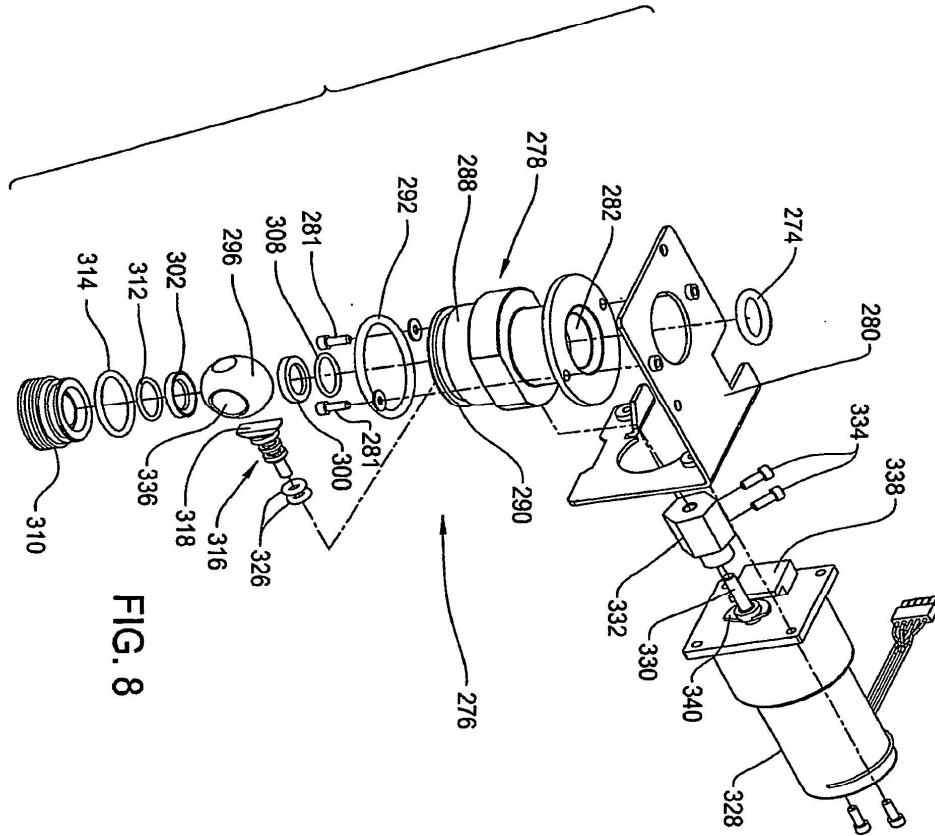


FIG. 8

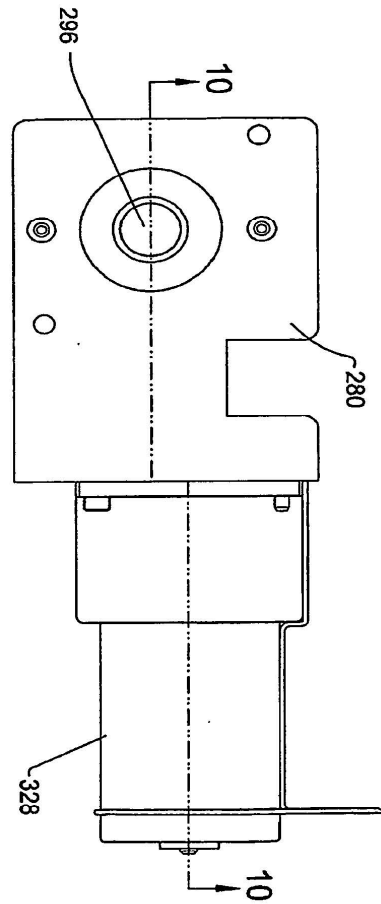


FIG. 9

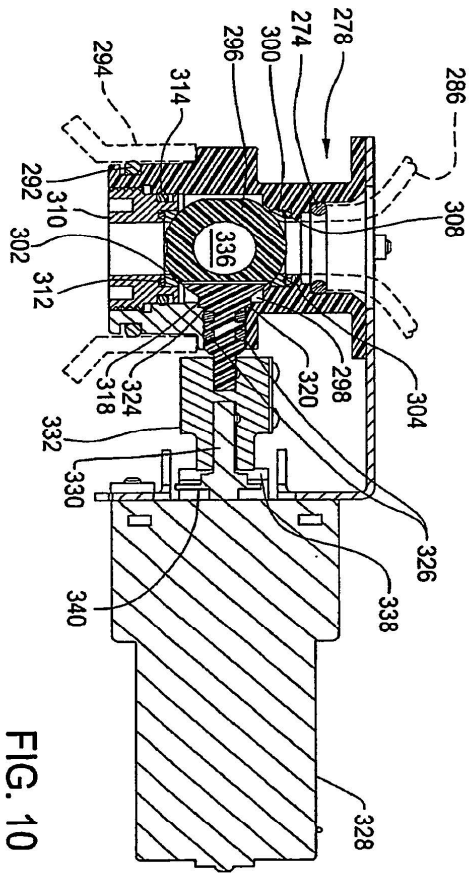


FIG. 10

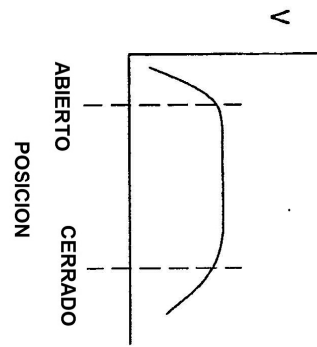


FIG. 11

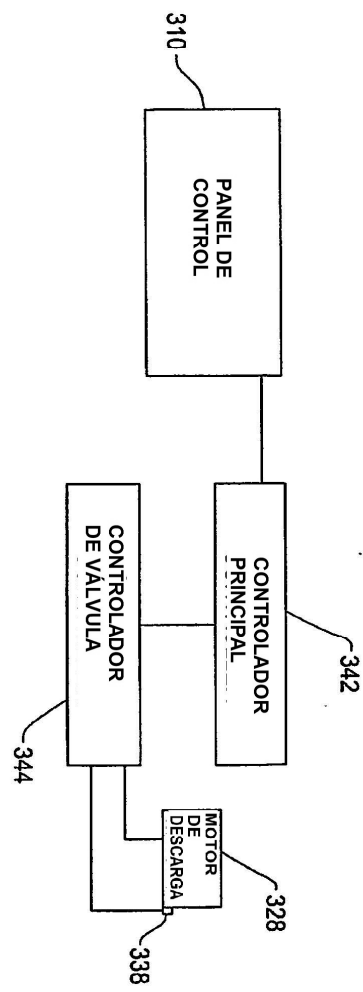


FIG. 12

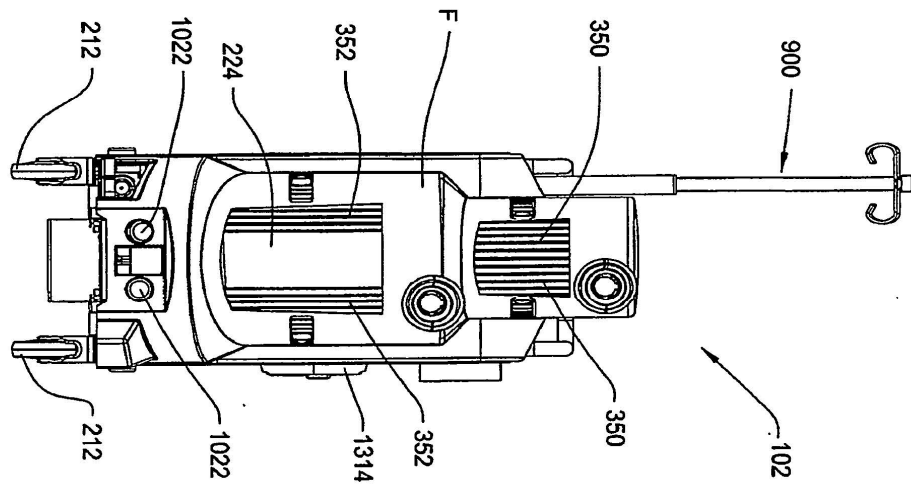


FIG. 13

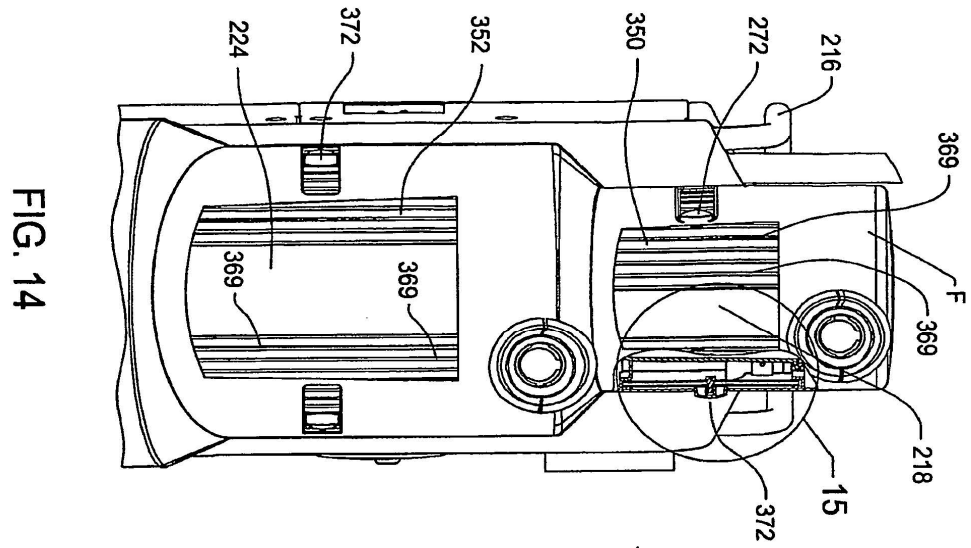


FIG. 14

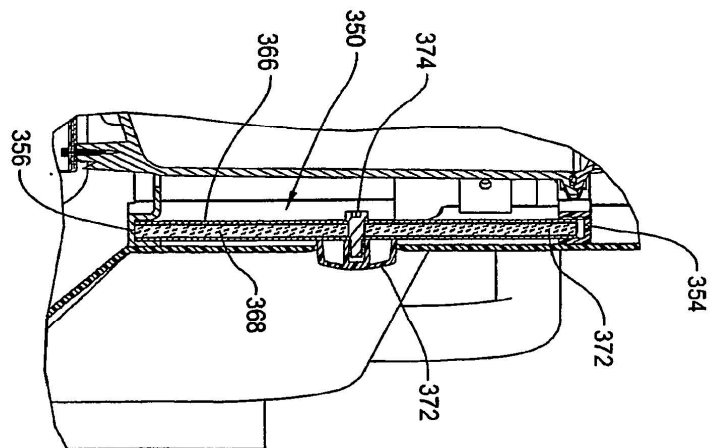
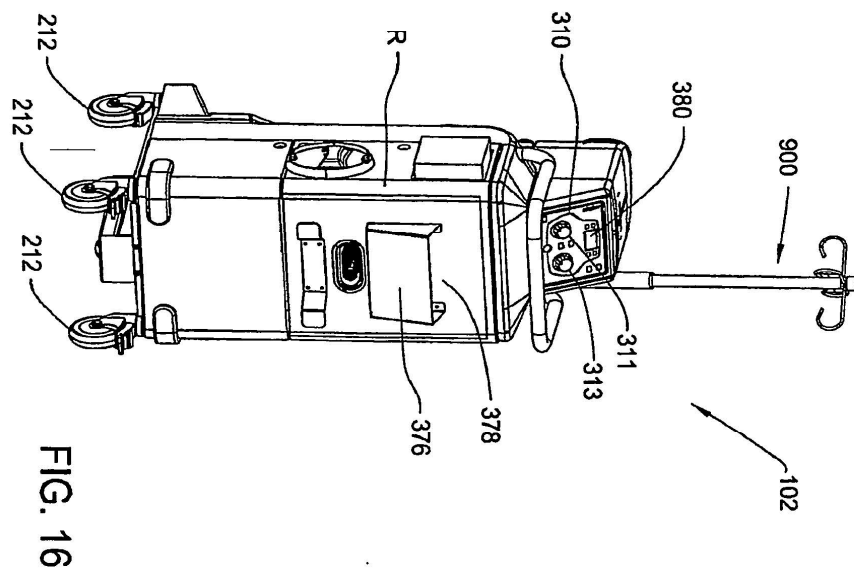


FIG. 15



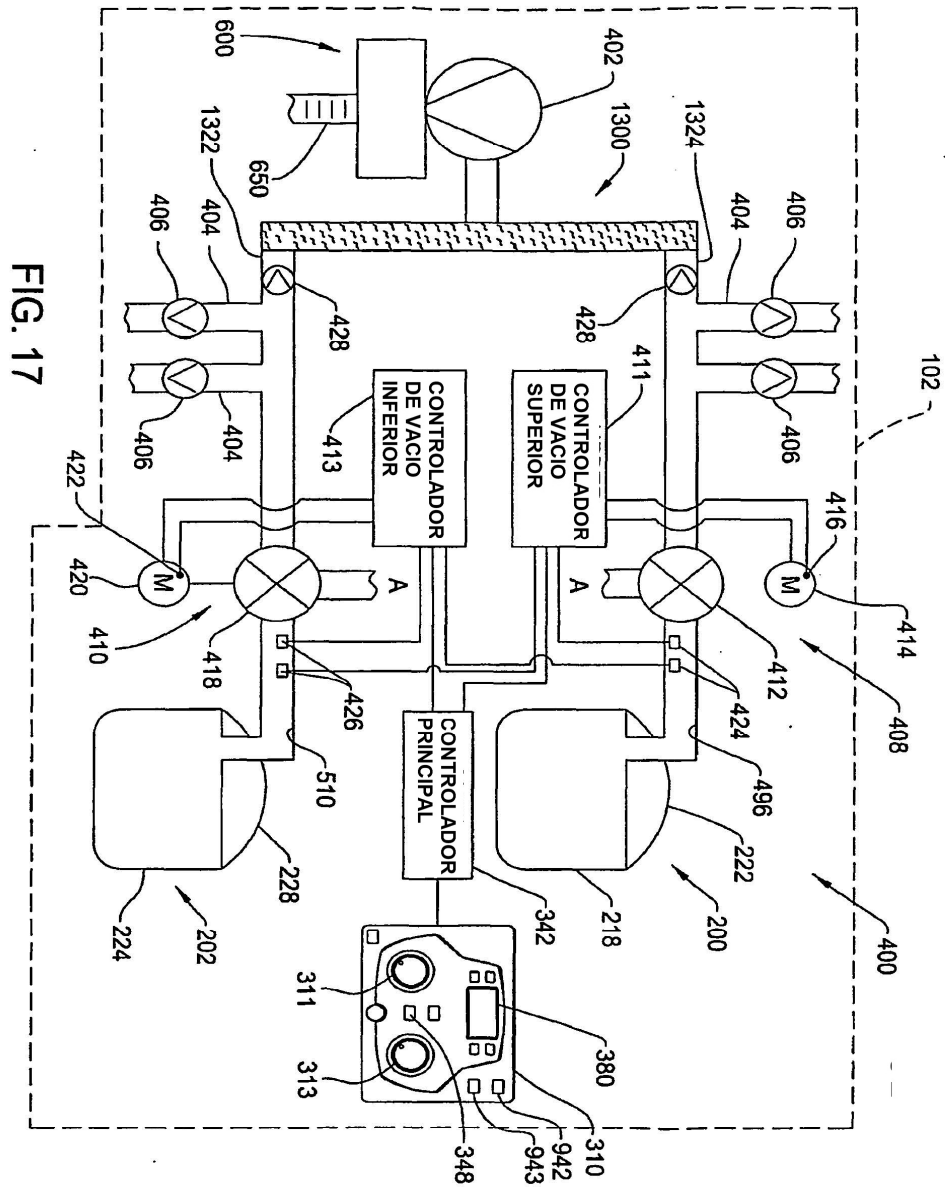


FIG. 17

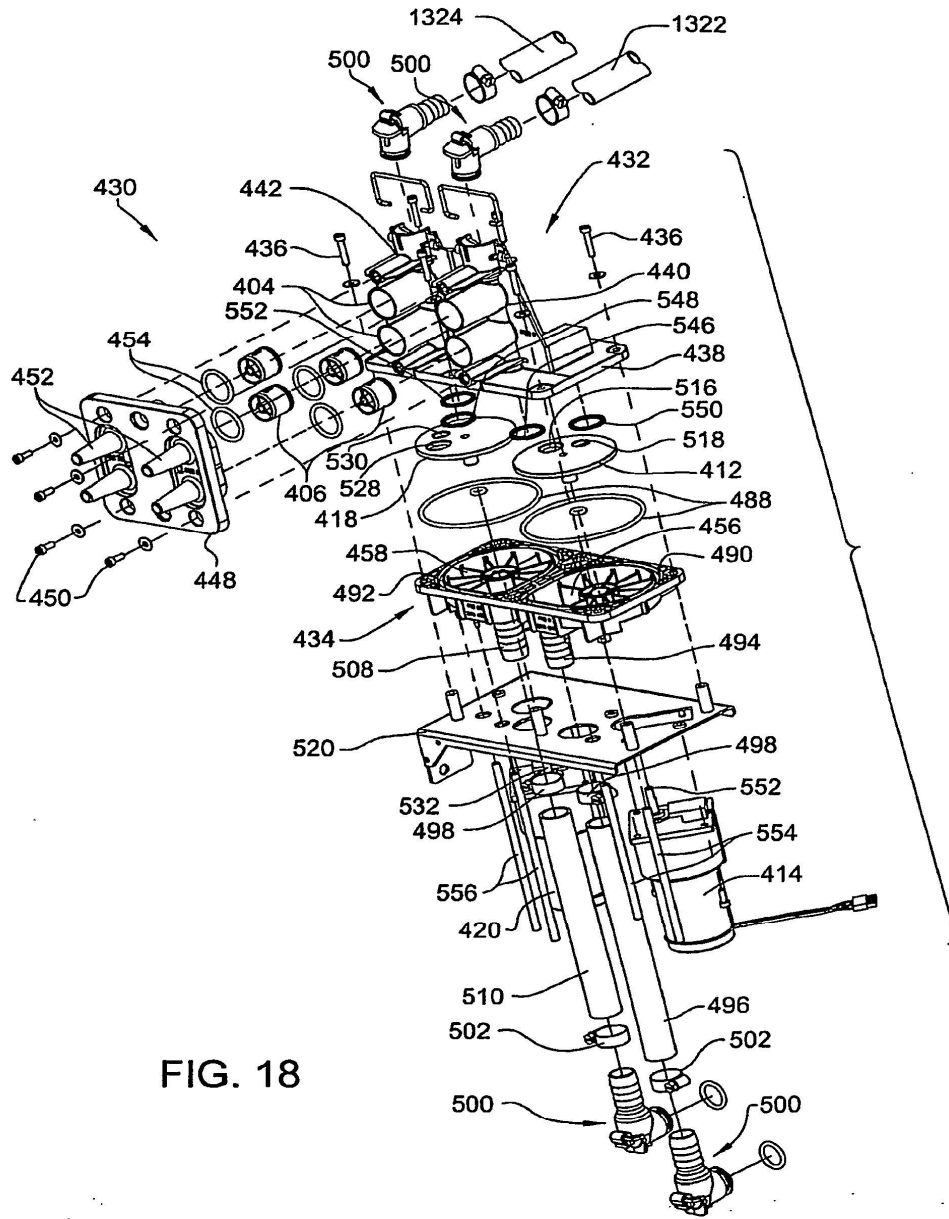


FIG. 18

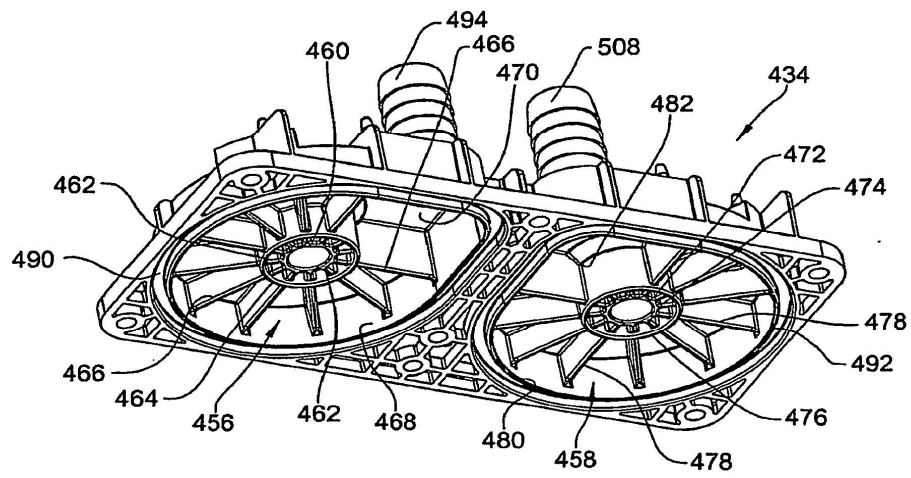


FIG. 19

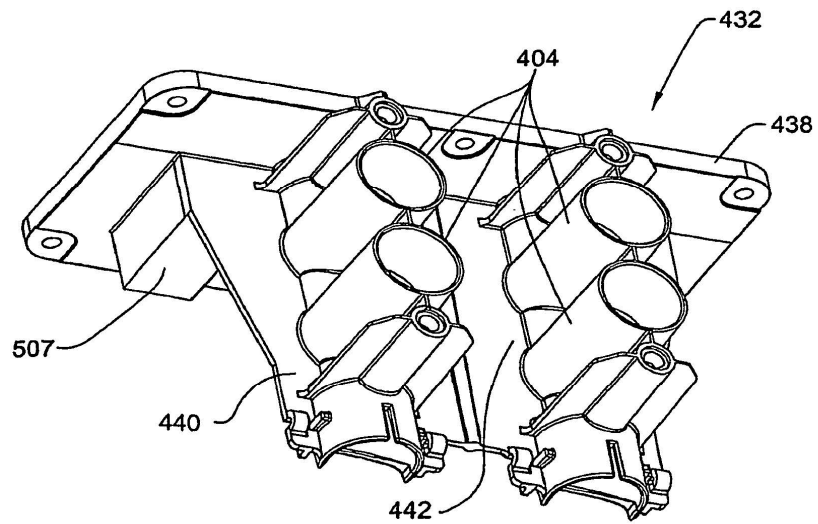
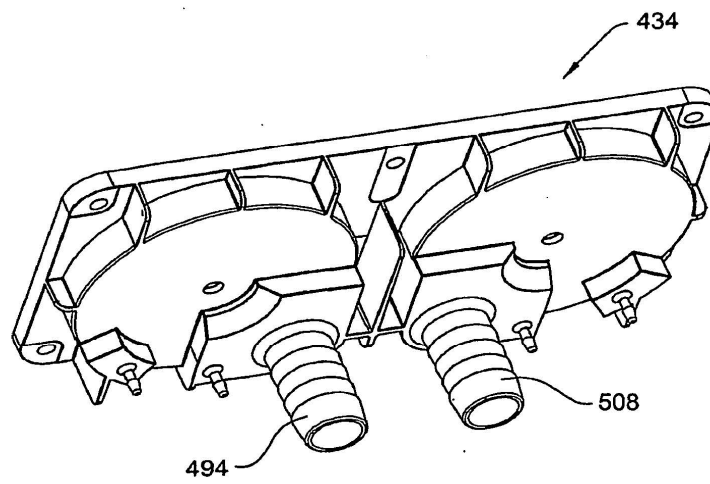
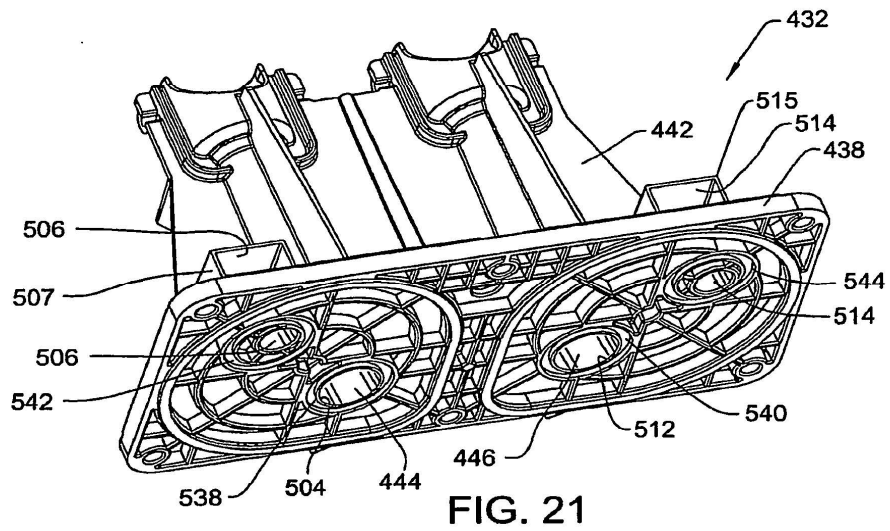


FIG. 20



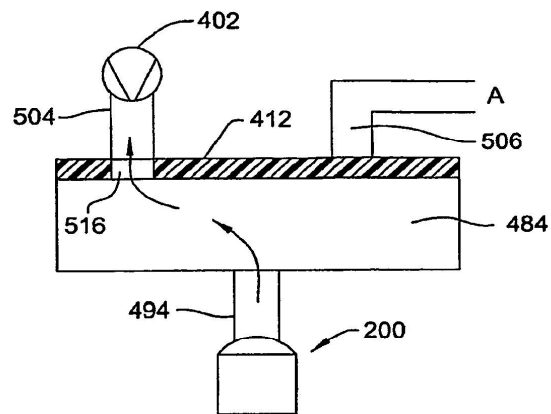


FIG. 23A

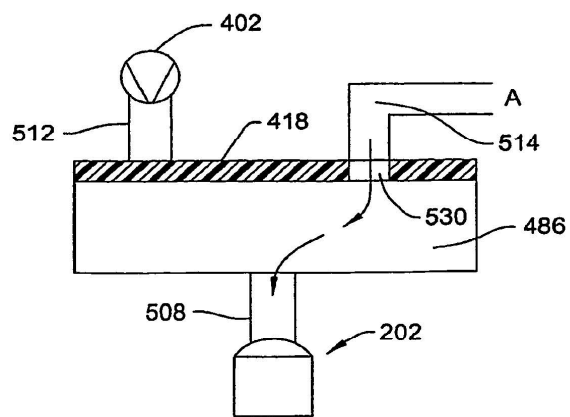


FIG. 23B

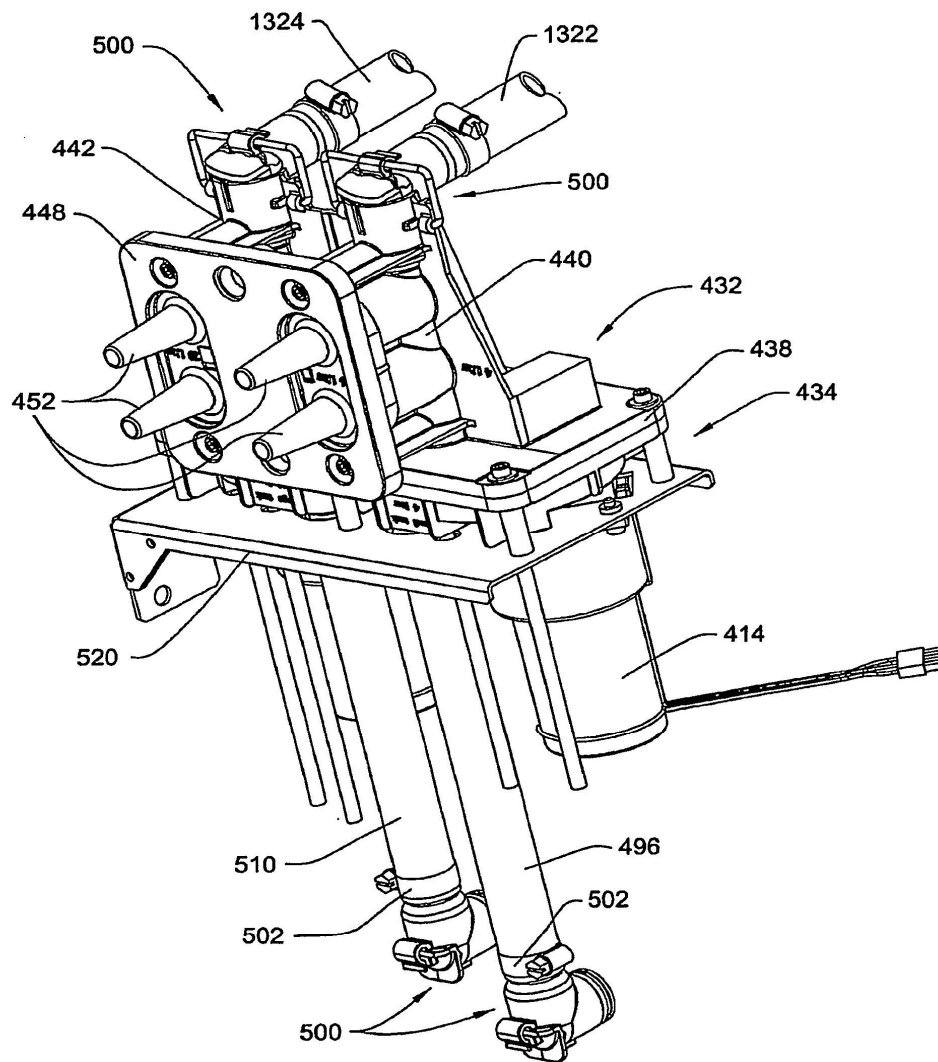
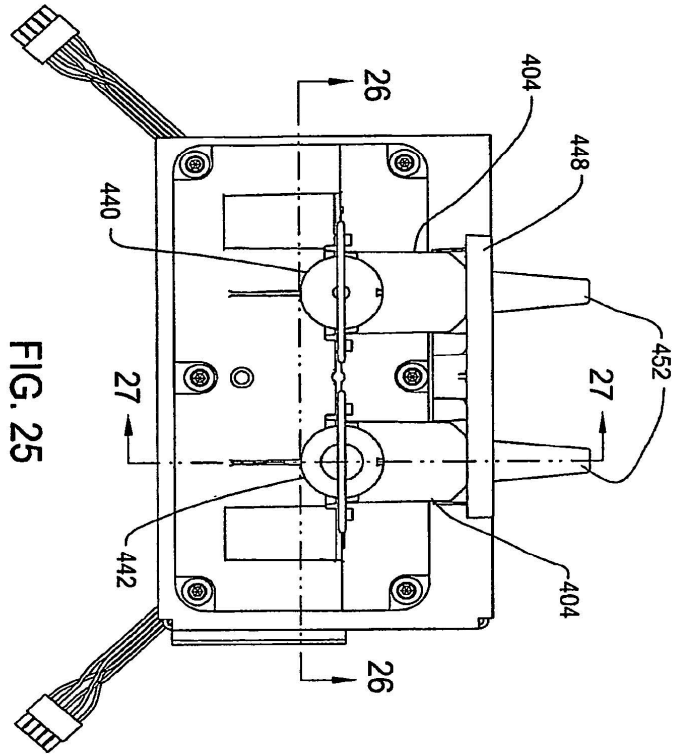
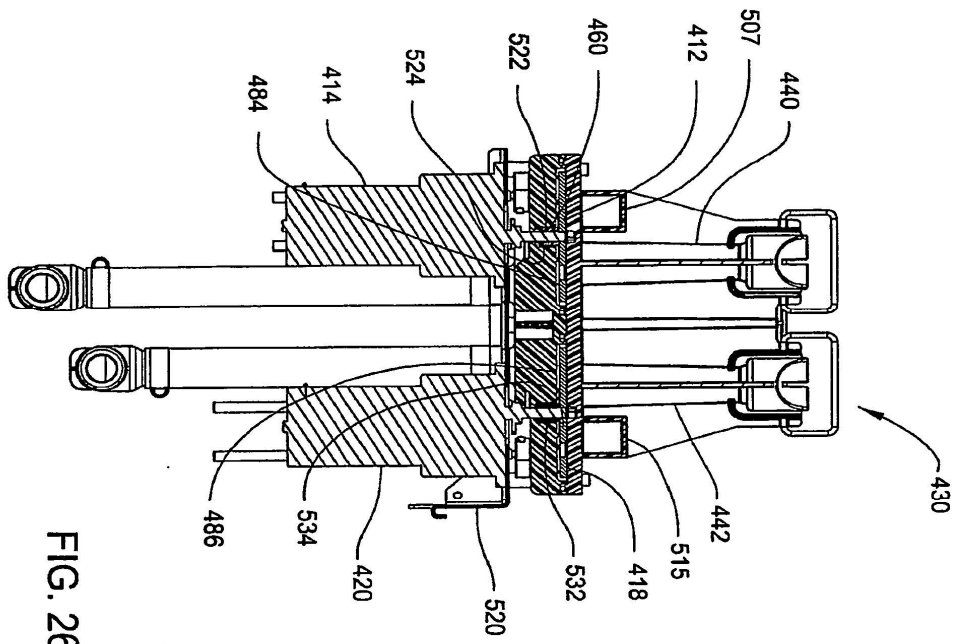
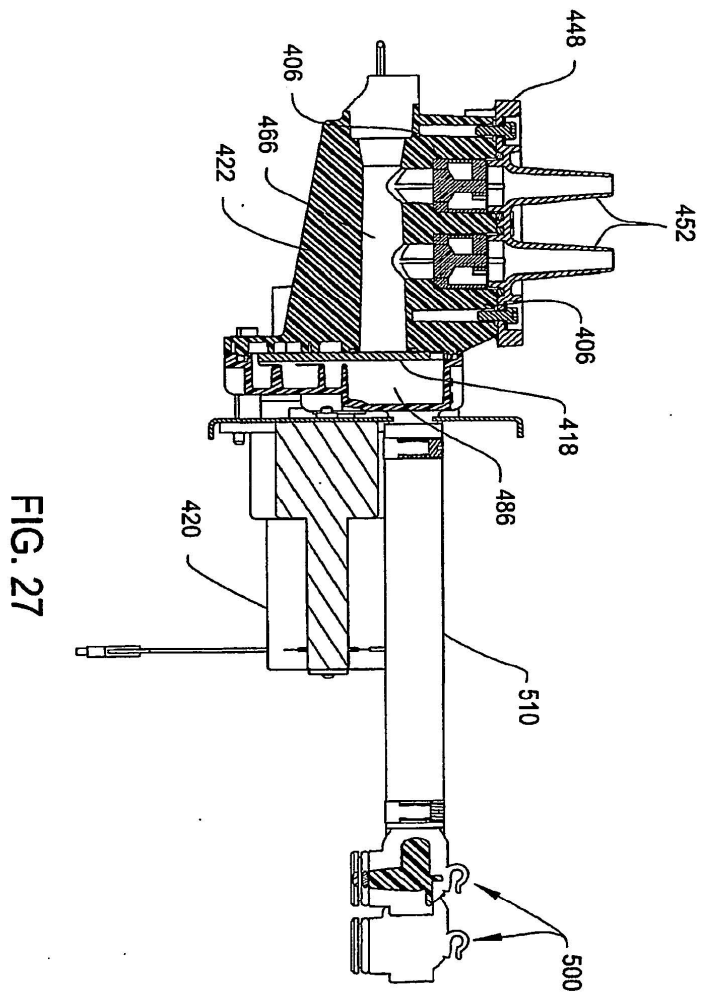


FIG. 24







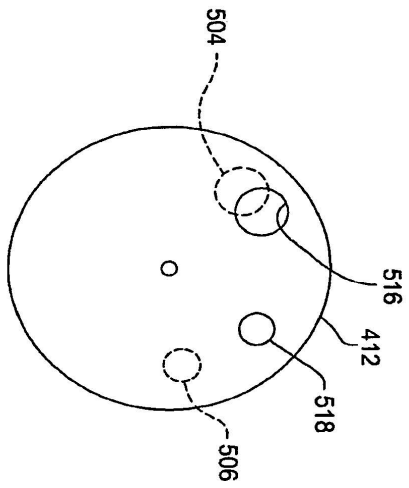


FIG. 28A

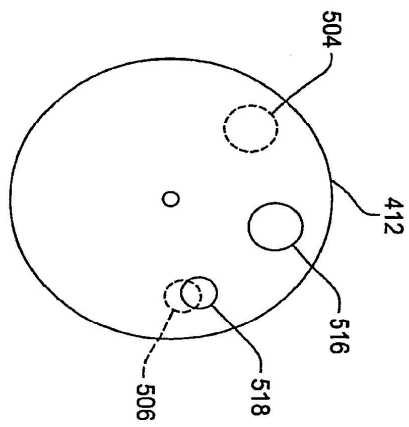


FIG. 28B

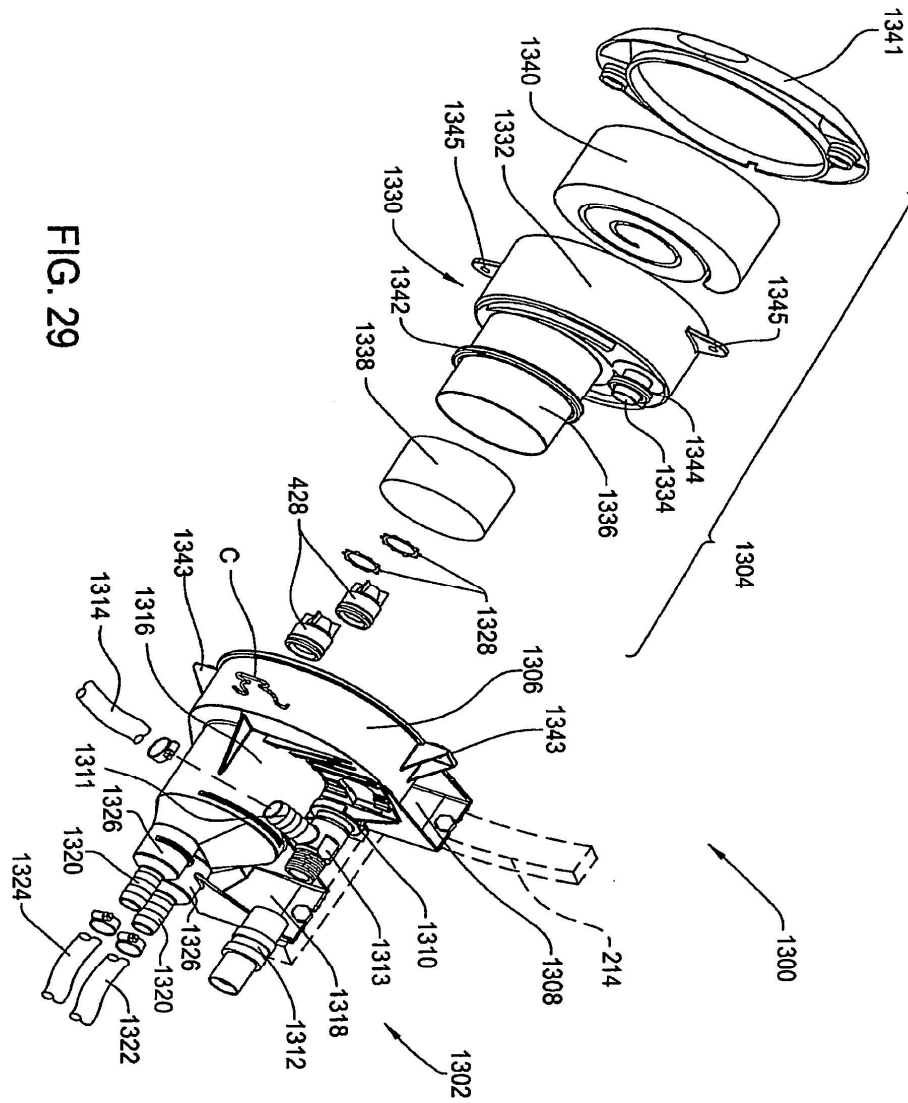


FIG. 29

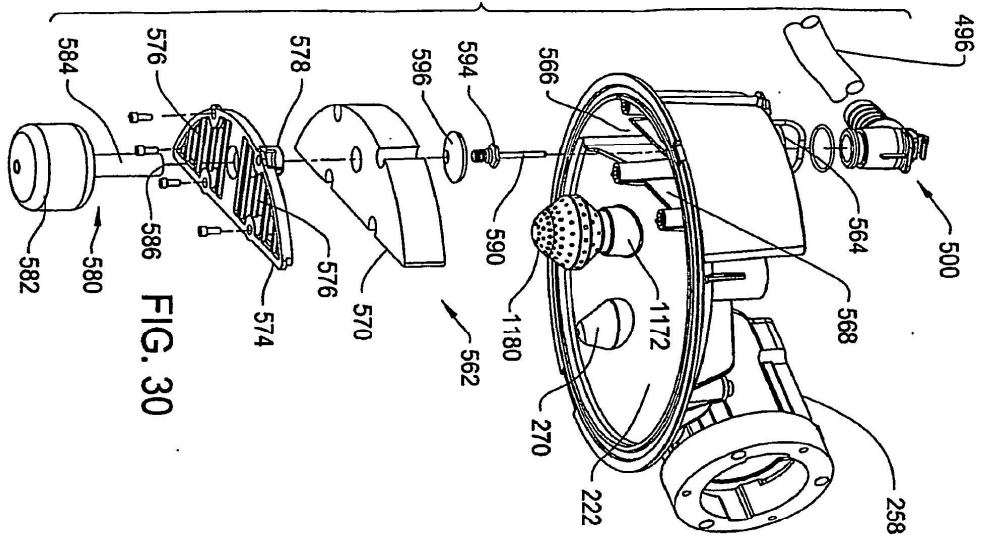
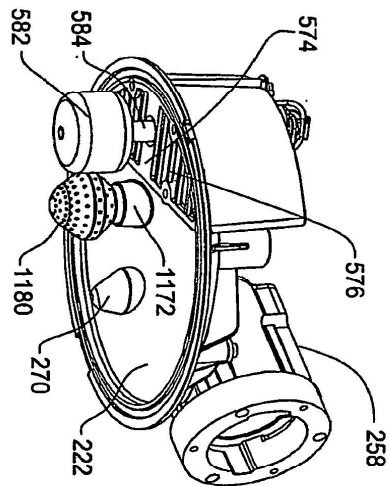
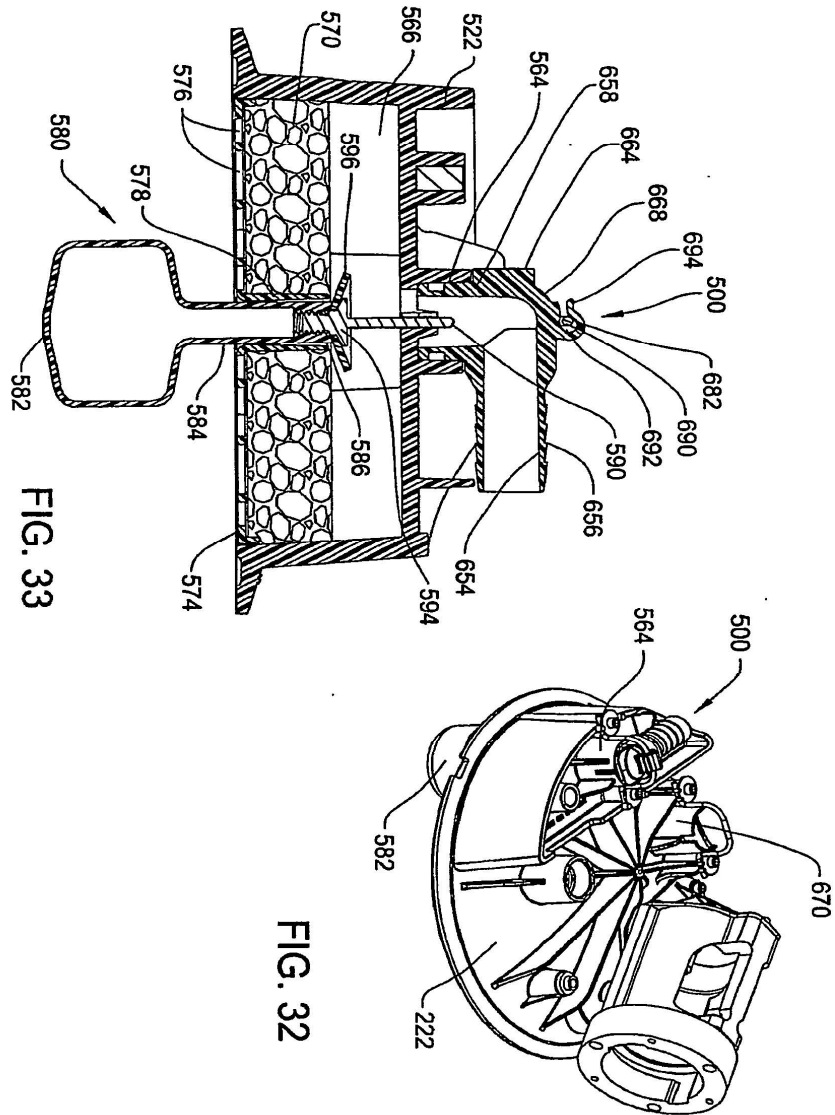


FIG. 31





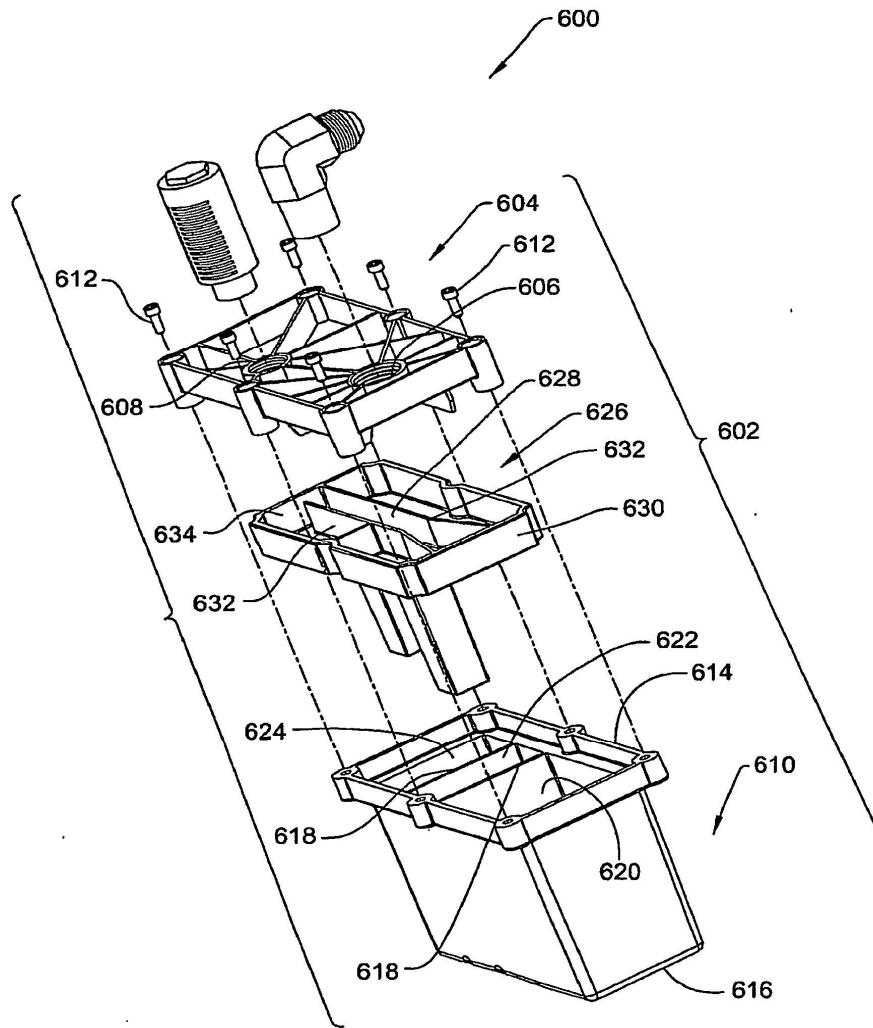
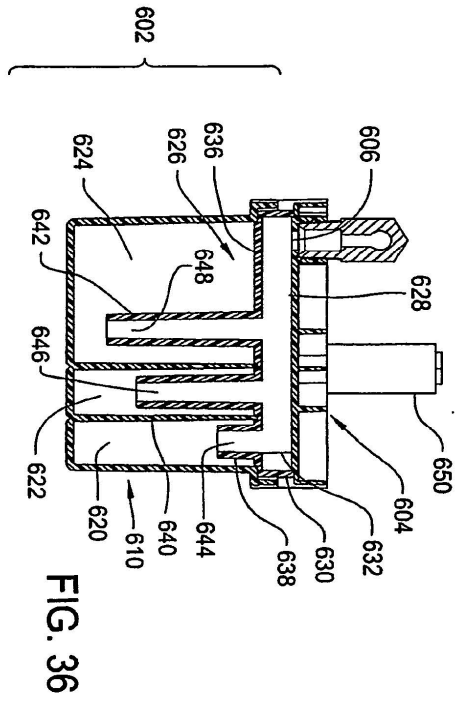
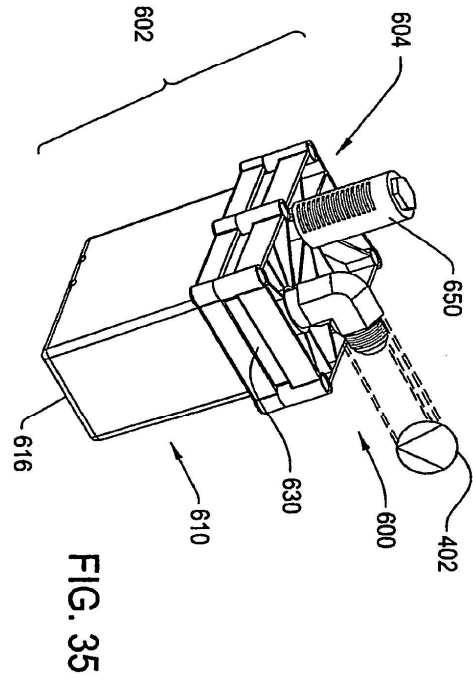


FIG. 34



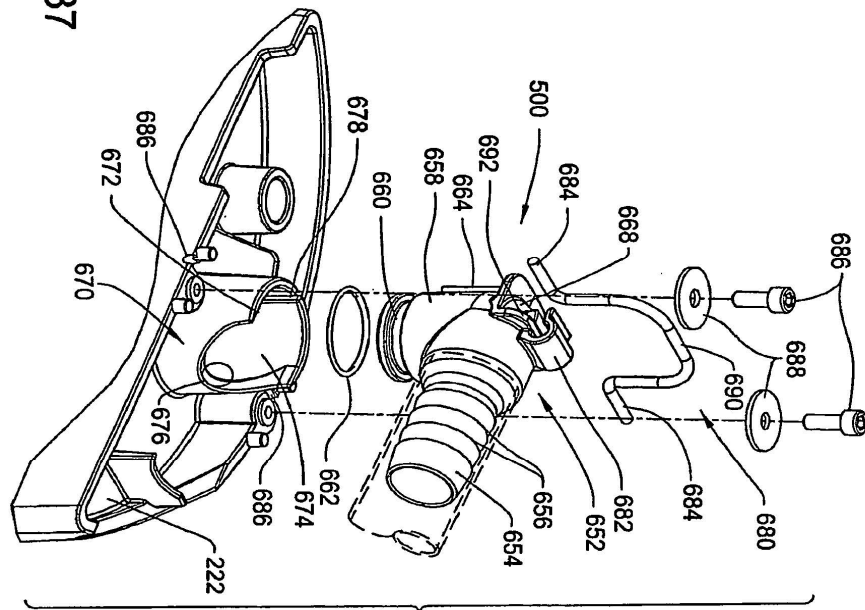


FIG. 37

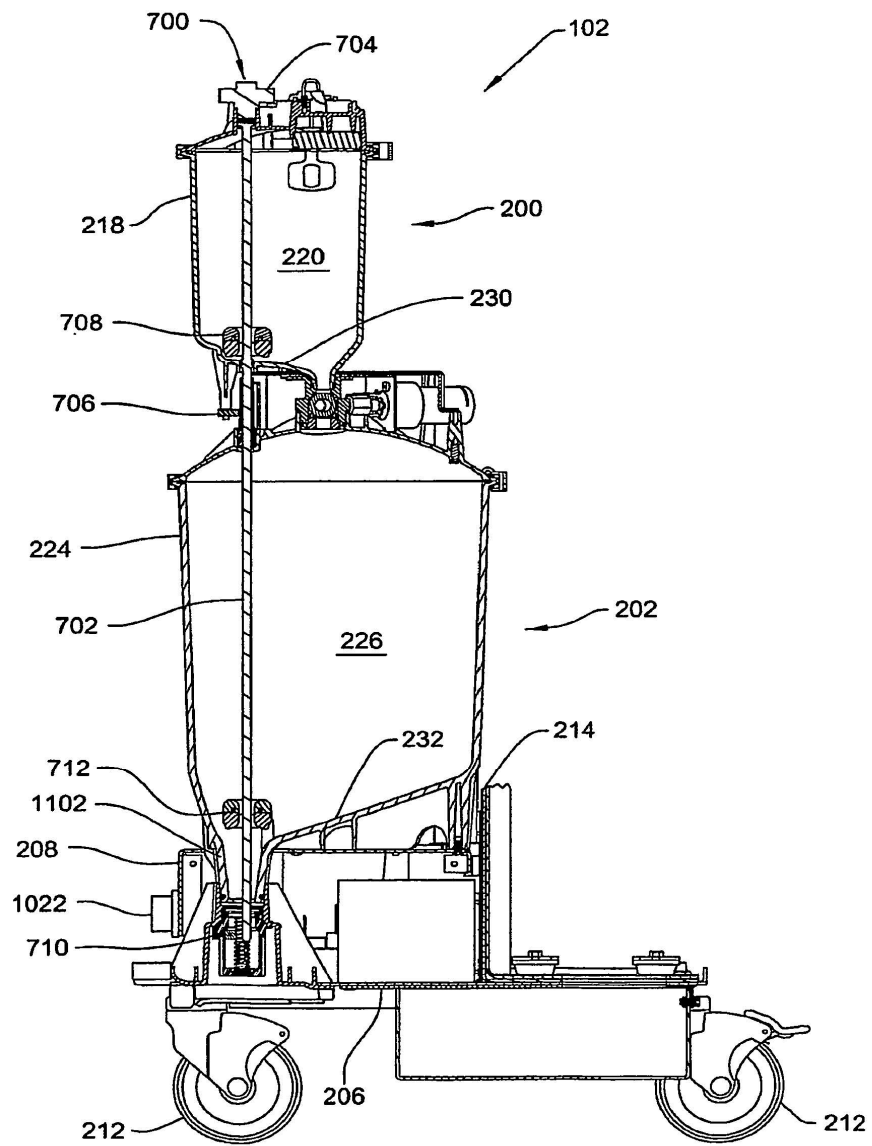


FIG. 38

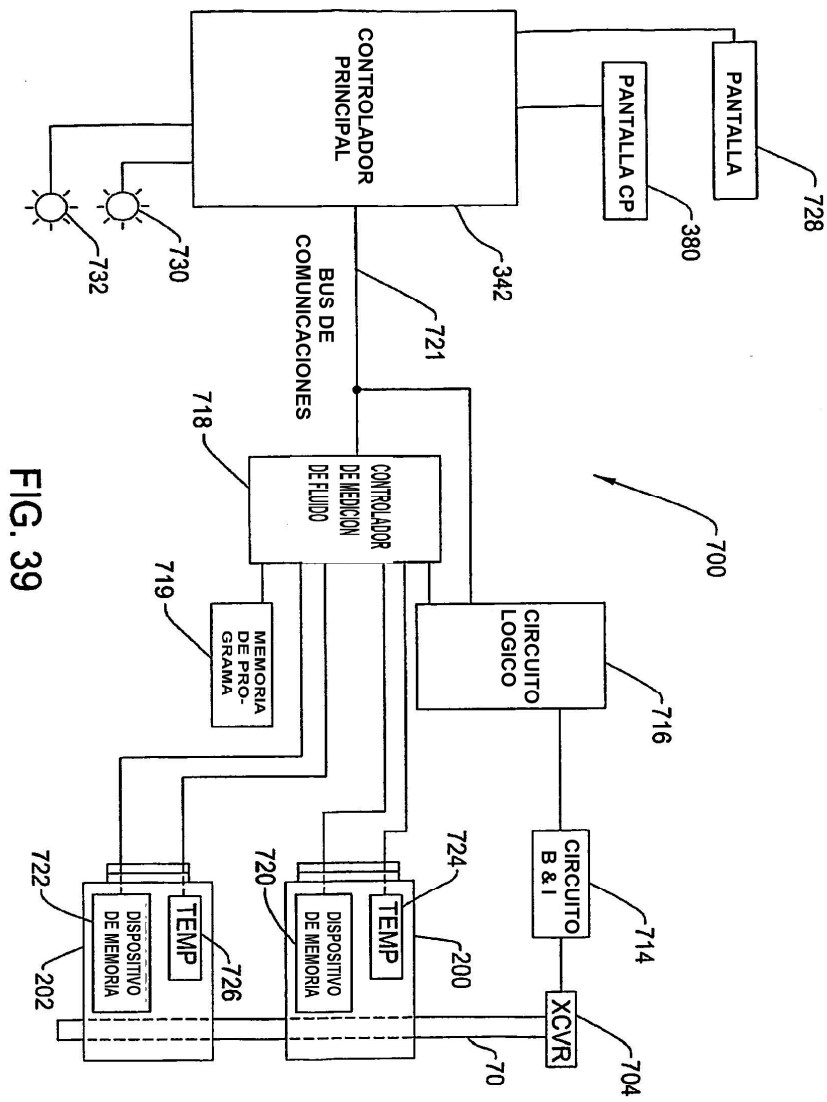
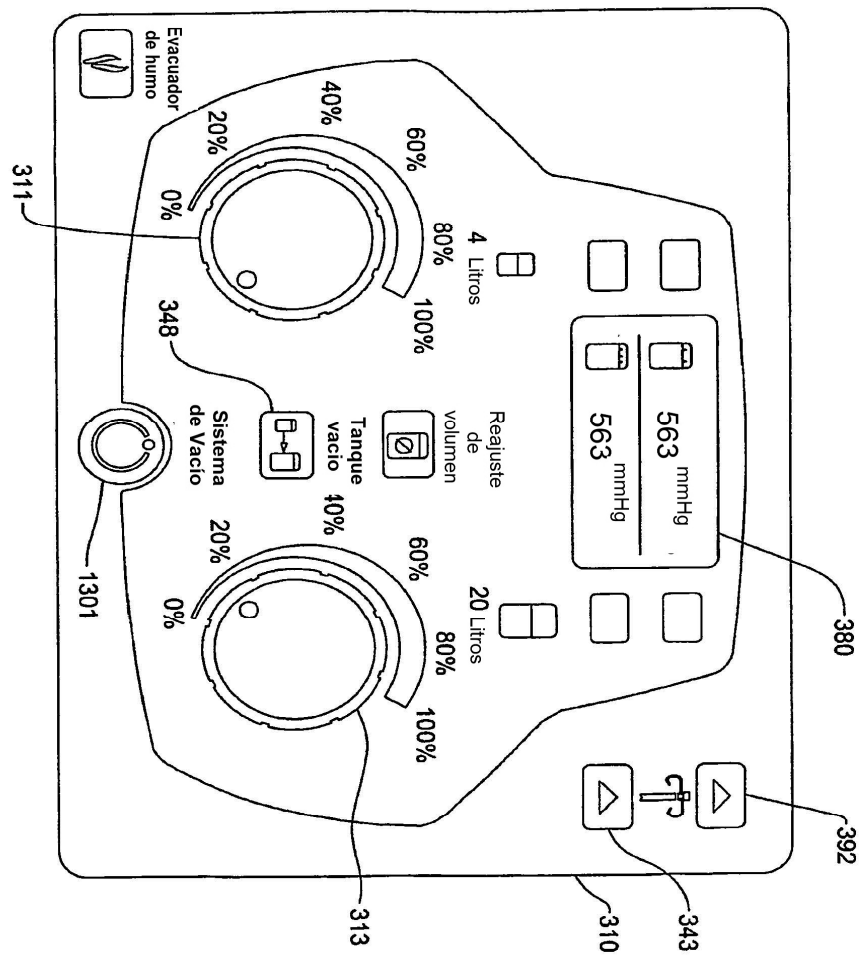
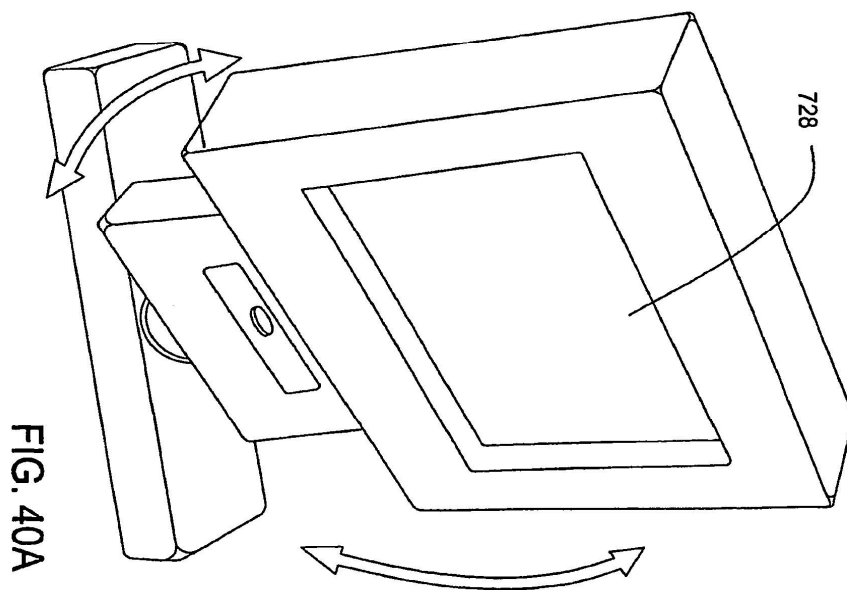


FIG. 39





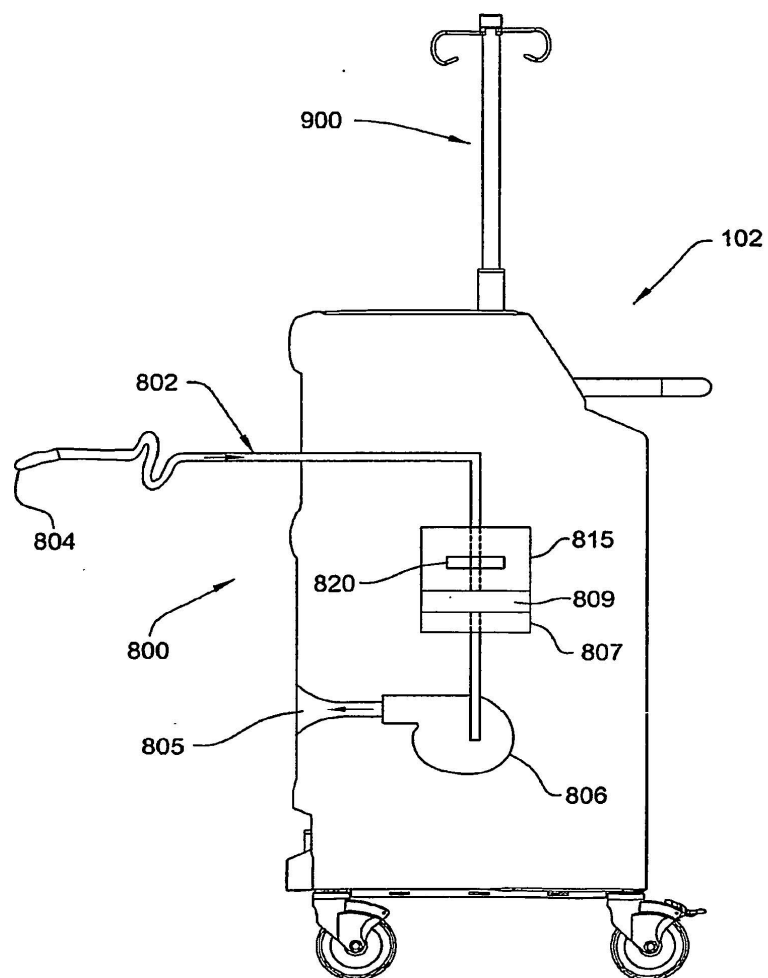
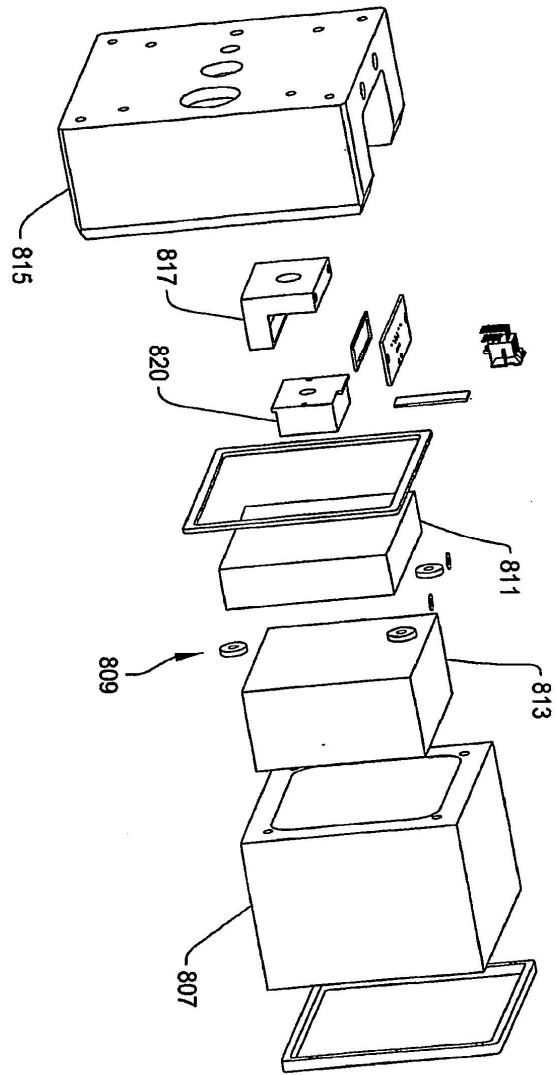
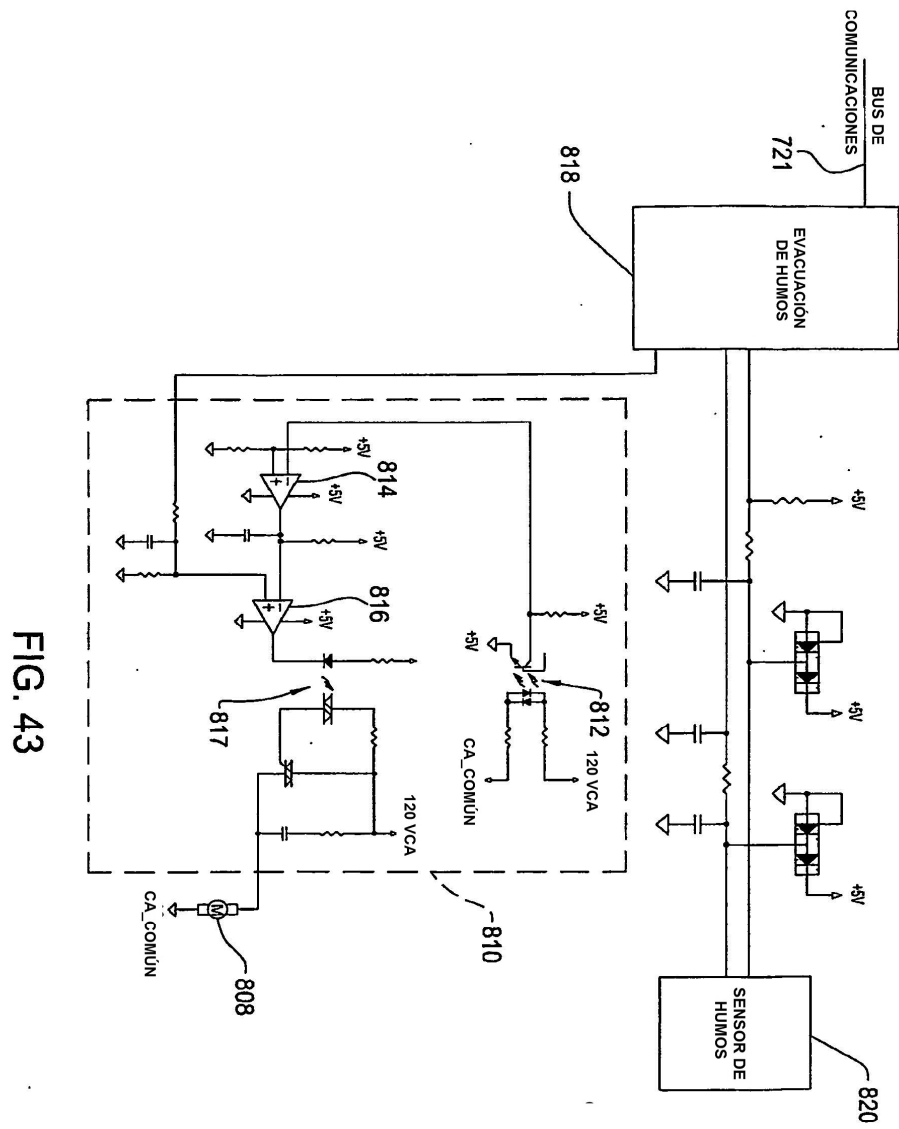
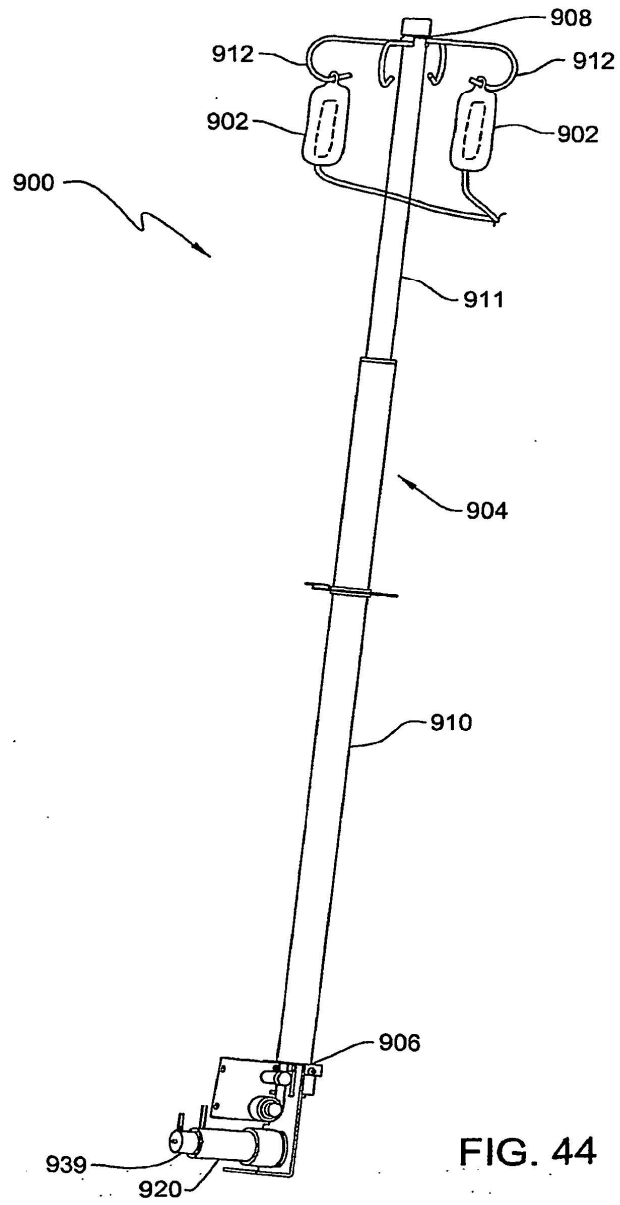


FIG. 41

FIG. 42







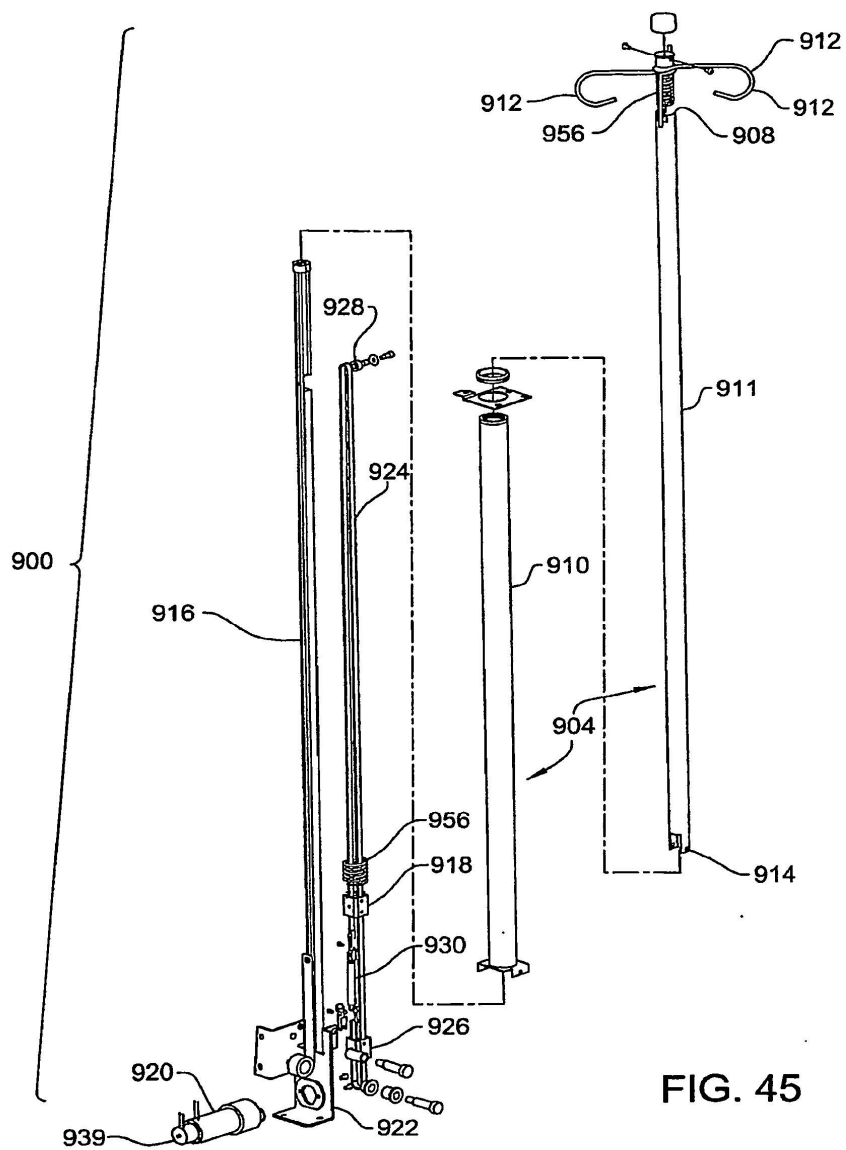


FIG. 45

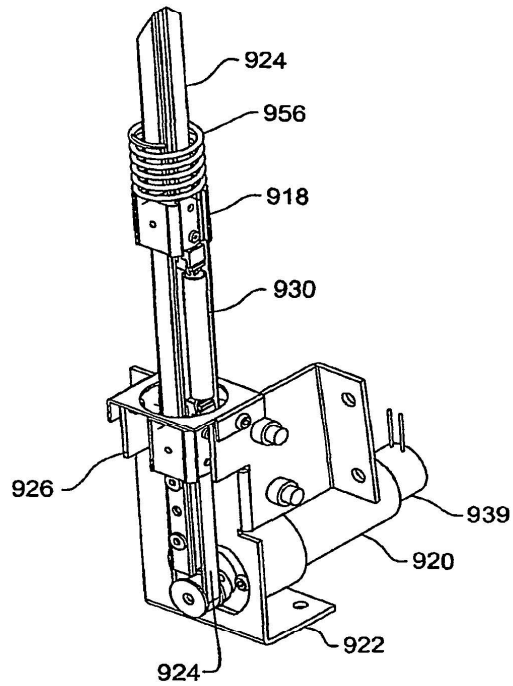


FIG. 47

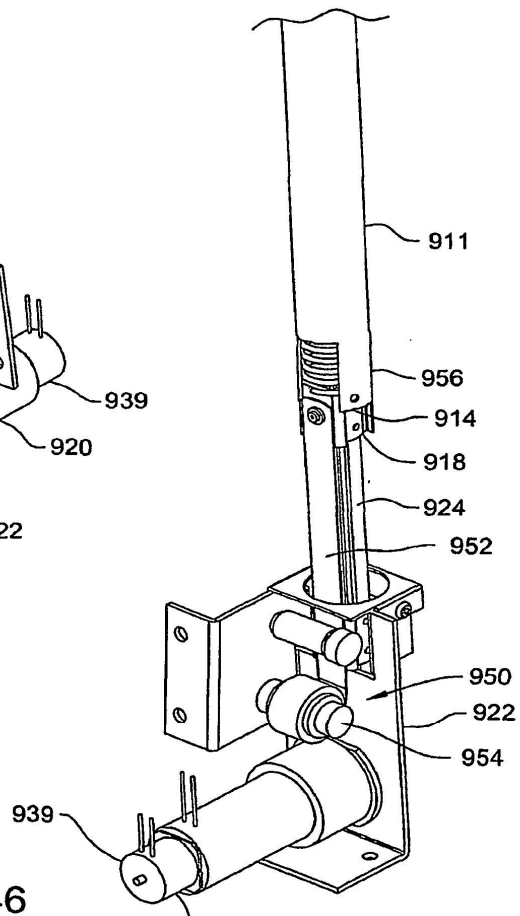
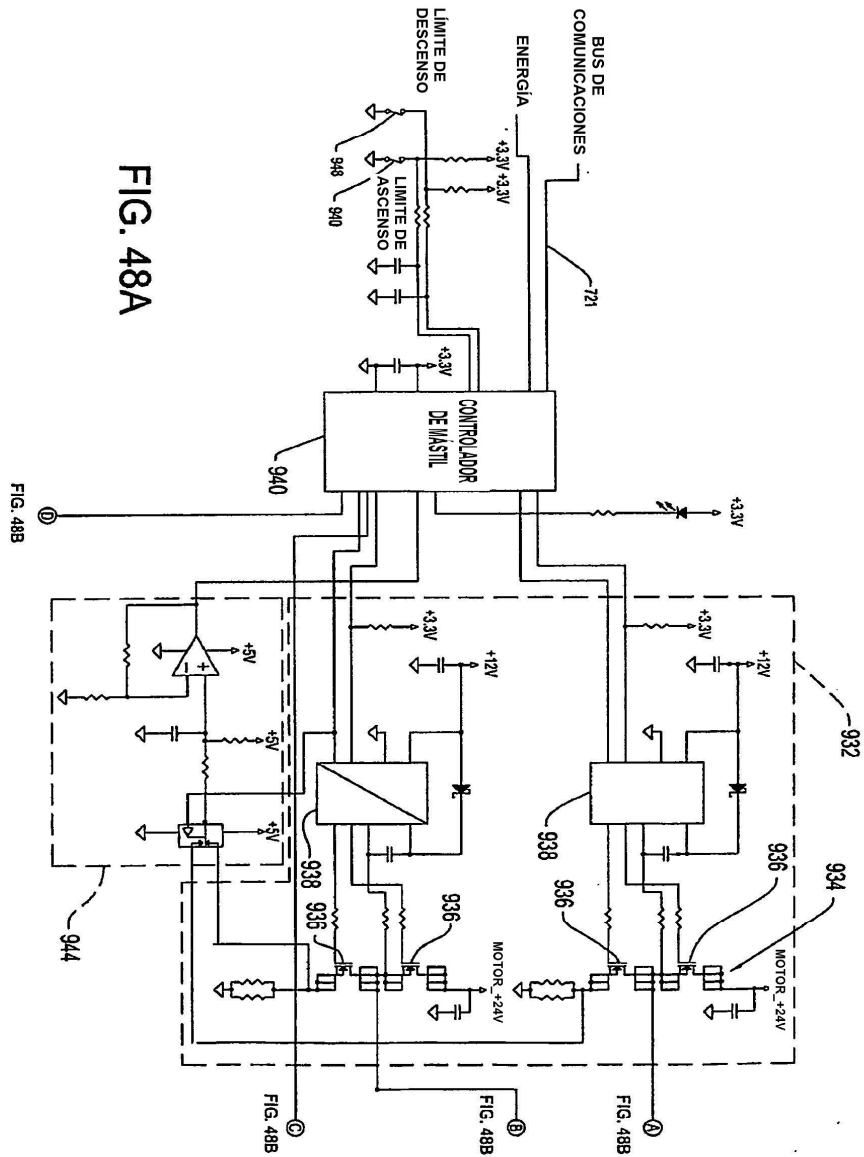


FIG. 46



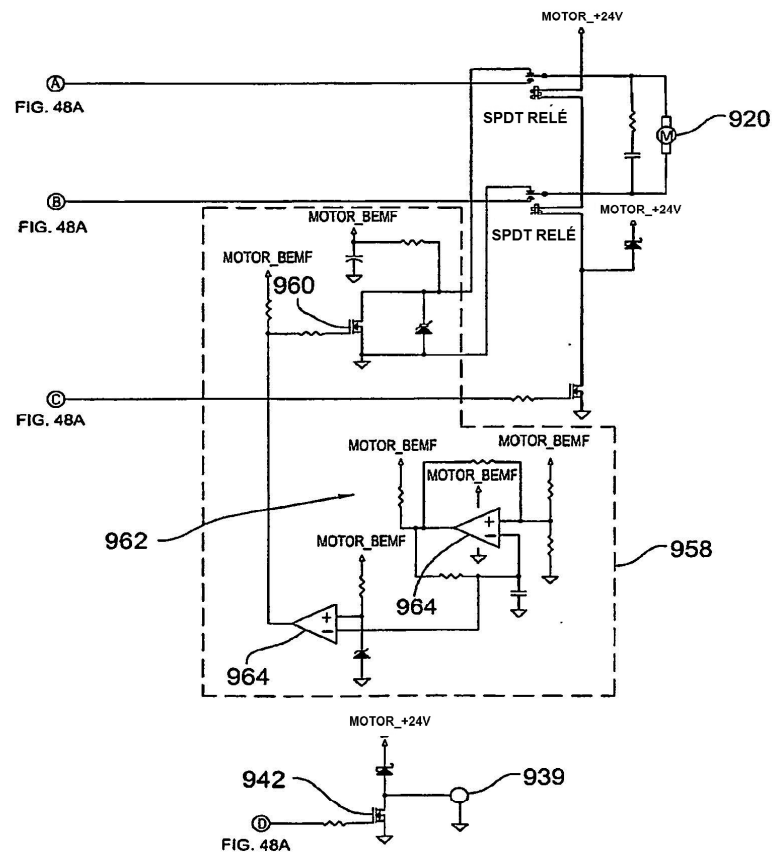


FIG. 48B

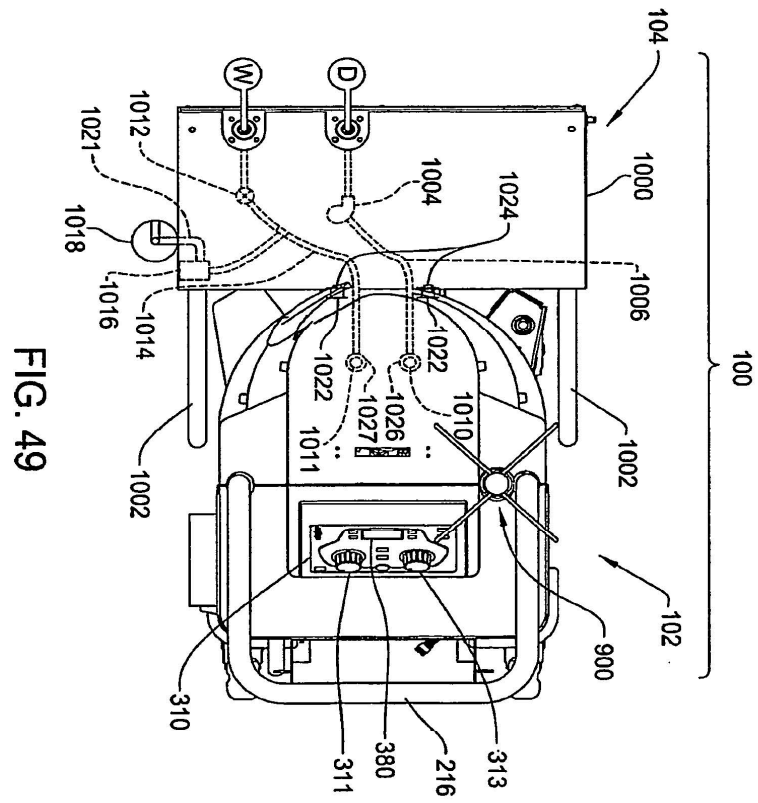


FIG. 49

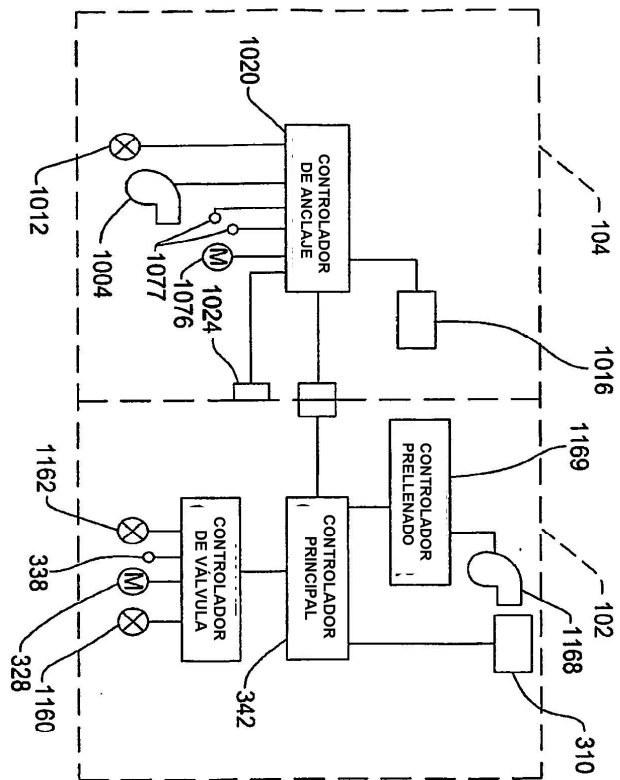


FIG. 50

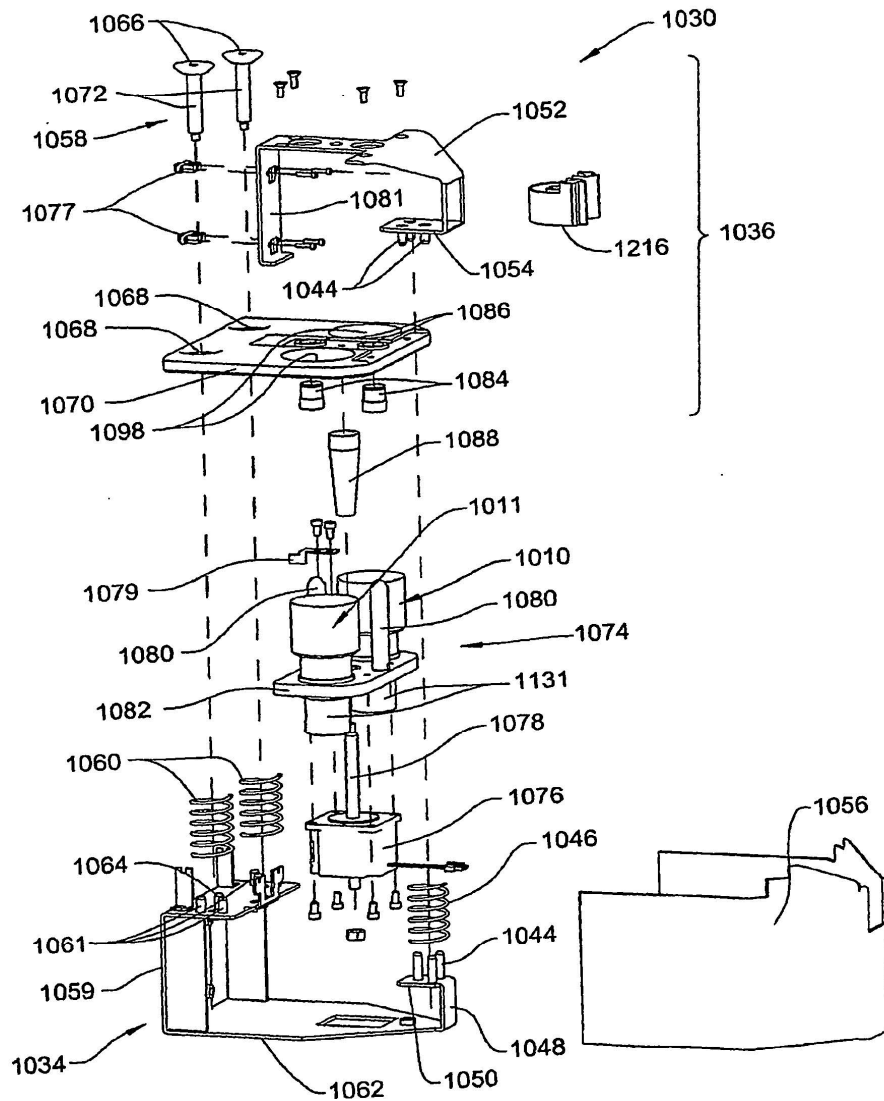


FIG. 51

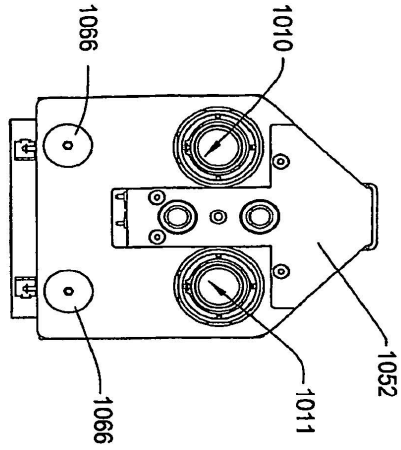


FIG. 53

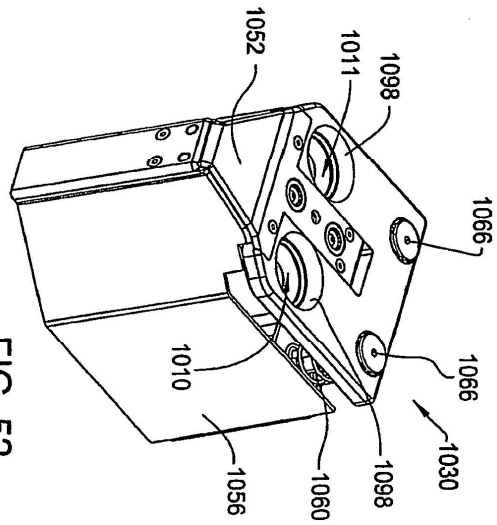


FIG. 52

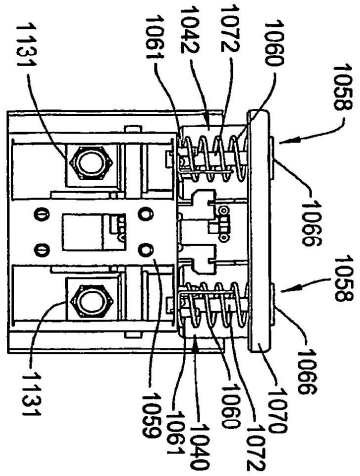


FIG. 54

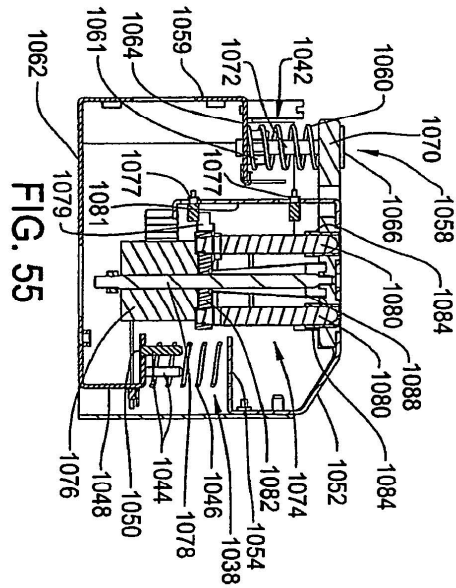
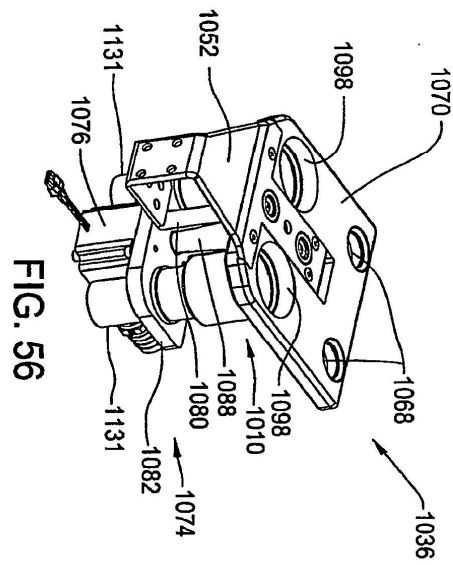
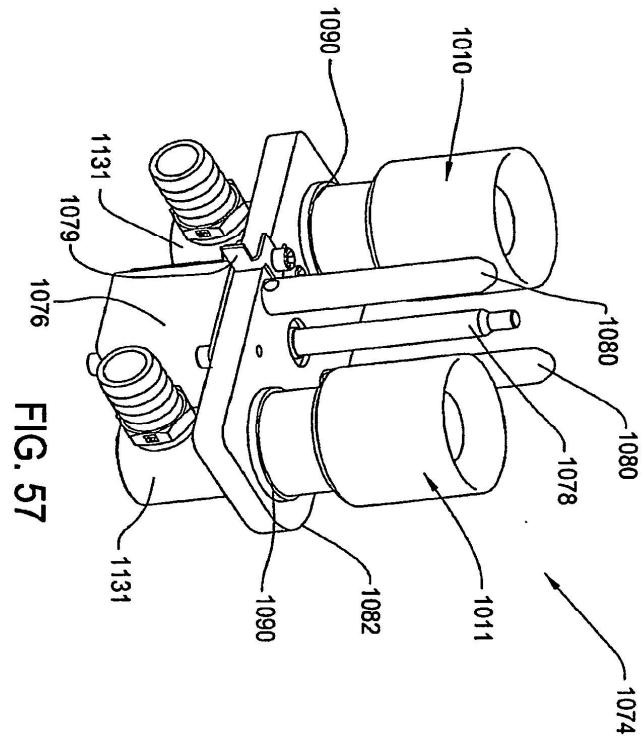
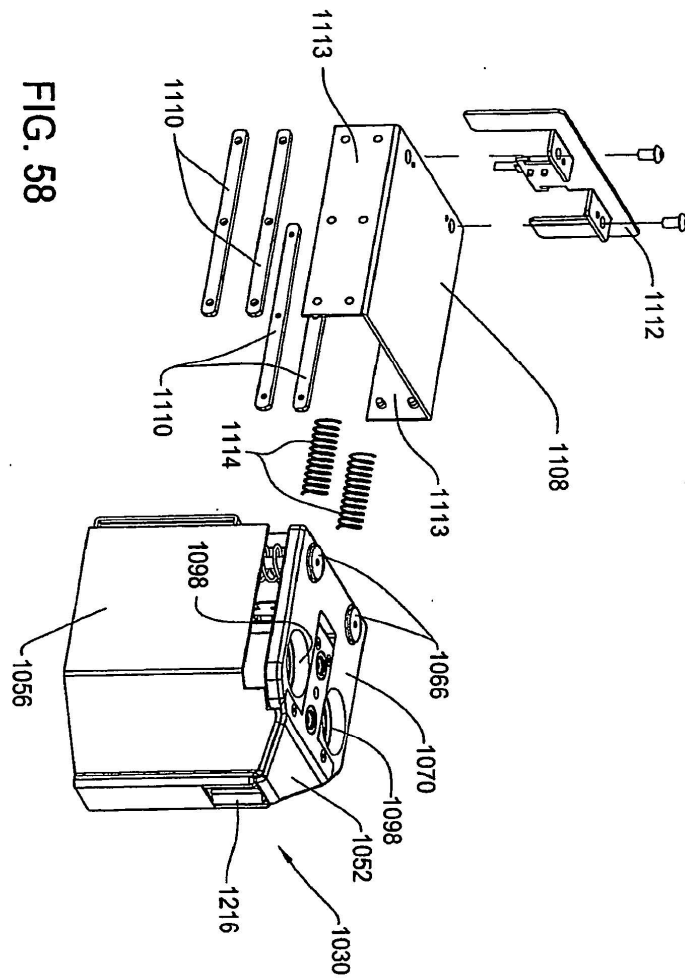


FIG. 55







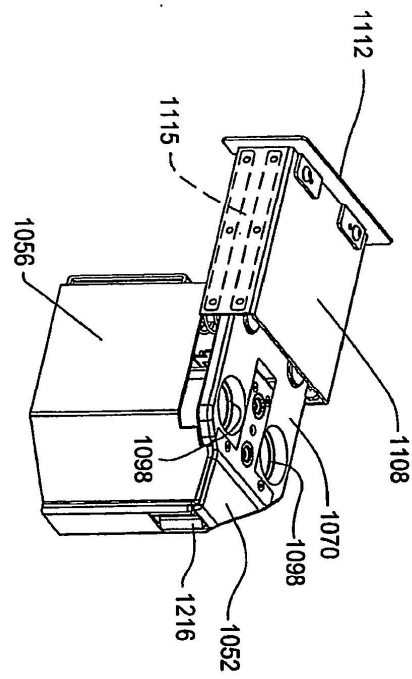
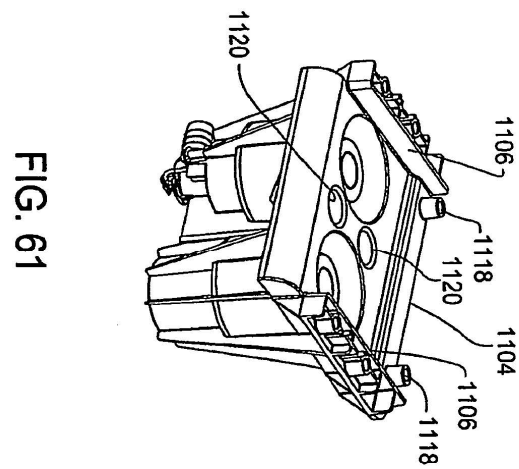
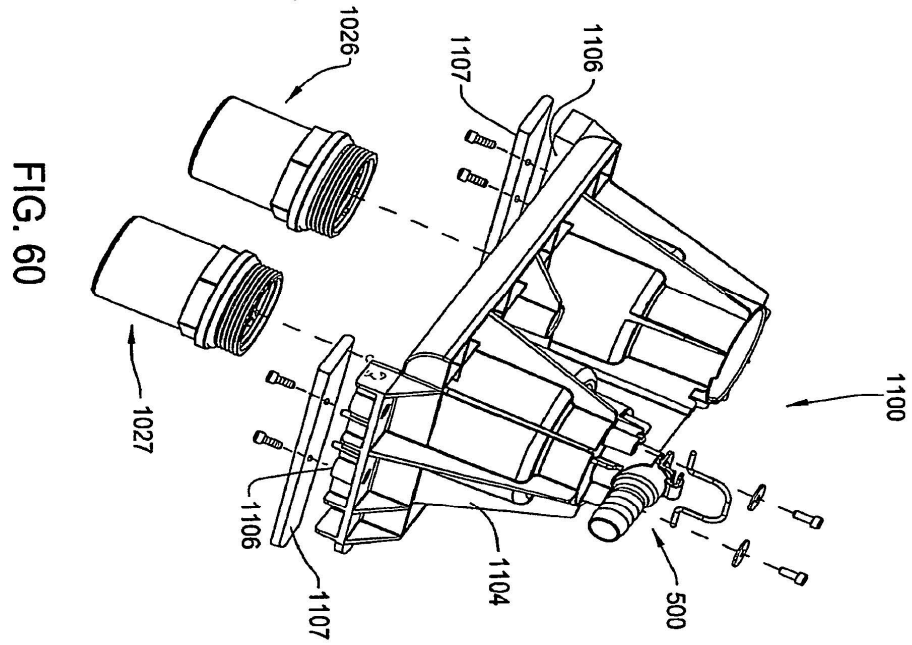


FIG. 59



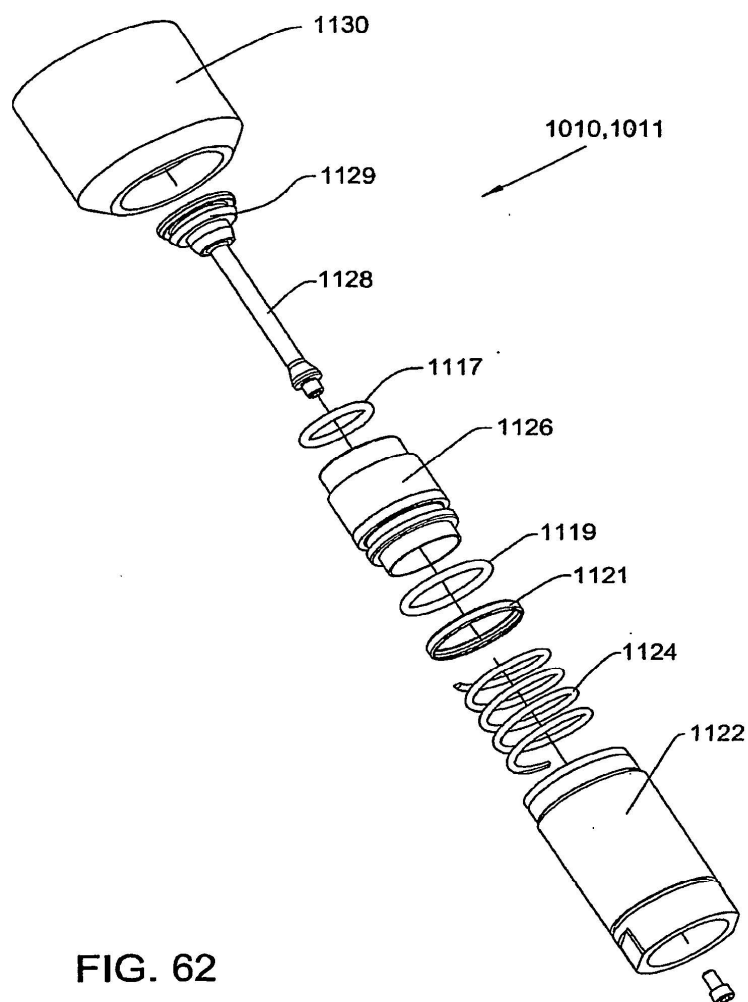


FIG. 62

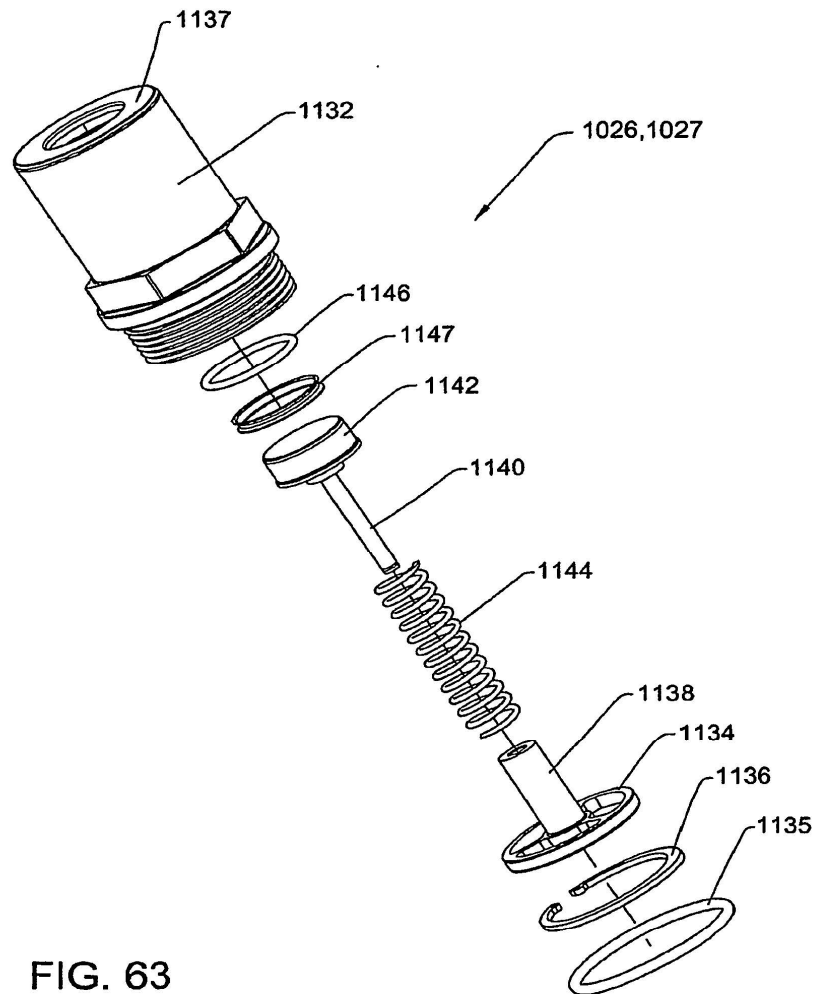


FIG. 63

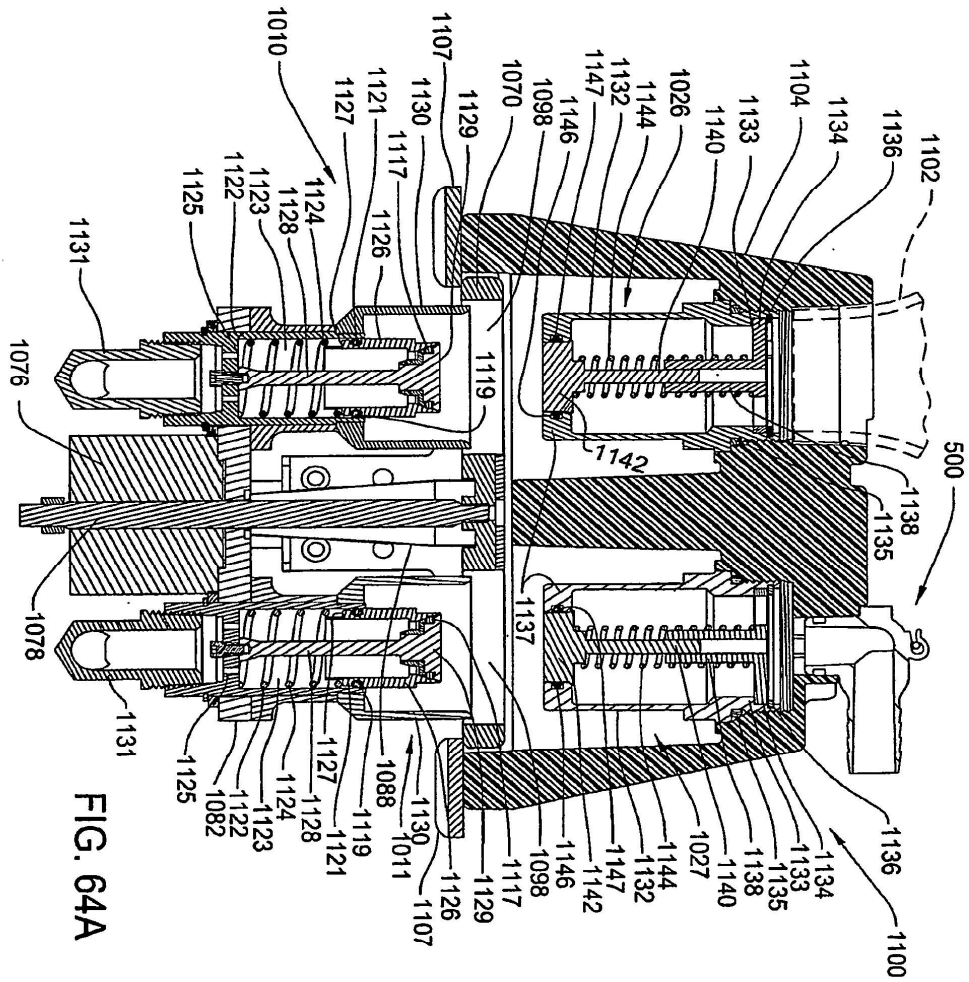


FIG. 64A

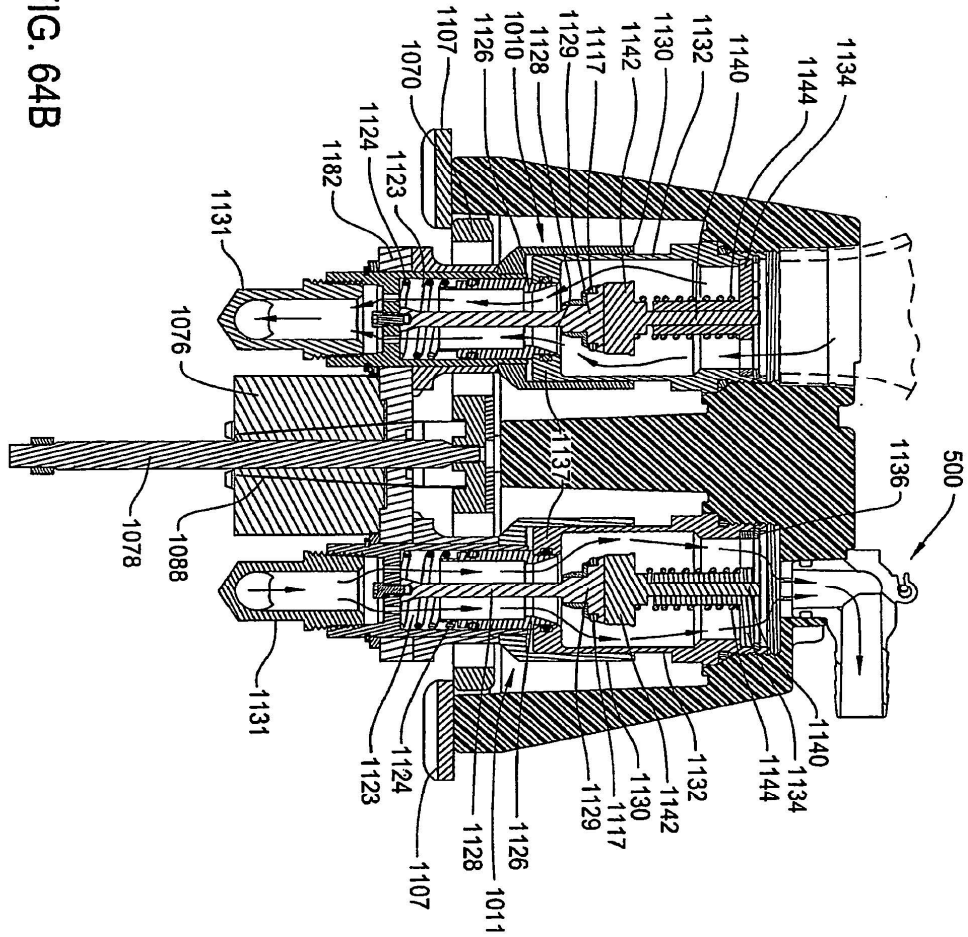


FIG. 64B

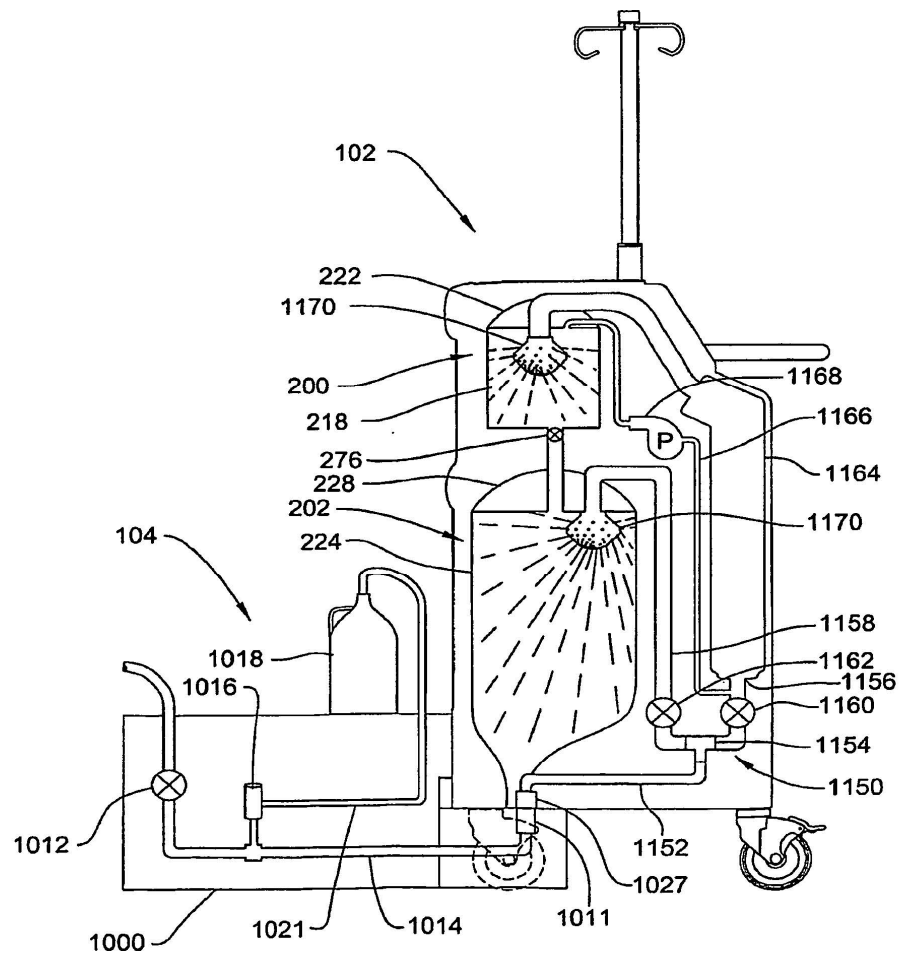
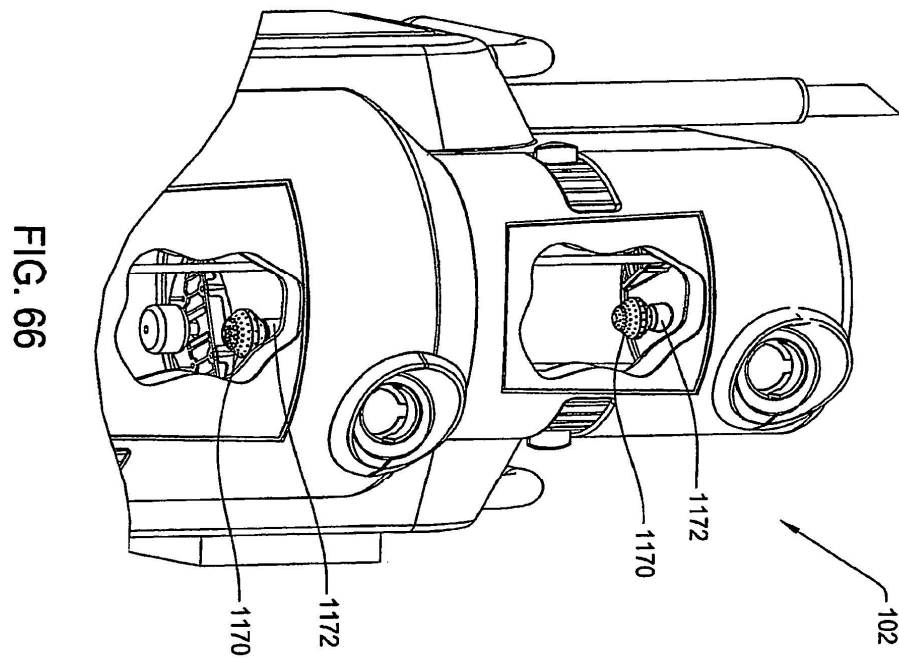


FIG. 65



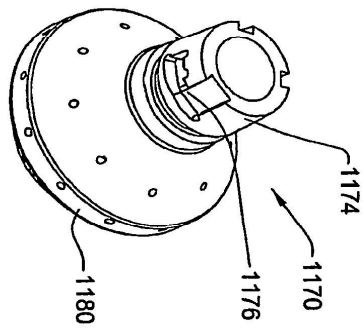


FIG. 68

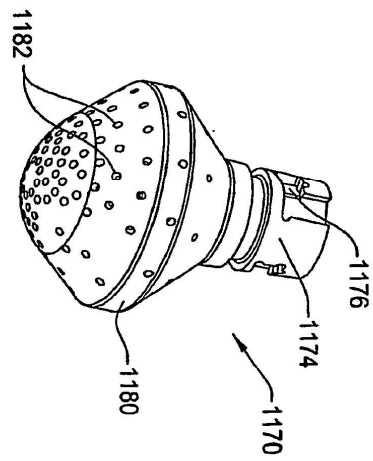


FIG. 67

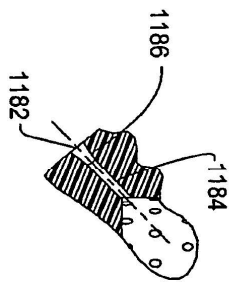


FIG. 72

FIG. 70

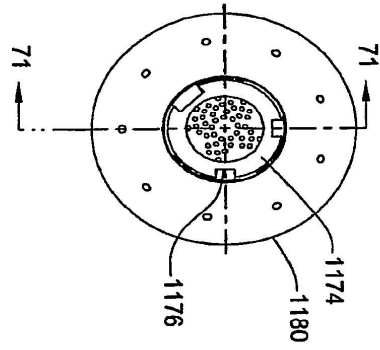


FIG. 69

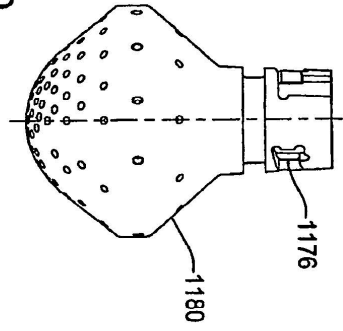
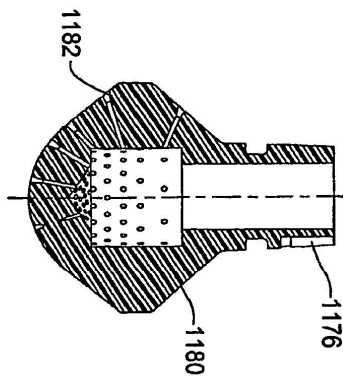


FIG. 71



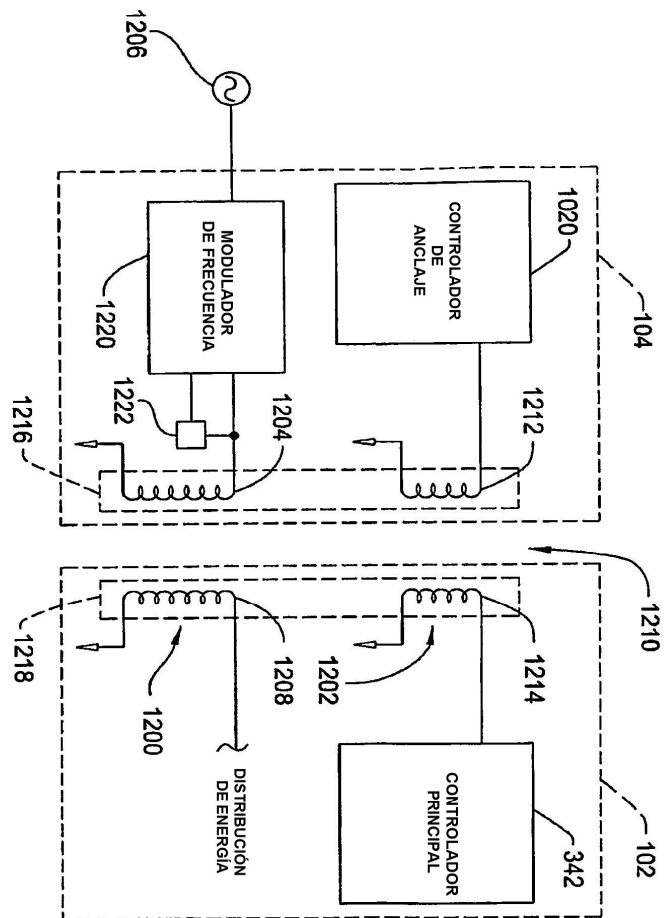


FIG. 73