

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 439**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00	(2006.01)
A61M 39/22	(2006.01)
A61F 5/00	(2006.01)
A61M 5/142	(2006.01)
A61M 39/10	(2006.01)
A61M 39/26	(2006.01)
A61M 39/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2007 E 11179952 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2420261**

54 Título: **Sistemas y métodos para extraer del estómago material ingerido**

30 Prioridad:

03.08.2006 US 821333 P
15.02.2007 US 675527
15.02.2007 US 675525
15.02.2007 US 675544

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.03.2015

73 Titular/es:

ASPIRE BARIATRICS, LLC (100.0%)
3200 Horizon Drive, Suite 100
King of Prussia, PA 19306, US

72 Inventor/es:

KAMEN, DEAN;
GRANT, KEVIN, L.;
SOEDERBERG, ERIC, M.;
ALTOBELLI, DAVID, E.;
FLYNN, DAVID;
SOLOVAY, KENNETH, S.;
KLEIN, SAMUEL y
LANGLOSS, TIM

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 530 439 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

Sistemas y métodos para extraer del estómago material ingerido.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La invención se refiere en general a la extracción de material ingerido del estómago de un paciente, y los principales campos previstos de la invención son facilitar la pérdida de peso y evitar el aumento de peso.

10 En el documento US2003212385 se describe un adaptador de bajo perfil para utilizarse con un tubo de alimentación de gastrostomía. Se dice que el adaptador comprende un alojamiento con forma de disco, estando provisto el alojamiento de una abertura inferior y una ranura lateral, teniendo la ranura lateral una anchura uniforme, a excepción de una zona ampliada en un extremo de la misma. Se dice que hay un tubo dentro del alojamiento, teniendo el tubo un primer extremo, un segundo extremo y un orificio longitudinal. Se dice que el primer extremo está alineado con la abertura inferior y está adaptado para insertarse en el extremo proximal de un tubo de alimentación de gastrostomía. Se dice que hay un elemento de sujeción de tipo trinquete dentro del alojamiento y se utiliza para fijar el tubo de alimentación de gastrostomía al primer extremo del tubo. Se dice que hay una ranura lateral formada en el tubo en su segundo extremo y que está en comunicación fluida con el orificio longitudinal. Se dice que hay un dial dentro del alojamiento y que está montado de manera giratoria en el segundo extremo del tubo, incluyendo el dial un canal radial. Cuando el extremo exterior del canal está alineado con el extremo ampliado de la ranura lateral, el extremo interior del canal no está en comunicación fluida con la ranura lateral del tubo. Sin embargo, cuando el extremo exterior del canal está alineado con el extremo opuesto de la ranura, el extremo interior del canal está en comunicación fluida con la ranura lateral. El desplazamiento del canal entre estas dos posiciones se efectúa con un accesorio adaptador. El accesorio adaptador tiene un primer extremo que puede insertarse en un tubo de administración de alimento y un segundo extremo que puede insertarse en y que puede retirarse del extremo exterior del canal sólo cuando el extremo exterior del canal está alineado con el extremo ampliado de la ranura lateral.

20 En el documento US2006122559 se describe que se proporciona un sistema de válvula con un alojamiento que incluye un primer extremo, un segundo extremo y un primer paso. Se dice que el alojamiento tiene un primer orificio y un segundo orificio. Se dice que hay un elemento de válvula dentro del alojamiento y que puede moverse con respecto al mismo. Se dice que el elemento de válvula define una porción del primer paso que incluye una primera abertura configurada para la alineación y la comunicación fluida estanca con el primer orificio y el segundo orificio. Se dice que la porción del primer paso incluye adicionalmente una segunda abertura con una mayor dimensión relativa que la primera abertura. Se dice que el elemento de válvula puede manipularse para establecer una comunicación fluida estanca entre la primera abertura y el primer orificio o el segundo orificio mientras se mantiene una comunicación fluida estanca continua entre la segunda abertura y el primer paso adyacente al segundo extremo del alojamiento. El elemento de válvula puede estar situado dentro del alojamiento para rotar con respecto al mismo.

40 BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas. En un aspecto de la invención, el alimento que se ha ingerido se extrae del estómago del paciente a través de un tubo de gastrostomía utilizando un mecanismo de sifón. En otro aspecto de la invención, el alimento que se ha ingerido se extrae del estómago del paciente a través de un tubo de gastrostomía, y la extracción del alimento se facilita infundiendo líquido en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía. En otro aspecto de la invención, la materia que se ha ingerido se extrae del estómago del paciente a través de un tubo de gastrostomía, y el ácido gástrico se separa de la materia extraída y se devuelve al estómago del paciente. En otro aspecto de la invención, la materia que se ha ingerido se extrae del estómago del paciente a través de un tubo de gastrostomía, y el sistema está configurado para inhabilitarse a sí mismo para su uso posterior después de producirse un evento de activación (por ejemplo, el paso del tiempo o un número predeterminado de usos).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La FIG. 1 es una representación esquemática de una forma de realización de la invención para extraer material ingerido del estómago de un paciente.

La FIG. 2 es una representación esquemática de una primera forma de realización para implementar el sistema mostrado en la FIG. 1.

60 La FIG. 3 es una representación esquemática de una segunda forma de realización para implementar el sistema mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 4 muestra una vista lateral de una tercera forma de realización para implementar el sistema representado en la FIG. 1.

La FIG. 5A muestra una vista isométrica de la forma de realización de la FIG. 4.

La FIG. 5B muestra una vista frontal de los componentes internos de la forma de realización de la FIG. 4.

65 La FIG. 5C muestra una vista posterior de los componentes internos de la forma de realización de la FIG. 4.

La FIG. 6A muestra una vista isométrica de otra forma de realización para implementar el sistema representado en la FIG. 1.

La FIG. 6B muestra una vista frontal de los componentes internos de la forma de realización de la FIG. 6A.

5 La FIG. 7A muestra esquemáticamente una forma de realización de un sistema para extraer del estómago material ingerido, filtrar el contenido gástrico seleccionado y devolver al estómago el líquido filtrado.

La FIG. 7B muestra esquemáticamente una forma de realización de un sistema para extraer del estómago material ingerido, filtrar el contenido gástrico seleccionado y devolver al estómago el líquido filtrado y el agua.

La FIG. 8A muestra un paciente con un conector cutáneo acoplado a un tubo de gastrostomía que está insertado en el estómago.

10 La FIG. 8B muestra una vista del conector cutáneo antes de acoplarse con un conector de tubo.

La FIG. 8C muestra una vista del conector cutáneo acoplado con un conector de tubo.

Las FIGS. 9A, 9B y 9C muestran las vistas lateral, superior e isométrica de un conjunto de válvula de conector cutáneo para la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C.

15 Las FIGS. 10A, 10B y 10C muestran las vistas lateral, superior e isométrica de un conector cutáneo montado al ras para la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C.

Las FIGS. 11A, 11B, 11C, y 11D muestran las vistas lateral, superior e isométrica de un conjunto de brida de conector cutáneo para la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C.

La FIG. 12A es una vista despiezada del conjunto de válvula giratorio para la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C.

20 La FIG. 12B es una vista despiezada de otra forma de realización del conjunto de válvula giratorio para la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C.

La FIG. 13A muestra una vista inferior de un conjunto de conector de tubo para la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C.

25 La FIG. 13B muestra una vista lateral de un conjunto de conector de tubo para la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C.

Las FIGS. 14A y 14B muestran el conector de tubo conectado al conector cutáneo de la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C, en las posiciones cerrada y abierta, respectivamente.

La FIG. 15 muestra la forma de realización mostrada en las FIGS. 8A-8C siendo utilizada por un paciente.

30 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERENTES

La presente solicitud describe métodos y aparatos para extraer material de un paciente. En la forma de realización ejemplar descrita en el presente documento, los métodos y aparatos se utilizan para extraer material ingerido del estómago de un paciente en pacientes que llevan un tubo de gastrostomía. Se describen ejemplos de tubos de gastrostomía adecuados en las publicaciones de solicitudes de patente de EE.UU. nº US 2004/0220516, US 2005/0277900 y US 2005/0283130. Se describen tubos de gastrostomía adicionales en la solicitud de patente provisional de EE.UU. 60/806.556.

40 El uso principal contemplado para los métodos y aparatos descritos en el presente documento es conseguir la pérdida de peso en personas obesas o con sobrepeso. Aunque las formas de realización ejemplares se describen en el presente documento en el contexto de la extracción de material ingerido del estómago de un paciente, los métodos y aparatos pueden utilizarse también para extraer diversos líquidos de un paciente (cuando sea necesario, con las modificaciones apropiadas que resultarán evidentes para los expertos en las técnicas pertinentes).

45 La FIG. 1 muestra un paciente 10 que lleva un tubo de gastrostomía con un sistema para extraer del estómago material ingerido. Un ejemplo de un tubo de gastrostomía 45 de este tipo se muestra en la FIG. 8A. El tubo de gastrostomía 45 conecta con el mundo exterior a través de la conexión 14, de manera que el sistema se comunica con el tubo de gastrostomía 45 a través de esa conexión. El sistema incluye preferentemente un conjunto 16 para infundir líquido en el estómago a través de la conexión 14 de manera que permita que el líquido se mezcle con el material ingerido o, para utilizarse para cebar el sistema cuando se desee, y un conducto de drenaje 18 para drenar el contenido del estómago recibido desde la conexión 14.

50 El conducto de drenaje 18 puede estar en comunicación con el conjunto 16, como se muestra. En formas de realización alternativas (no mostradas), el conducto de drenaje 18 puede implementarse independiente del conjunto 16. Por ejemplo, puede utilizarse un conducto para drenar el contenido del estómago a través de la conexión 14 y otro conducto puede infundir el líquido en el estómago a través de la conexión. El sistema incluye preferentemente un conducto del paciente 20 en comunicación con el conjunto 16 y la conexión 14 al paciente 10, y el conducto del paciente 20 tiene preferentemente un conector adecuado en su extremo superior que se acopla con la conexión 14. En formas de realización alternativas (no mostradas), el conjunto 16 puede acoplarse directamente a la conexión de gastrostomía externa 14 sin utilizar un conducto del paciente intermedio. El conjunto 16 puede incluir una fuente de líquido y puede incluir opcionalmente un dispositivo de válvula y/o una o más bombas tal como se describe con más detalle más adelante.

60 En funcionamiento, el sistema está conectado a la conexión 14 para extraer el contenido del estómago a través de la conexión. En algunas formas de realización, la extracción puede llevarse a cabo bombeando el contenido del estómago al exterior a través de la conexión 14. En formas de realización alternativas, esta extracción

se lleva a cabo poniendo un sistema de sifón de manera que pueda sifonarse el contenido del estómago fuera del estómago del paciente.

5 En los sistemas de sifón, el conducto de drenaje 18 tiene preferentemente una longitud superior a 25 cm con el fin de crear un diferencial de presión suficiente para formar un sifón eficaz y eficiente que pueda drenar suavemente y de forma pasiva el contenido del estómago. Sin embargo, en formas de realización alternativas, el conducto de drenaje 18 puede tener una longitud inferior a 25 cm. Adviértase que cuando el paciente está de pie, el sistema de sifón general se mide desde el punto más bajo en el tubo o el conducto que se inserta en el estómago hasta el final del conducto de drenaje 18. Opcionalmente, el sistema de sifón puede estar diseñado para ser lo
10 suficientemente largo para ir desde el estómago de un paciente que está de pie hasta una posición próxima a un sistema de eliminación en el suelo, tal como un inodoro o un recipiente para residuos. El conducto de drenaje puede incluir un tubo de sifón fabricado a partir de un tubo plegable plano u otro tubo flexible. El silicio es un material adecuado para el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18. Sin embargo, en formas de realización alternativas, el conducto del paciente 20 puede fabricarse a partir de cualquier material conocido y utilizado en la
15 técnica de los tubos o cualquier material que pueda utilizarse para que proporcione la función necesaria del conducto del paciente 20.

En algunas situaciones (por ejemplo, cuando el paciente ha bebido una cantidad significativa de líquidos), puede conseguirse un efecto sifón eficaz sin infundir líquidos en el estómago del paciente. Sin embargo, en otras
20 situaciones puede ser necesario añadir líquido adicional en el estómago del paciente para ayudar a iniciar el sifonaje, de manera que el material ingerido pueda extraerse eficazmente del estómago del paciente. Esto puede realizarse haciendo que el paciente beba líquidos adicionales o infundiendo líquido adicional en el estómago a través de la conexión 14.

25 En muchos casos, una sola operación de sifonaje será insuficiente para extraer del estómago del paciente la cantidad deseada de material ingerido. En esos casos, es deseable introducir en el estómago líquido adicional de manera que puedan realizarse una o más operaciones de sifonaje adicionales. Un enfoque preferente para introducir en el estómago líquido adicional es infundiendo líquido en el estómago a través de la conexión 14. Por ejemplo, después de ingerir una comida y de beber líquidos, el sujeto puede fijar el dispositivo a la conexión 14, y sacar a
30 sifón una gran parte del contenido estomacal (por ejemplo, líquido con partículas sólidas, trozos y/o pedazos de alimentos). Para una comida típica, el volumen de esta operación inicial de sifonaje puede ser del orden de 750 cc, pero esa cantidad variará por supuesto según el volumen y las características de la comida ingerida. Una vez que se detiene el efecto sifón, el sujeto infunde agua de nuevo a través de la conexión 14 en el estómago y a continuación inicia otra operación de sifonaje para extraer el agua infundida, que transportará partículas, trozos y/o pedazos de
35 alimento sólidos adicionales. A continuación, pueden repetirse las etapas de infusión y sifonaje hasta extraer del estómago la cantidad deseada de material ingerido. Un ejemplo de un volumen adecuado para infundir en el estómago durante la etapa de infusión es 180 cc, aunque puede utilizarse cualquier otro volumen.

40 Adviértase que los métodos descritos en el presente documento se utilizan preferentemente para extraer una porción significativa del alimento que el paciente haya ingerido (por ejemplo, entre un 30% y un 60%, y más preferentemente entre un 40% y un 50%, del alimento ingerido). La extracción de todo el alimento ingerido por el paciente no resulta preferente y normalmente será poco práctico. Más adelante se describen ejemplos de sistemas que implementan tanto la extracción de material ingerido como la infusión de líquidos.

45 La FIG. 2 muestra esquemáticamente una primera forma de realización de un sistema para extraer del estómago el material ingerido e infundir líquido en el estómago alternativamente. El líquido puede ser cualquier líquido biocompatible tal como agua o solución salina, y puede incluir opcionalmente uno o más nutrientes y/o medicamentos. Como se muestra, el conjunto 16 incluye una fuente de líquido 22 y un dispositivo de válvula 24 en
50 comunicación con la fuente de líquido 22, el conducto de drenaje 18 y el conducto del paciente 20. El dispositivo de válvula 24 puede incluir una o más válvulas y cualquier tipo de válvula, tal como, pero no limitadas a, válvulas de retención, ocluidor de hojas y válvulas de derivación. Por ejemplo, el dispositivo de válvula 24 puede implementarse utilizando una única válvula de 3 vías con dos posiciones de funcionamiento - una posición que abre una vía entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18, y otra posición que abre una vía entre la fuente de líquido 22 y el conducto del paciente 20. Como alternativa, el dispositivo de válvula 24 puede implementarse utilizando dos
55 válvulas - se utiliza una primera válvula para abrir una vía entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18 y se utiliza una segunda válvula de retención para abrir una vía entre la fuente de líquido 22 y el conducto del paciente 20 cuando se bombea el líquido desde la fuente de líquido 22 al estómago del paciente a través de la conexión 14 (mostrada en la FIG. 1). En funcionamiento, la primera válvula se abre para drenar el contenido del estómago. A continuación, se cierra la primera válvula y se bombea el líquido desde la fuente de líquido 22 al
60 conducto del paciente 20. Opcionalmente, la primera válvula puede ser cerrada automáticamente por el líquido cuando el líquido se bombea desde la fuente de líquido 22. A continuación, puede volver a abrirse la primera válvula para drenar el contenido del estómago cuando ya no se bombea líquido al conducto del paciente 20.

65 Otras formas de realización pueden incluir una pluralidad de válvulas, tal como se muestra en la FIG. 3. La FIG. 3 muestra esquemáticamente un conjunto 16 que tiene una válvula de retención, la válvula A, en comunicación con la fuente de líquido 22 y también con dos válvulas, la válvula B y la válvula F. La válvula B está en comunicación

con una válvula de retención, la válvula C, que está en comunicación con la conexión 14 (mostrada en la FIG. 1) a través del conducto del paciente 20. La válvula F está en comunicación con una válvula de retención, la válvula E, que está en comunicación con el conducto de drenaje 18. Otra válvula, la válvula D, está en comunicación con el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18. La válvula B y la válvula F pueden estar acopladas, de manera que se abra la válvula B cuando se cierra la válvula F, y se abra la válvula F cuando se cierra la válvula B. En funcionamiento, la válvula B se abre mientras que la válvula F se cierra. A continuación, puede abrirse la válvula D para drenar el contenido del estómago recibido desde el conducto del paciente 20. Opcionalmente, el sistema puede estar configurado de manera que a medida que se bombea el líquido a través de la válvula B y la válvula C, el movimiento del líquido cierre la válvula D y permita que fluya el líquido al interior del estómago a través del conducto del paciente 20. Cuando el líquido ya no se bombea a través de las válvulas B y C, la válvula D puede activarse automáticamente o manualmente para volver a abrirse para drenar el contenido del estómago. Cuando termina la extracción del contenido del estómago, la válvula D se cierra y la válvula B se cierra, lo que a su vez abre la válvula F. A continuación, puede bombearse el líquido a través de la válvula A, la válvula F y la válvula E al conducto de drenaje 18 con el fin de limpiar el conducto de drenaje después de su uso.

Pueden ponerse en práctica variaciones en el conjunto 16 mostrado en la FIG. 3 utilizando una o más bombas en comunicación con el dispositivo de válvula 24, la fuente de líquido 22 y/o el conducto de drenaje 18. Por ejemplo, puede acoplarse una bomba entre la fuente de líquido 22 y el conducto del paciente 20 con una válvula de retención en comunicación con la fuente de líquido 22 y la bomba y otra válvula de retención en comunicación con la bomba y el conducto del paciente 20 para facilitar el flujo de líquido a la conexión 14 (mostrada en la FIG. 1). Puede acoplarse una bomba entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18 con una válvula de retención en comunicación con el conducto del paciente 20 y la bomba y otra válvula de retención en comunicación con la bomba y el conducto de drenaje 18. También puede proporcionarse una bomba apretando con una mano, por ejemplo, apretando la fuente de líquido. Puede utilizarse una combinación de dos o más bombas, para facilitar el flujo de líquido al conducto del paciente 20, al conducto de drenaje 18, o a ambos. Por ejemplo, durante el funcionamiento, si el sistema se obstruye con el contenido del estómago de manera que el drenaje y/o la infusión no funcionen correctamente, puede proporcionarse una bomba para eliminar la obstrucción en el conducto del paciente 20 y/o el conducto de drenaje 18. También pueden utilizarse diversos tipos de bombas, tales como, pero no limitadas a, una bomba de membrana, una bomba de pistón accionada por resorte, una bomba de jeringa, una bomba peristáltica, una bomba de paletas flexibles, una bomba de accionamiento neumático o una combinación de las mismas. La(s) bomba(s) puede(n) ser extraíble(s) del sistema de manera que se proporcione solamente una bomba cuando sea necesario.

Haciendo referencia a continuación a las FIGS. 2 y 3, puede proporcionarse una jeringa extraíble en un orificio auxiliar 25 para proporcionar succión para eliminar las obstrucciones del conducto del paciente 20 y/o del conducto de drenaje 18. Aunque se han analizado diversas configuraciones para las válvulas y las bombas con respecto a las FIGS. 2 y 3, resultará evidente para los expertos en la materia que puede utilizarse cualquier número, tipo y/o configuración de válvulas y bombas.

Las FIGS. 4 y 5A-5C muestran una forma de realización de un sistema para extraer del estómago material ingerido. En esta forma de realización, el sistema incluye la fuente de líquido 22, el conducto de drenaje 18 y el conducto del paciente 20 y también incluye un mango de accionamiento 26 para abrir y cerrar una vía entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18 y para abrir y cerrar una vía entre la fuente de líquido 22 y el conducto del paciente 20. En funcionamiento, el mango de accionamiento 26 puede alternar el conjunto 16 entre dos modos, un modo de drenaje y un modo de infusión. Por ejemplo, en el modo de drenaje, el mango de accionamiento 26 puede estar en su posición original o no accionada que puede hacer que se abra la vía entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18 y que se cierre la vía entre la fuente de líquido 22 y el conducto del paciente 20, permitiendo así el drenaje del contenido del estómago. Cuando el mango de accionamiento 26 se aprieta o se acciona, el mango de accionamiento 26 hace que se cierre la vía entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18 y que se abra la vía entre la fuente de líquido 22 y el conducto del paciente 20. El mango de accionamiento 26 hace que se apriete o bombee la fuente de líquido 22, obligando al líquido a salir de la fuente de líquido 22, permitiendo así que el líquido fluya al estómago en el modo de infusión. Por ejemplo, un usuario puede apretar el mango de accionamiento 26 y la fuente de líquido 22 con la mano. Cuando se suelta el mango de accionamiento 26, el mango de accionamiento 26 es devuelto a su posición original, por ejemplo, mediante una fuerza de resorte, tal como un resorte de tracción, haciendo que vuelva a abrirse la vía entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18 y que vuelva a cerrarse la vía entre la fuente de líquido 22 y el conducto del paciente 20. El mango de accionamiento 26 puede hacer que las diversas vías se abran o se cierren utilizando cualquiera de diversos enfoques que resultarán evidentes para los expertos en las técnicas pertinentes, por ejemplo, pulsando o apretando los diversos conductos de líquido o válvulas de accionamiento.

Todavía en referencia a las FIGS. 4 y 5A-5C, el sistema también puede incluir un capuchón del conducto del paciente 28 y un tapón del orificio del paciente 30 para cuando el sistema no se está utilizando y está retirado del paciente. Por ejemplo, puede retirarse el conjunto 16 del conducto del paciente 20 y puede utilizarse el capuchón del conducto del paciente 28 para terminar el conducto del paciente 20. De manera similar, puede utilizarse el tapón del orificio del paciente 30 para tapar la abertura donde el conducto del paciente 20 se acopla al conjunto 16.

El conjunto 16 también puede incluir una rampa de aclarado 32 para abrir y cerrar una vía entre la fuente de líquido 22 y el conducto de drenaje 18. Después de utilizar el sistema para infundir líquido en el estómago y drenar el contenido del estómago, la fuente de líquido 22 puede utilizarse para aclarar o limpiar el conducto del paciente 20, el conducto de drenaje 18 o ambos. Una vez terminado de utilizar, puede apretarse el mango de accionamiento 26 con la fuente de líquido 22 para hacer que el líquido fluya y limpie el conducto del paciente 20. Una vez que el conducto del paciente 20 está limpio, puede sujetarse el conducto del paciente 20, mientras se sostiene el mango de accionamiento 26 y puede desconectarse el conducto del paciente 20 del conjunto 16. A continuación, puede liberarse el mango de accionamiento 26. Con el fin de limpiar el conducto de drenaje 18, puede activarse la rampa de aclarado 32, permitiendo que el líquido fluya desde la fuente de líquido 22 por el conducto de drenaje. Cuando se activa la rampa de aclarado, se abren ambas válvulas y puesto que el conducto de drenaje está más bajo que la fuente de líquido, el líquido fluye fuera del conducto de drenaje 18. A continuación, puede apretarse el mango de accionamiento 26 con la fuente de líquido 22, haciendo que el líquido sea bombeado fuera de la fuente de líquido 22 y a través del conducto de drenaje 18, limpiando el conducto de drenaje 18.

Haciendo referencia a continuación a la FIG. 4, opcionalmente, el sistema puede incluir un mecanismo de fijación 34 tal como un mosquetón, para fijar el conjunto 16 al paciente durante el uso del sistema. Con referencia a continuación a las FIGS. 4 y 5A-5C, el mecanismo de fijación 34 puede acoplarse al conjunto 16 en un sitio de fijación 36. La fuente de líquido 22 puede acoplarse al conjunto 16 en un conjunto de fijación 38.

Las FIGS. 6A y 6B representan un conjunto alternativo 16' que puede utilizarse en lugar del conjunto 16 representado en las FIGS. 4 y 5A-5C. En esta forma de realización, una palanca de accionamiento 44 alternativamente (a) abre una vía entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18 o (b) cierra la vía entre el conducto del paciente y el conducto de drenaje. Haciendo referencia a continuación a la FIG. 6B, cuando se acciona la palanca 44 en esta forma de realización, se hace que la vía entre el conducto del paciente 20 y el conducto de drenaje 18 quede sujeto por el elemento de sujeción 49 y se abra la vía entre la fuente de líquido 22 y el conducto del paciente 20. Cuando la fuente de líquido 22 se aprieta mientras la palanca 44 está en una posición accionada, el líquido de la fuente de líquido 22 fluirá a través de una válvula de retención, al conducto del paciente y al estómago. Cuando la palanca 44 está en una posición no accionada, se abre la vía entre el conducto 18 del paciente 20 y el conducto de drenaje. Al apretar la fuente de líquido 22 en una posición no accionada, el agua fluye desde la fuente de líquido 22 a través del conducto de drenaje 18 y produce un efecto de aclarado, que obvia la necesidad de la rampa de aclarado separada. En la forma de realización ilustrada, la palanca de accionamiento 44 puede hacer que las vías sean cerradas/abiertas por el elemento de sujeción 49 presionando o estrangulando los tubos. Sin embargo, los expertos en las técnicas pertinentes reconocerán que los enfoques alternativos para la apertura y cierre de las diversas trayectorias de flujo de líquido pueden sustituirse haciendo las modificaciones apropiadas.

Dado que las botellas de agua pueden tener diversos diseños de rosca que generalmente no se acoplarían con adaptadores hembra convencionales, puede implementarse opcionalmente un receptáculo universal 46 de fuente de líquido para admitir cualquier cuello de botella de agua, y para bloquearse alrededor del reborde del cuello de botella. Tras el accionamiento el receptáculo libera el reborde de la fuente de líquido. Esta característica también puede implementarse en las demás formas de realización descritas en el presente documento.

El sistema está conectado preferentemente a un tubo de gastrostomía que ha sido previamente instalado en un paciente (por ejemplo, a través de la pared abdominal del paciente), con un orificio que sobresale del cuerpo del paciente. Preferentemente, el orificio queda relativamente al ras de la superficie del abdomen del paciente y tiene un conector que se acopla con un conector de acoplamiento del sistema. Pueden concebirse fácilmente diversas maneras de implementar una interfaz de conexión de montaje al ras.

Las FIGS. 8-15 representan una implementación preferente de una interfaz de conexión de montaje al ras. Una parte de la interfaz es el "conector cutáneo" 60 (mostrado en las FIGS. 9-12) que es una implementación de la conexión 14 analizada anteriormente en relación a la FIG. 1, y está fijado al paciente y al tubo de gastrostomía 45 que está dentro del estómago del paciente. Esta forma de realización del conector cutáneo 60 incluye un conjunto de válvula giratorio que controla la apertura y el cierre de la vía al estómago, como se muestra en las FIGS. 14A-14B. La otra parte de la interfaz es el "conector de tubo" 65, que también se muestra en las FIGS. 14A-14B, que está colocado en el extremo superior del conducto del paciente 20 y está diseñado para acoplarse con el conector cutáneo 60 con una interfaz estanca a los líquidos.

Las FIGS. 9-11 representan un conjunto de válvula giratorio 50 que está montado dentro de una brida cutánea 55 para crear un conector cutáneo de montaje al ras 60, y la FIG. 12A es una vista despiezada del conjunto de válvula giratorio 50. Tres de los componentes del conjunto de válvula 81, 82, 83 tienen un agujero pasante sesgado hacia un cuadrante, dispuesto de manera que la válvula se abre cuando los agujeros pasantes están alineados y de manera que la válvula se cierra cuando los agujeros pasantes no están alineados. En la forma de realización preferente, el tamaño de todo el conjunto de la válvula varía entre aproximadamente 3 cm y aproximadamente 4 cm de diámetro, y el tamaño de los agujeros pasantes es de aproximadamente 6 mm - 8 mm de diámetro. En el conjunto de válvula 50 el diámetro de la plataforma puede ser de aproximadamente 3,5 a aproximadamente 7 veces mayor que el diámetro del agujero pasante que la atraviesa. Sin embargo, en otras

5 formas de realización, el conjunto de válvula puede tener un tamaño proporcionalmente diferente, ya sea mayor o menor. El conjunto de válvula 50 está hecho de una plataforma superior 81 y una plataforma inferior 83, con una capa de elastómero 82 que está fijada a la plataforma superior 81 e intercalada entre la plataforma superior y la plataforma inferior 83 con una fuerza lo suficientemente grande para impedir fugas, pero lo suficientemente pequeña para permitir la rotación del elastómero 82 con respecto a la plataforma inferior 83. El elastómero se fija a la plataforma superior mediante cualquier adhesivo que fije el silicio al plástico, sin embargo, en una forma de realización, se utiliza una imprimación y un adhesivo de curado rápido. La plataforma superior 81 está hecha preferentemente de un plástico resbaladizo por ejemplo, acetilo, y en algunas formas de realización, puede utilizarse DELRIN®, TEFLON®, polietileno, etc., y la plataforma inferior 83 está hecha preferentemente de ABS u otro plástico duro que sea, por ejemplo, biocompatible. Sin embargo, en formas de realización alternativas, esos componentes pueden estar hechos de otros materiales que proporcionen una funcionalidad similar. En algunas formas de realización, la primera plataforma se coloca adyacente a la piel del paciente. La primera plataforma puede montarse adyacente a la piel del paciente. En algunas formas de realización, la primera plataforma puede estar en contacto y colocarse directamente contra la piel del paciente. Hay anillo de retención superior 80 configurado para fijarse a la plataforma inferior 83 para retener la plataforma superior 81 y la capa intermedia 82 mientras permite que esas dos capas giren con respecto a la plataforma inferior 83. La fijación puede ser en forma de ajuste a presión, soldadura, encolado o cualquier otro método de fijación. El anillo de retención superior 80 también está hecho preferentemente de ABS u otro plástico duro.

20 En algunas formas de realización, los componentes del conjunto de válvula (por ejemplo, la plataforma superior y la plataforma inferior) se mueven uno con respecto al otro. Como se ha analizado, una plataforma puede moverse con respecto a otra plataforma mediante una fuerza giratoria. Sin embargo, los agujeros pasantes que atraviesan cada una de estas plataformas pueden moverse uno con respecto al otro mediante otras fuerzas adecuadas, por ejemplo, una fuerza en una dirección lineal. Puede ajustarse la forma geométrica de los componentes del conjunto de válvula para posibilitar formas alternativas de movimiento, por ejemplo, la plataforma, un elemento de retención y/o la capa de elastómero pueden tener una forma cuadrada, rectangular u otra geometría adecuada que posibilite a los agujeros pasantes atravesar cada plataforma (y opcionalmente la capa de elastómero) para alinearse y estar desplazados entre sí alternativamente. En tales configuraciones, una plataforma puede moverse linealmente hacia atrás y hacia adelante con respecto a la otra plataforma (es decir, moverse linealmente hacia atrás para proporcionar la primera posición y moverse linealmente hacia adelante para proporcionar la segunda posición) o el movimiento puede ser en una sola dirección, por ejemplo.

35 En la forma de realización ilustrada, como se ve mejor en las FIGS. 9-11, el conjunto de válvula 50 tiene unos salientes 53 en su parte inferior que le permite trabarse a unos rebajes 56 en la brida cutánea 55 para formar el conector cutáneo 60. La cara superior del conjunto de válvula tiene preferentemente una estructura (por ejemplo, la plataforma superior 81 tiene los recortes 52) para acoplarse con una superficie correspondiente en el conector de tubo 65. El conjunto de válvula 50 puede desmontarse del conector cutáneo 60 empujando los salientes 53 en su parte inferior para sacarlos de los rebajes 56 en la brida cutánea 55. Con una fuerza significativa, manualmente o con una herramienta dirigida a la parte inferior de los rebajes 56, los salientes dentados 53 puede liberarse de los rebajes 56 en la brida cutánea 55 y puede retirarse el conjunto de válvula 50.

45 Puede ser necesario retirar el conjunto de válvula 50 del conector cutáneo 60 cuando termina un ciclo de tratamiento o en relación al reemplazo de la válvula debido al desgaste, el mantenimiento programado, la limpieza o el ajuste de la longitud. El uso de una válvula extraíble permite ajustar la longitud del tubo de gastrostomía (por ejemplo, después de la pérdida de peso del paciente) para compensar un tracto del estoma acortado. Después de retirar el conjunto de válvula 50, se corta el tubo hasta una menor longitud, y a continuación se sustituye la válvula, impidiendo ventajosamente la necesidad de sustituir el tubo de gastrostomía.

50 En algunas formas de realización, el conjunto de válvula 50 está conectado directamente al tubo de gastrostomía de manera que su plataforma inferior 83 quede colocada contra la piel del paciente. De esta manera, se impide el uso de la brida cutánea 55. Opcionalmente, la plataforma inferior 83 tiene una superficie lisa y no contiene salientes.

55 En algunas formas de realización, un conjunto incluye una válvula y un tubo con una primera vía de líquidos para disponerse en un cuerpo de un paciente. La válvula tiene una plataforma inferior, una plataforma superior y un elemento de retención. La plataforma inferior y la plataforma superior tienen cada una un agujero pasante que las atraviesa. Un elemento de retención retiene la plataforma inferior cerca de la plataforma superior de manera que la plataforma superior pueda moverse con respecto a la plataforma inferior entre una primera posición abierta que alinea los agujeros pasantes de las plataformas inferior y superior y una segunda posición cerrada que desplaza los agujeros pasantes de las plataformas inferior y superior. El extremo proximal del tubo dispuesto en el cuerpo de un paciente se acopla con el agujero pasante de la plataforma inferior. Un segundo tubo que es externo al cuerpo del paciente tiene una segunda vía de líquidos. La segunda vía de líquidos puede suministrar al conjunto agua u otro líquido. Un extremo distal del segundo tubo se encuentra adyacente al agujero pasante de la plataforma superior. La primera vía de líquidos y la segunda vía de líquidos se unen para formar una única vía de líquidos. Cuando la válvula se coloca en la primera posición, la posición abierta, los dos agujeros pasantes se alinean para dar acceso a través de la única vía de líquidos. En la segunda posición, la posición cerrada, los agujeros pasantes están desplazados

para proporcionar estanquidad a los líquidos y para impedir el acceso a través de la vía de líquidos. En algunas formas de realización, el tubo en el cuerpo del paciente, los dos agujeros pasantes y el tubo externo tienen cada uno un diámetro interno sustancialmente similar, por lo tanto el flujo de líquido a través de esta única vía de líquidos es sustancialmente uniforme, es decir, no está limitado por un cambio de diámetro interno. En algunas formas de realización, la plataforma superior se mueve en una dirección sustancialmente lineal con respecto a la plataforma inferior. En algunas formas de realización, la colocación de la válvula en la segunda posición, la posición cerrada, desplaza los agujeros pasantes para proporcionar estanquidad a los líquidos y para impedir el acceso a través de la vía de líquidos cuando el tubo externo está desconectado del tubo en el cuerpo del paciente. En algunas formas de realización, con el fin de desconectar el tubo externo de la válvula, primero debe colocarse la válvula en la segunda posición, la posición cerrada.

Debido a que los salientes 66 en la superficie de contacto del conector de tubo 65 están configurados para casar y acoplarse mecánicamente con los recortes 52 en el conjunto de válvula 50 a una distancia giratoria de aproximadamente 120° desde la posición "abierta" del conjunto de válvula 50, el líquido no se fugará del conjunto de válvula 50 durante la retirada del conector de tubo 65 (es decir, el disco 68 siempre cubre el paso del conector cutáneo 60 antes de retirarse).

Para un tubo de gastrostomía diseñado para aspirar el alimento desde un estómago lleno (es decir, de mayor diámetro para dar cabida a las partículas de alimento), la presión del líquido puede ser mayor que los tubos de alimentación tradicionales, y las formas de realización de la válvula ilustradas puede soportar tales mayores presiones sin fugas. Las formas de realización de la válvula ilustradas también están diseñadas para proporcionar una luz uniforme y grande del tubo a la válvula. La configuración de junta giratoria permite sellar el tubo sin restringir la dimensión de la luz cuando la válvula está en la posición "abierta", minimizando así la probabilidad de que el tubo se obstruya durante la aspiración de alimento.

En una forma de realización, haciendo referencia a las FIGS. 11-12, la brida cutánea 55 del conector cutáneo 60 tiene un agujero pasante 57. El agujero pasante 57 puede estar conformado para complementar el tubo de gastrostomía cuando se inserta un extremo del tubo de gastrostomía en el agujero pasante 57. La plataforma inferior 83 puede incluir una boquilla 511 (FIG. 12B) que, por ejemplo, rodea el agujero pasante 54. La boquilla 511 del agujero pasante 54 puede estar dimensionada para entrar en la luz del tubo de gastrostomía. Por ejemplo, se coloca un extremo del tubo de gastrostomía de manera que la boquilla 511 del agujero pasante 54 entre en su luz y una porción del tubo de gastrostomía quede comprimida entre la boquilla 511 y el agujero pasante 57 de la brida cutánea 55. Puede conformarse el agujero pasante 57 de la brida cutánea 55 para mejorar la compresión del tubo de gastrostomía, por ejemplo, el agujero pasante 57 puede tener forma de embudo. En una forma de realización, el diámetro exterior de la boquilla 511 es igual al diámetro interior del extremo proximal del tubo de gastrostomía. La forma del agujero pasante 57 puede seleccionarse según la forma de la boquilla 511 que rodea el agujero pasante 54 de la plataforma inferior 83. La compresión de la boquilla 511 contra el agujero pasante 57 puede crear estanquidad a los líquidos. En una forma de realización, al menos una porción del tubo de gastrostomía está hecho de un material de junta hidrófobo tal como, por ejemplo, ePTFE. La porción del tubo de gastrostomía que contiene un material de junta hidrófobo puede quedar comprimida entre la boquilla 511 y el agujero pasante 57, formando así la estanquidad al agua que impide la fuga del tubo de gastrostomía. En otra forma de realización, el agujero pasante 57 definido por la brida 55 tiene una superficie interior con una rosca que complementa una estructura de soporte helicoidal dispuesta en al menos una porción de una superficie exterior del tubo de gastrostomía. Puede encontrarse apoyo para un tubo de gastrostomía con una estructura de soporte helicoidal y/o que emplea ePTFE en la solicitud de patente de EE.UU. Nº 11/824.953 titulada "Shunt Apparatus for Treating Obesity by Extracting Food" de Solovay *et al.*, que se incorpora por referencia. En las formas de realización en las que el conector cutáneo 60 incluye una boquilla 511 que rodea el agujero pasante de la plataforma inferior 83 y/o la brida tiene una superficie interior con una rosca que complementa una estructura de soporte helicoidal en el tubo de gastrostomía, la retirada de la válvula necesaria cuando el tratamiento ha terminado o en relación al reemplazo de la válvula puede requerir etapas adicionales. Por ejemplo, antes o después de destrabar de la brida 55 los salientes de la válvula 50, se retira la boquilla 511 de la luz del extremo proximal del tubo de gastrostomía. En otro ejemplo, antes o después de destrabar de la brida 55 los salientes de la válvula 50, se hace girar la válvula 50 en una dirección opuesta al soporte helicoidal dispuesto en el tubo de gastrostomía para retirar así del tubo de gastrostomía la válvula 50.

Haciendo referencia a las FIGS. 11-13, en una forma de realización, un extremo proximal de un tubo de gastrostomía está acoplado con un agujero pasante en la plataforma inferior de un conector cutáneo 60. La plataforma inferior 83 está colocada adyacente a la piel del paciente, opcionalmente, una porción de la brida 55 del conector cutáneo 60 está entre la plataforma inferior 83 y la piel del paciente. El conector cutáneo 60 puede colocarse adyacente a la piel del paciente. El conector cutáneo 60 se hace girar hasta una primera posición para hacer que el agujero pasante 51 que atraviesa la plataforma superior 81 se alinee sustancialmente con el agujero pasante 54 en la posición abierta para dar acceso a la vía de líquidos durante un primer período de tiempo. Cuando el conector cutáneo 60 está en la primera posición, el contenido del estómago del paciente puede ser aspirado a través del tubo de gastrostomía. Girar el conector cutáneo 60 a la primera posición evita la restricción del tubo de gastrostomía, facilitando así la aspiración. El conector cutáneo 60 se hace girar a una segunda posición para hacer que el agujero pasante 51 quede desplazado con respecto al agujero pasante 54 para proporcionar estanquidad a

los líquidos al extremo proximal del tubo de gastrostomía y para impedir el acceso a la vía de líquidos durante un segundo período de tiempo.

En algunas formas de realización, un extremo proximal de un tubo distinto de un tubo de gastrostomía está acoplado con un agujero pasante 54 en la plataforma inferior 83 y la plataforma inferior 83 está colocada adyacente a la piel del paciente. Proporcionar la válvula 50 en la primera posición da acceso a una vía de líquidos en el tubo durante un primer período de tiempo y proporcionar la válvula 50 en la segunda posición proporciona estanquidad a los líquidos al extremo proximal del tubo y se impide el acceso a la vía de líquidos del tubo durante un segundo período de tiempo.

Las FIGS. 13A y 13B representan un conector de tubo 65 que está conectado en el extremo superior del conducto del paciente 20. El conector de tubo 65 está diseñado para acoplarse con el conector cutáneo, y los salientes 66 en la superficie de contacto del conector de tubo 65 están configurados para acoplarse con los recortes 52 en el conjunto de válvula 50 (mostrados ambos en la FIG. 9B). El cuerpo del conector de tubo 65 está hecho preferentemente de un plástico duro, tal como ABS. La superficie de contacto del conector de tubo 65 se implementa preferentemente utilizando un disco 68 hecho de un material elastomérico tal como silicona, con un agujero pasante sesgado 67 que está dimensionado y colocado para que coincida con el agujero pasante del conector cutáneo. En la forma de realización ilustrada, el conector de tubo 65 tiene un resalte 71 alrededor del perímetro de su superficie de contacto que está configurada para encajar en una superficie de acoplamiento del conector cutáneo (es decir, el valle 61 alrededor del perímetro del conector cutáneo 60, mostrado en la FIG. 10C). La superficie exterior del conector de tubo ilustrado también tiene un mango 69 para que el usuario lo agarre y un saliente hueco dentado 70 que está en comunicación fluida con el agujero pasante en la superficie de contacto para trabarse al tubo del paciente.

Haciendo referencia a continuación a las FIGS. 10C y 12-14, cuando el conector de tubo 65 y el conector cutáneo 60 no coinciden, el conjunto de válvula 50 en el conector cutáneo 60 se encuentra en una posición "cerrada", estando orientado el agujero pasante 51 en la plataforma superior 81 y la capa intermedia 82 fuera de fase con respecto a la agujero pasante 54 en la plataforma inferior 83. Para conectar el conector de tubo 65 y el conector cutáneo 60, el agujero pasante 67 del conector de tubo se alinea con el agujero pasante 51 en la plataforma superior 81 del conjunto de válvula 50. A continuación, se gira el conector de tubo 65 agarrando el mango 69 y girándolo en sentido horario. Cuando esto sucede, el agujero pasante sesgado 51 en la plataforma superior 81 y la capa intermedia 82 y el agujero pasante 67 en el conector de tubo 65 girarán todos juntos hasta alinearse con el agujero pasante 54 en la plataforma inferior 83 del conjunto de válvula 50, abriendo así un paso al tubo de gastrostomía. Girar el tubo conector 65 en sentido horario también engrana los elementos de acoplamiento 66 en el conector de tubo con los correspondientes recortes 52 en el conjunto de válvula 50 (mostrado en la FIG. 9B) para bloquear el conector de tubo 65 al conector cutáneo 60. La vía de líquidos del conducto del paciente 20 del conector de tubo 65 puede unirse con la vía de líquidos del tubo de gastrostomía 45 que se conecta al conector cutáneo 60 proporcionando así una única vía de líquidos.

Una vez abierto el paso, se realiza la extracción de material ingerido del estómago del paciente, como se ha descrito anteriormente (opcionalmente alternándola con la infusión de líquidos en el estómago del paciente). Posteriormente, el paciente o el médico hace girar el tubo conector 65 en sentido antihorario, lo que hace que el agujero pasante 67, el agujero pasante 51 sesgado en la plataforma superior 81 y la capa intermedia 82 giren conjuntamente alejándose del agujero pasante 54 en la plataforma inferior 83 del conjunto de válvula 50, hasta la posición mostrada en la FIG. 14A, cerrando así la válvula en el conector cutáneo 60. A continuación, puede soltarse el conector de tubo 65 del conector cutáneo 60.

Haciendo referencia a continuación a las FIGS. 10-11, el conector cutáneo 60 está hecho preferentemente con un faldón exterior 58 compuesto por un material blando y elástico (por ejemplo, elastómero, espuma, etc.) que ahúsa el orificio de la piel de bajo perfil completamente montado hacia la piel para proporcionar un aspecto más estético, para impedir que el conector cutáneo 60 se enganche con la ropa del usuario y para hacer de amortiguador frente a las tensiones aplicadas. En formas de realización alternativas, el conector cutáneo 60 y el conector de tubo 65 pueden estar configurados de diversas otras formas y/o pueden utilizar diferentes materiales para optimizar diversas características. Por ejemplo, tanto el conector cutáneo 60 como el conector de tubo 65 pueden hacerse con forma oblonga. Más concretamente, una o más de entre la plataforma superior, la plataforma inferior, el disco y el anillo de retención (es decir, el elemento de retención) tienen forma oblonga. Los elementos de acoplamiento y el giro de la válvula pueden accionarse mediante medios alternativos que resultarán evidentes para los expertos en las técnicas pertinentes, incluidos pero no limitados a mecanismos de conmutador rotatorio, mecanismos de tijera, etc. Cuando está montado en la superficie de la piel del paciente, el conector cutáneo 60 y/o la combinación del conector cutáneo 60 acoplado al conector de tubo 65 está colocado sobre la piel del paciente a una distancia que mide de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 20 mm, o de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 9 mm. Por lo tanto, la altura total del conector cutáneo 60 y/o la combinación del conector cutáneo acoplado al conector de tubo 65 varían entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 20 mm, o entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 9 mm. Es deseable que el conector cutáneo 60 y/o el conector cutáneo 60 acoplado al conector de tubo 65 tengan un perfil bajo (es decir, una pequeña distancia que se mide desde la piel del paciente). Tener un

perfil bajo permite que un paciente lleve la válvula con discreción y que use con discreción el sistema para extraer el material ingerido del estómago del paciente.

5 Un posible efecto secundario de aspirar alimento del estómago es el descenso de los electrolitos, tal como el potasio. La extracción de ácido clorhídrico (HCl) del estómago junto con las partículas de alimento puede hacer que el cuerpo humano excrete potasio para mantener un equilibrio de cargas, y la excreción de demasiado potasio puede provocar hipopotasemia. Un método para evitar la hipopotasemia es dar al paciente suplementos de potasio y un inhibidor de la bomba de protones.

10 Otro método para evitar la hipopotasemia es separar selectivamente el HCl del material extraído y devolverlo al estómago del paciente, para evitar el desequilibrio electrolítico y obviar la necesidad de agentes terapéuticos adicionales. Para conseguir devolver el ácido al estómago, el dispositivo puede estar configurado con uno o más filtros semipermeables que filtran selectivamente el producto de desecho y retienen el HCl para devolverlo al estómago. Los ejemplos de filtros adecuados incluyen filtros mecánicos, filtros químicos, membranas iónicas (por ejemplo, membrana de intercambio aniónico, membrana de intercambio catiónico, membrana bipolar) y sistemas de filtración electroquímica (o una combinación de los anteriores).

15 Una forma de implementar la evacuación de alimento con la devolución de ácido al estómago es utilizando dos filtros en serie. El primer filtro, o prefiltro, separa las partículas de alimento del líquido. Los ejemplos de filtros adecuados para realizar esta función incluyen filtros mecánicos como filtros convencionales de fibra de vidrio o de celulosa que separan selectivamente los sólidos por encima de un tamaño de partícula especificado, dejando el líquido de "desecho". Una porosidad adecuada para un filtro de este tipo es una porosidad de 2,5 μm . El segundo filtro separa el ácido clorhídrico del líquido prefiltrado. Los ejemplos de filtros adecuados para realizar esta función incluyen membranas semipermeables o una membrana de intercambio aniónico (por ejemplo NEOSEPTA™, Tokuyama, Japón).

20 La FIG. 7A muestra una primera forma de realización para devolver el ácido al estómago. Se utiliza un efecto sifón o una bomba para hacer que el contenido del estómago evacuado pase por el prefiltro 110 y al interior de un compartimento 122 de un recipiente 120 de doble cámara, que está separado del otro compartimento 126 por una membrana de intercambio aniónico 124. La segunda cámara 126 contiene agua desionizada. La diferencia en la concentración iónica entre las cámaras dobles del compartimento 120 activará un proceso de diálisis por difusión en el que los iones Cl^- y H^+ del ácido clorhídrico se transfieren selectivamente a través de la membrana 124 al interior de la cámara llena de agua 126. A continuación, puede liberarse el líquido de desecho para que salga al inodoro, y a continuación puede accionarse una bomba 130 para hacer que el HCl y la solución de agua vuelvan al estómago del paciente. La FIG. 7B representa una forma de realización alternativa que es similar a la forma de realización de la FIG. 7A, pero añade un subsistema de infusión de agua separado 140 para permitir que el sujeto continúe lavando y sifonando el estómago mientras se produce el proceso de diálisis por difusión. También puede utilizarse un sistema de filtración más complejo, incluido pero no limitado a electrodiálisis, o un ánodo y un cátodo para separar los iones cargados en una suspensión de fluido similar a una electroforesis. El proceso de electrofiltración podría disminuir potencialmente el tiempo de separación del HCl del producto de desecho.

30 La extracción repetida de alimento del estómago de un paciente para conseguir la pérdida de peso requiere una estrecha supervisión médica para evitar complicaciones (por ejemplo, una caída en los niveles de electrolitos). Por lo tanto, puede ser deseable que el médico se asegure de que el paciente vuelve para el seguimiento y los análisis de sangre para evitar el uso indebido del dispositivo, o al menos tener datos que pongan de manifiesto el cumplimiento por parte del paciente con respecto al uso adecuado del sistema. Puede incorporarse en el sistema un mecanismo de interrupción para garantizar que el paciente vuelve para tal seguimiento. El mecanismo de interrupción opera preferentemente en base a alguna medición del uso tal como el paso del tiempo (por ejemplo, para desactivar el dispositivo al cabo de un mes), el número de ciclos de uso (por ejemplo, para desactivar el dispositivo al cabo de 90 usos) o el volumen de materia extraída (por ejemplo, para desactivar el dispositivo después de haber extraído 50 litros de material).

35 La medición del uso puede implementarse mediante medios mecánicos o eléctricos, como comprenderán los expertos en las técnicas pertinentes (por ejemplo, utilizando un contador mecánico tal como un mecanismo de engranajes de varias décadas que se incrementa utilizando una rueda dentada accionada por leva, o un contador eléctrico que se incrementa mediante un sensor adecuado). Los eventos adecuados que pueden utilizarse para incrementar el recuento incluyen, pero no se limitan a, la conexión de una botella de agua al sistema, la conexión del conector de tubo al conector cutáneo, etc. El mecanismo de interrupción también puede implementarse mediante medios mecánicos o eléctricos. Un ejemplo de un mecanismo de interrupción mecánico adecuado es un mecanismo de resorte precargado que, cuando se acciona, bloquea el líquido para que no se mueva a través de uno de los tubos del sistema. Un ejemplo de un dispositivo eléctrico adecuado para implementar el cierre es una válvula accionada por solenoide, y resultarán evidentes para los expertos en las técnicas pertinentes una gran diversidad de alternativas. El mecanismo de interrupción puede estar diseñado para desactivar permanentemente el dispositivo, en cuyo caso el paciente tendría que obtener un nuevo dispositivo para continuar utilizando el sistema. Como alternativa, puede estar configurado para que un médico pueda reiniciarlo (por ejemplo, utilizando un mecanismo de interrupción electrónico que pueda reiniciarse introduciendo una contraseña o una llave biométrica tal como un

detector de huellas dactilares). Después de que el médico examina al paciente (por ejemplo, mediante análisis de sangre para confirmar niveles saludables de electrolitos), el médico podría proporcionar un nuevo dispositivo o reiniciar el mecanismo de interrupción.

5 Una aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un método de extracción de alimento ingerido del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente. Este método incluye las etapas de (a) sifonar fuera del estómago del paciente una primera porción del alimento ingerido, a través del tubo de gastrostomía; (b) infundir líquido en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía; y (c) sifonar fuera del estómago del paciente al menos parte del líquido infundido, a través del tubo de gastrostomía, junto con una segunda porción del alimento ingerido. Opcionalmente, este método puede incluir adicionalmente las etapas de: (d) infundir líquido en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía; y (e) sifonar fuera del estómago del paciente al menos parte del líquido infundido, a través del tubo de gastrostomía, junto con una tercera porción del alimento ingerido, en el que la etapa (d) se realiza después de la etapa (c), y en el que la etapa (e) se realiza después de la etapa (d).

15 Otra aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un aparato para extraer alimento del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente. Este aparato incluye: un conector configurado para conectarse a un extremo proximal del tubo de gastrostomía con una conexión estanca a los líquidos; una primera vía de líquidos proporcionada entre el conector y un orificio de drenaje, configurado para permitir sifonar o bombear el alimento fuera del estómago del paciente al orificio de drenaje; una segunda vía de líquidos proporcionada entre el conector y un orificio de entrada, configurada para permitir la infusión de líquido desde el orificio de entrada al estómago del paciente; y un circuito de líquido configurado para alternativamente (a) abrir la primera vía de líquidos durante un primer intervalo de tiempo para permitir sifonar o bombear el alimento fuera del estómago del paciente y (b) abrir la segunda vía de líquidos durante un segundo intervalo de tiempo para permitir la infusión del líquido del depósito en el estómago del paciente.

20 Otra aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un método de extracción de material ingerido del estómago de un paciente provisto de una conexión de gastrostomía externa al estómago. Este método incluye: acoplar un tubo de sifón a la conexión para crear un sistema de sifón con una longitud total superior a 25 cm; y drenar el contenido del estómago a través del tubo de sifón.

25 Otra aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un método de extracción de material ingerido del estómago de un paciente provisto de una conexión de gastrostomía externa al estómago. Este método incluye las etapas de: bombear un líquido a través de la conexión al estómago para aumentar el líquido en el estómago sin ingestión de líquido; y drenar el contenido del estómago a través de la conexión. Opcionalmente, el líquido puede incluir uno o más de los siguientes: agua, un nutriente, un medicamento y los jugos gástricos devueltos.

35 Otra aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un aparato para extraer material ingerido del estómago de un paciente provisto de una conexión de gastrostomía externa al estómago. Este aparato incluye: una fuente de líquido para infundir líquido en el estómago a través de la conexión; y un conducto de drenaje para drenar el contenido del estómago recibido desde la conexión. Opcionalmente, se utiliza un sistema de sifón para drenar de forma pasiva el contenido del estómago, preferentemente utilizando un tubo plano. Opcionalmente, puede acoplarse una bomba a la fuente de líquido para bombear líquido al estómago a través de la conexión.

40 Otra aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un método de extracción de alimento ingerido del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente. Este método incluye las etapas de: (a) extraer una porción de la materia contenida en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía; (b) extraer el ácido gástrico a partir de la materia extraída en la etapa de extracción; y (c) devolver al estómago del paciente el ácido gástrico separado en la etapa de extracción, a través del tubo de gastrostomía. Opcionalmente, la etapa de extracción incluye las etapas de: (i) se parar por filtración las porciones sólidas de la materia extraída en la etapa de extracción; y (ii) filtrar un líquido resultante de la etapa (i) utilizando una membrana semipermeable o una membrana de intercambio aniónico. En esta aplicación, la etapa de extracción puede implementarse mediante sifonaje o bombeo.

50 Otra aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un aparato para extraer alimento del estómago de un paciente, a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente. Este aparato incluye: un conector configurado para conectarse a un extremo proximal del tubo de gastrostomía con una conexión estanca a los líquidos; un filtro configurado para separar el ácido gástrico de otra materia; una primera vía desde el conector al filtro, configurada para dirigir la materia extraída del estómago del paciente al filtro; una bomba configurada para bombear el ácido gástrico separado por el filtro de vuelta al estómago del paciente; y una segunda vía configurada para dirigir la demás materia hasta una salida de residuos. En esta aplicación, la materia extraída del estómago del paciente

puede dirigirse al filtro mediante bombeo o sifonaje. Opcionalmente, este aparato puede incluir adicionalmente un depósito configurado para contener líquido y una bomba configurada para bombear el líquido del depósito al estómago del paciente a través del conector.

5 Otra aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un método de extracción de alimento ingerido del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente. Este método incluye las etapas de: proporcionar un aparato para sifonar o bombear el alimento ingerido fuera del estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía; y limitar el número de veces que el aparato puede realizar la operación de sifonaje o bombeo. 10 El número de veces que puede realizarse la operación de sifonaje o bombeo puede estar limitado por diversos factores tales como (a) el tiempo transcurrido desde un primer uso, (b) cuántas veces se ha realizado el sifonaje o bombeo de alimento, (c) cuántas veces se ha conectado el aparato al tubo de gastrostomía, o (d) el volumen de materia que se ha extraído del estómago del paciente. Opcionalmente, este método puede incluir adicionalmente la etapa de infundir líquido en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía, en el que la etapa de infusión se realiza alternándola con el sifonaje o bombeo. 15

Otra aplicación de algunas de las formas de realización descritas anteriormente es implementar un aparato para extraer alimento del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente. Este aparato incluye: un conector configurado para conectarse a un extremo proximal del tubo de gastrostomía con una conexión estanca a los líquidos; y una primera vía de líquidos proporcionada entre el conector y un orificio de drenaje, configurada para permitir, un número limitado de veces solamente, el sifonaje o bombeo de alimento fuera del estómago del paciente al orificio de drenaje. El número de veces que puede realizarse el sifonaje o bombeo puede estar limitado por diversos factores tales como (a) el tiempo transcurrido desde un primer uso, (b) cuántas veces se ha realizado el sifonaje o bombeo de alimento, (c) cuántas veces se ha conectado el aparato al tubo de gastrostomía, o (d) el volumen de materia que se ha extraído del estómago del paciente. Opcionalmente, este aparato puede incluir adicionalmente: un depósito para contener el líquido que se infundirá en el estómago del paciente; una segunda vía de líquidos desde el depósito hasta el conector, configurada para permitir la infusión del líquido del depósito en el estómago del paciente; y un circuito de líquido configurado para alternativamente (a) abrir la primera vía de líquidos durante un primer intervalo de tiempo para permitir el sifonaje o bombeo de alimento del estómago del paciente y (b) abrir la segunda vía de líquidos durante un segundo intervalo de tiempo para permitir la infusión del líquido del depósito en el estómago del paciente. 20 25 30

Adviértase que aunque el sistema se describe en el presente documento en el contexto de extraer el material ingerido del estómago del paciente, también puede utilizarse para extraer el material ingerido de otras porciones del tracto digestivo superior del paciente (por ejemplo, el yeyuno). 35

Aunque el análisis anterior describe diversas formas de realización ejemplares de la invención, debe resultar evidente que los expertos en la materia pueden realizar variaciones y modificaciones que permitan conseguir algunas de las ventajas de la invención sin alejarse del alcance de la invención. Por consiguiente, otras formas de realización están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. 40

Los aspectos de la descripción

45 1. Un método de extracción de alimento ingerido del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el método las etapas de:

50 (a) sifonar una primera porción del alimento ingerido fuera del estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía;

(b) infundir líquido en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía; y

55 (c) sifonar al menos parte del líquido infundido fuera del estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía, junto con una segunda porción del alimento ingerido.

2. El método según el aspecto 1, que comprende adicionalmente las etapas de:

60 (d) infundir líquido en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía; y

(e) sifonar al menos parte del líquido infundido fuera del estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía, junto con una tercera porción del alimento ingerido, en el que la etapa (d) se realiza después de la etapa (c), y en el que la etapa (e) se realiza después de la etapa (d). 65

3. Un aparato para extraer alimento del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el aparato:
- 5 un conector configurado para conectarse a un extremo proximal del tubo de gastrostomía con una conexión estanca a los líquidos;
- una primera vía de líquidos proporcionada entre el conector y un orificio de drenaje, configurada para permitir el sifonaje o bombeo de alimento fuera del estómago del paciente al orificio de drenaje;
- 10 una segunda vía de líquidos proporcionada entre el conector y un orificio de entrada, configurada para permitir la infusión de líquido desde el orificio de entrada en el estómago del paciente; y
- 15 un circuito de líquido configurado para alternativamente (a) abrir la primera vía de líquidos durante un primer intervalo de tiempo para permitir el sifonaje o bombeo de alimento fuera del estómago del paciente y (b) abrir la segunda vía de líquidos durante un segundo intervalo de tiempo para permitir la infusión del líquido del depósito en el estómago del paciente.
4. El aparato según el aspecto 3, en el que el circuito de líquido comprende un accionador y al menos una válvula.
- 20 5. El aparato según el aspecto 4, en el que el accionador tiene una primera posición que hace que la al menos una válvula abra la primera vía de líquidos y cierre la segunda vía de líquidos, y en el que el accionador tiene una segunda posición que hace que la al menos una válvula cierre la primera vía de líquidos y abra la segunda vía de líquidos.
- 25 6. El aparato según el aspecto 3, que comprende adicionalmente un depósito para contener el líquido que se infundirá en el estómago del paciente, en el que una salida de líquido del depósito está conectada al orificio de entrada.
- 30 7. El aparato según el aspecto 3, en el que la primera vía de líquidos y la segunda vía de líquidos comparten una porción común que se encuentra adyacente al conector
8. Un método de extracción de material ingerido del estómago de un paciente provisto de una conexión de gastrostomía externa al estómago, comprendiendo el método:
- 35 acoplar un tubo de sifón a la conexión para crear un sistema de sifón con una longitud total superior a 25 cm; y
- 40 drenar el contenido del estómago a través del tubo de sifón.
9. El método según el aspecto 8, en el que el sistema de sifón tiene una longitud suficiente para ir desde el estómago de un paciente que está de pie hasta una posición próxima a un sistema de eliminación en el suelo.
10. El método según el aspecto 8, en el que el tubo de sifón utilizado en la etapa de acoplamiento comprende tubos planos.
- 45 11. Un método de extracción de material ingerido del estómago de un paciente provisto de una conexión de gastrostomía externa al estómago, comprendiendo el método:
- 50 bombear al estómago un líquido a través de la conexión para aumentar el líquido en el estómago sin ingestión de líquido; y
- drenar el contenido del estómago a través de la conexión.
- 55 12. El método según el aspecto 11, en el que el líquido incluye agua.
13. El método según el aspecto 11, en el que el líquido incluye al menos uno de entre (a) un nutriente y (b) un medicamento.
- 60 14. El método según el aspecto 11, en el que el líquido incluye los jugos gástricos devueltos.
15. El método según el aspecto 11, en el que la etapa de bombeo se implementa mediante una bomba de accionamiento manual.
- 65 16. El método según el aspecto 11, en el que la etapa de drenaje se implementa mediante sifonaje.

17. Un aparato para extraer material ingerido del estómago de un paciente provisto de una conexión de gastrostomía externa al estómago, comprendiendo el aparato:
- 5 una fuente de líquido para infundir líquido en el estómago a través de la conexión; y
- un conducto de drenaje para drenar el contenido del estómago recibido desde la conexión.
18. El aparato según el aspecto 17, en el que el conducto de drenaje forma parte de un sistema de sifón para drenar de forma pasiva el contenido del estómago.
- 10 19. El aparato según el aspecto 18, en el que el sistema de sifón tiene una longitud total superior a 25 cm.
20. El aparato según el aspecto 19, en el que el sistema de sifón tiene una longitud suficiente para ir desde el estómago de un paciente que está de pie hasta una posición próxima a un sistema de eliminación en el suelo.
- 15 21. El aparato según el aspecto 17, en el que el conducto de drenaje incluye un tubo de sifón hecho de tubos planos.
22. El aparato según el aspecto 17, en el que, en un primer modo, la fuente de líquido infunde líquido en el estómago a través de la conexión; y en un segundo modo, el conducto de drenaje recibe el contenido drenado desde el estómago a través de la conexión.
- 20 23. El aparato según el aspecto 22, que comprende adicionalmente un dispositivo de válvula que proporciona en el primer modo una primera vía abierta entre la fuente de líquido y la conexión; y en el segundo modo una segunda vía abierta entre la conexión y el conducto de drenaje.
- 25 24. El aparato según el aspecto 23, en el que la segunda vía se cierra cuando la primera vía está abierta y la primera vía se cierra cuando la segunda vía está abierta.
- 30 25. El aparato según el aspecto 23, en el que el dispositivo de válvula incluye una válvula de derivación.
26. El aparato según el aspecto 23, en el que el dispositivo de válvula incluye un oclisor de hojas.
- 35 27. El aparato según el aspecto 17, que comprende adicionalmente una bomba acoplada al conducto de drenaje para bombear el contenido del estómago a través del conducto de drenaje.
28. El aparato según el aspecto 17, que comprende adicionalmente una bomba acoplada a la fuente de líquido para bombear líquido al estómago a través de la conexión.
- 40 29. El aparato según el aspecto 28, que comprende adicionalmente un mango de accionamiento en comunicación con la fuente de líquido para permitir que el líquido fluya al estómago a través de la conexión.
30. El aparato según el aspecto 17, en el que la fuente de líquido comprende una botella comprimible.
- 45 31. Un método de extracción de alimento ingerido del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el método las etapas de
- 50 proporcionar un aparato para sifonar o bombear alimento ingerido fuera del estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía; y
- limitar el número de veces que el aparato puede realizar la operación de sifonaje o bombeo.
- 55 32. El método según el aspecto 31, en el que el número de veces que puede realizarse la operación de sifonaje o bombeo está limitado en base al tiempo transcurrido desde un primer uso.
33. El método según el aspecto 31, en el que el número de veces que puede realizarse la operación de sifonaje o bombeo está limitado en base a cuántas veces se haya realizado el sifonaje o bombeo de alimento.
- 60 34. El método según el aspecto 31, en el que el número de veces que puede realizarse la operación de sifonaje o bombeo está limitado en base a cuántas veces se haya conectado el aparato al tubo de gastrostomía.
35. El método según el aspecto 31, en el que el número de veces que puede realizarse la operación de sifonaje o bombeo está limitado en base al volumen de materia que se haya extraído del estómago del paciente.
- 65 36. El método según el aspecto 31, que comprende adicionalmente la etapa de:

infundir líquido en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía, en el que la etapa de infusión se realiza alternándola con el sifonaje o bombeo.

- 5 37. Un aparato para extraer alimento del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el aparato:
- 10 un conector configurado para conectarse a un extremo proximal del tubo de gastrostomía con una conexión estanca a los líquidos; y
- una primera vía de líquidos proporcionada entre el conector y un orificio de drenaje, configurada para permitir, un número limitado de veces solamente, el sifonaje o bombeo de alimento fuera del estómago del paciente al orificio de drenaje.
- 15 38. El aparato según el aspecto 37, en el que el número de veces que puede realizarse el sifonaje o bombeo está limitado en base al tiempo transcurrido desde un primer uso.
- 20 39. El aparato según el aspecto 37, en el que el número de veces que puede realizarse el sifonaje o bombeo está limitado en base a cuántas veces se haya realizado el sifonaje o bombeo de alimento.
40. El aparato según el aspecto 37, en el que el número de veces que puede realizarse el sifonaje o bombeo está limitado en base a cuántas veces se haya conectado el aparato al tubo de gastrostomía.
- 25 41. El aparato según el aspecto 37, en el que el número de veces que puede realizarse el sifonaje o bombeo está limitado en base al volumen de materia que se haya extraído del estómago del paciente.
42. El aparato según el aspecto 37, que comprende adicionalmente:
- 30 un depósito para contener el líquido que se infundirá en el estómago del paciente;
- una segunda vía de líquidos desde el depósito hasta el conector, configurada para permitir la infusión del líquido del depósito en el estómago del paciente; y
- 35 un circuito de líquido configurado para alternativamente (a) abrir la primera vía de líquidos durante un primer intervalo de tiempo para permitir el sifonaje o bombeo de alimento desde el estómago del paciente y (b) abrir la segunda vía de líquidos durante un segundo intervalo de tiempo para permitir la infusión del líquido del depósito en el estómago del paciente.
- 40 43. Un método de extracción de alimento ingerido del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el método las etapas de:
- 45 (a) extraer una porción de la materia contenida en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía;
- (b) separar el ácido gástrico de la materia extraída en la etapa de extracción; y
- (c) devolver al estómago del paciente el ácido gástrico separado en la etapa de extracción, a través del tubo de gastrostomía.
- 50 44. El método según el aspecto 43, en el que la etapa de extracción comprende las etapas de:
- (i) separar por filtración las porciones sólidas de la materia extraída en la etapa de extracción; y
- 55 (ii) filtrar un líquido resultante de la etapa (i) utilizando una membrana semipermeable o una membrana de intercambio aniónico.
45. El método según el aspecto 43, en el que la etapa de extracción se implementa mediante sifonaje.
- 60 46. El método según el aspecto 43, en el que la etapa de extracción se implementa mediante bombeo.
47. El método según el aspecto 43, que comprende adicionalmente la etapa de infundir líquido en el estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía.
- 65 48. Un aparato para extraer alimento del estómago de un paciente a través de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal del paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el aparato:

- un conector configurado para conectarse a un extremo proximal del tubo de gastrostomía con una conexión estanca a los líquidos;
- 5 un filtro configurado para separar el ácido gástrico de otra materia;
- una primera vía desde el conector al filtro, configurada para dirigir la materia extraída del estómago del paciente al filtro;
- 10 una bomba configurada para bombear el ácido gástrico separado por el filtro de vuelta al estómago del paciente; y
- una segunda vía configurada para dirigir la demás materia a una salida de residuos.
- 15 49. El aparato según el aspecto 48, en el que el filtro comprende:
- un prefiltro que permite que los líquidos lo atraviesen; y
- 20 un filtro de membrana que permite al ácido clorhídrico atravesarlo.
50. El aparato según el aspecto 48, en el que la materia extraída del estómago del paciente se dirige al filtro mediante una bomba.
- 25 51. El aparato según el aspecto 48, en el que la materia extraída del estómago del paciente se dirige al filtro mediante sifonaje.
52. El aparato según el aspecto 48, que comprende adicionalmente:
- 30 un depósito configurado para contener líquido; y
- una bomba configurada para bombear el líquido del depósito al estómago del paciente a través del conector.
- 35 53. Un conjunto de válvula para proporcionar e impedir alternativamente el acceso a una vía de líquidos, comprendiendo el conjunto de válvula:
- 40 una primera plataforma con un primer agujero pasante que la atraviesa, en el que la primera plataforma está adaptada para colocarse adyacente a la piel de un paciente;
- una segunda plataforma con un segundo agujero pasante que la atraviesa; y
- un elemento de retención configurado para retener la primera plataforma cerca de la segunda plataforma de manera que la segunda plataforma pueda girarse con respecto a la primera plataforma entre una primera posición y una segunda posición, en el que en la primera posición, los agujeros pasantes primero y segundo están alineados para dar acceso a la vía de líquidos y en la segunda posición los agujeros pasantes primero y segundo están desplazados para proporcionar estanquidad a los líquidos y para impedir el acceso a la vía de líquidos.
- 45 54. El conjunto de válvula según el aspecto 53 en el que el primer agujero pasante es adyacente a la vía de líquidos.
- 50 55. El conjunto de válvula según el aspecto 53, que comprende adicionalmente un tubo de gastrostomía, en el que la luz del tubo de gastrostomía es adyacente al primer agujero pasante.
56. El conjunto de válvula según el aspecto 53 en el que al menos una plataforma tiene una pluralidad de salientes en una superficie.
- 55 57. El conjunto de válvula según el aspecto 53 en el que el diámetro de la primera plataforma es al menos 3,5 veces mayor que el diámetro del primer agujero pasante.
- 60 58. El conjunto de válvula según el aspecto 53, que comprende adicionalmente una capa de elastómero intercalada entre la primera plataforma y la segunda plataforma.
59. El conjunto de válvula según el aspecto 58, en el que la capa de elastómero está fijada a la segunda plataforma.
- 65 60. El conjunto de válvula según el aspecto 58, en el que la capa de elastómero tiene un tercer agujero pasante.

61. El conjunto de válvula según el aspecto 58 en el que el elemento de retención se fija a la primera plataforma para retener la segunda plataforma y la capa de elastómero y para permitir que la segunda plataforma y la capa de elastómero giren con respecto a la primera plataforma.
- 5 62. El conjunto de válvula según el aspecto 53, en el que un cuadrante de la primera plataforma contiene el primer agujero pasante y el segundo agujero pasante de la segunda plataforma está sesgado para alinearse con el primer agujero pasante en la primera posición para dar acceso a través del mismo y para quedar desplazado con respecto al primer agujero pasante en la segunda posición para impedir el acceso a través del mismo.
- 10 63. El conjunto de válvula según el aspecto 53, que comprende adicionalmente uno o más salientes dispuestos en la primera plataforma que se traban a uno o más rebajes complementarios en una brida de un primer conector.
- 15 64. El conjunto de válvula según el aspecto 63, que comprende adicionalmente una o más estructuras dispuestas sobre la segunda plataforma que se acoplan de manera desmontable a un segundo conector.
- 20 65. El conjunto de válvula según el aspecto 63 en el que el uno o más salientes se traban de manera desmontable al uno o más rebajes complementarios.
- 25 66. Un método para proporcionar e impedir alternativamente el acceso a una vía de líquidos de un tubo dispuesto en el cuerpo de un paciente, comprendiendo el método:
 acoplar un extremo proximal del tubo con un primer agujero pasante que atraviesa una primera plataforma de un conector, la primera plataforma se coloca adyacente a la piel del paciente;
 girar el conector a una primera posición para hacer que un segundo agujero pasante que atraviesa una segunda plataforma se alinee sustancialmente con el primer agujero pasante para dar acceso a la vía de líquidos durante un primer período de tiempo; y
 girar el conector a una segunda posición para hacer que el segundo agujero pasante quede desplazado con respecto al primer agujero pasante para proporcionar estanquidad a los líquidos al extremo proximal del tubo y para impedir el acceso a la vía de líquidos durante un segundo período de tiempo.
- 30 67. Un método para proporcionar e impedir el acceso a una vía de líquidos de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal de un paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el método:
 acoplar un extremo proximal del tubo de gastrostomía con un primer agujero pasante que atraviesa una primera plataforma de un conector, la primera plataforma se coloca adyacente a la piel del paciente;
 girar el conector a una primera posición para hacer que un segundo agujero pasante que atraviesa una segunda plataforma se alinee sustancialmente con el primer agujero pasante para dar acceso a la vía de líquidos durante un primer período de tiempo; y
 girar el conector a una segunda posición para hacer que el segundo agujero pasante quede desplazado con respecto al primer agujero pasante para proporcionar estanquidad a los líquidos al extremo proximal del tubo de gastrostomía y para impedir el acceso a la vía de líquidos durante un segundo período de tiempo.
- 35 68. El método según el aspecto 67, en el que girar el conector a la primera posición evita la restricción del tubo de gastrostomía.
- 40 69. El método según el aspecto 67, que comprende adicionalmente la etapa de:
 aspirar el contenido del estómago del paciente a través del tubo de gastrostomía cuando el conector está en la primera posición.
- 45 70. Un aparato para proporcionar e impedir el acceso a una vía de líquidos de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal de un paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el aparato:
 un primer conector que tiene un conjunto de válvula dispuesto en el interior de una brida, el conjunto de válvula tiene una primera plataforma con un primer agujero pasante que la atraviesa y una segunda plataforma con un segundo agujero pasante que la atraviesa, en el que la primera plataforma está adaptada para colocarse adyacente a la piel del paciente y la vía de líquidos del tubo de gastrostomía es adyacente al primer agujero pasante, y en el que un elemento de retención retiene la primera plataforma cerca de la segunda plataforma de manera que la segunda plataforma pueda girar con respecto a la primera plataforma entre una primera posición y una segunda posición de manera que en la primera posición los agujeros pasantes primero y segundo quedan alineados para dar acceso a la vía de líquidos y de manera que en la segunda posición los agujeros pasantes primero y segundo quedan desplazados para proporcionar
- 50 55 60 65

- estanquidad a los líquidos a un extremo proximal del tubo de gastrostomía y para impedir el acceso a la vía de líquidos.
- 5 71. El aparato según el aspecto 70, que comprende adicionalmente uno o más salientes dispuestos en la primera plataforma que se traban a uno o más rebajes complementarios en la brida.
72. El aparato según el aspecto 70, en el que la alineación de los agujeros pasantes primero y segundo en la primera posición evita la restricción del tubo de gastrostomía.
- 10 73. El aparato según el aspecto 70 en el que la primera plataforma comprende adicionalmente un boquilla que rodea al menos una porción del primer agujero pasante, la boquilla está dimensionada para que entre en la luz del extremo proximal del tubo de gastrostomía.
- 15 74. El aparato según el aspecto 73, en el que la brida define un agujero pasante de la brida con forma de embudo y la boquilla y la forma de embudo interaccionan para comprimir al menos una porción del tubo de gastrostomía entre las mismas.
- 20 75. El aparato según el aspecto 70 que comprende adicionalmente:
un segundo conector con un disco que define un agujero pasante del disco dimensionado y colocado para complementar el agujero pasante primero y segundo y uno o más salientes que se acoplan de manera desmontable a una o más estructuras dispuestas en el primer conector.
- 25 76. El aparato según el aspecto 75 en el que el segundo conector comprende adicionalmente un resalte configurado para acoplarse con un valle en el primer conector.
77. El aparato según el aspecto 75 en el que el segundo conector comprende adicionalmente un tubo con una segunda vía de líquidos que se acopla al agujero pasante del disco.
- 30 78. El aparato según el aspecto 77 en el que la vía de líquidos y la segunda vía de líquidos se unen cuando los agujeros pasantes primero y segundo están alineados en la primera posición.
- 35 79. El aparato según el aspecto 75 en el que los agujeros pasantes primero y segundo están alineados en la primera posición para dar acceso a la vía de líquidos cuando el segundo conector está acoplado al primer conector.
- 40 80. El aparato según el aspecto 75 en el que los agujeros pasantes primero y segundo están desplazados en la segunda posición para impedir el acceso a la vía de líquidos cuando el segundo conector está separado del primer conector.
- 45 81. El aparato según el aspecto 70, en el que el primer conector sobresale de la piel del paciente de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 9 mm.
82. Un método para ajustar un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal de un paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el método:
proporcionar un conector con una brida que tiene uno o más rebajes y un conjunto de válvula que tiene una primera plataforma y una segunda plataforma, un primer agujero pasante atraviesa la primera plataforma y un extremo proximal del tubo de gastrostomía se acopla con el primer agujero pasante, la primera plataforma tiene uno o más salientes trabados al uno o más rebajes y la primera plataforma se coloca adyacente a la piel del paciente; y
ejercer una fuerza contra el uno o más rebajes para destrabar el uno o más salientes liberando así la válvula de la brida.
- 50 83. El método según el aspecto 82, que comprende adicionalmente las etapas de:
ajustar la longitud del tubo de gastrostomía; y
acoplar un conector al extremo proximal del tubo de gastrostomía.
- 55 84. El método según el aspecto 82, que comprende adicionalmente retirar una boquilla que rodea al menos una porción del primer agujero pasante desde la luz del extremo proximal del tubo de gastrostomía.
- 60 85. Un conjunto para proporcionar un flujo sustancialmente uniforme a través de una vía de líquidos, comprendiendo el conjunto:
un primer tubo con una primera vía de líquidos para disponerse en un cuerpo de un paciente;
- 65

5 una válvula que comprende una primera plataforma, una segunda plataforma y un elemento de retención, teniendo la primera plataforma un primer agujero pasante que la atraviesa, en el que la primera plataforma está adaptada para colocarse adyacente a la piel de un paciente y un extremo proximal del primer tubo está acoplado con el primer agujero pasante, teniendo la segunda plataforma un segundo agujero pasante que la atraviesa, y en el que hay un elemento de retención configurado para retener la primera plataforma cerca de la segunda plataforma de manera que la segunda plataforma pueda moverse con respecto a la primera plataforma entre una primera posición y una segunda posición; y

10 un segundo tubo con una segunda vía de líquidos, un extremo distal del segundo tubo es adyacente al segundo agujero pasante, la primera vía de líquidos y la segunda vía de líquidos se unen para formar una vía de líquidos, en el que en la primera posición los agujeros pasantes primero y segundo están alineados para dar acceso a través de la vía de líquidos y en la segunda posición los agujeros pasantes primero y segundo están desplazados para proporcionar estanquidad a los líquidos y para impedir el acceso a través de la vía de líquidos.

15 86. El conjunto según el aspecto 85, en el que cada uno del primer tubo, los agujeros pasantes primero y segundo, y el segundo tubo tiene un diámetro interno sustancialmente similar y el flujo de líquido a través de la vía de líquidos es sustancialmente uniforme.

20 87. El conjunto según el aspecto 85 en el que la segunda plataforma puede moverse con respecto a la primera plataforma en una dirección sustancialmente lineal.

88. Un conjunto comprende:

25 un primer tubo con una primera vía de líquidos para disponerse en un cuerpo de un paciente;

una válvula que comprende una primera plataforma, una segunda plataforma y un elemento de retención, teniendo la primera plataforma un primer agujero pasante que la atraviesa, en el que la primera plataforma está adaptada para colocarse adyacente a la piel de un paciente y un extremo proximal del primer tubo está acoplado con el primer agujero pasante, teniendo la segunda plataforma un segundo agujero pasante que la atraviesa, y en el que hay un elemento de retención configurado para retener la primera plataforma cerca de la segunda plataforma de manera que la segunda plataforma pueda moverse con respecto a la primera plataforma entre una primera posición y una segunda posición; y

30 un segundo tubo con una segunda vía de líquidos, un extremo distal del segundo tubo es adyacente al segundo agujero pasante, la primera vía de líquidos y la segunda vía de líquidos se unen para formar una vía de líquidos, en el que en la primera posición los agujeros pasantes primero y segundo están alineados para dar acceso a través de la vía de líquidos y en la segunda posición los agujeros pasantes primero y segundo están desplazados para proporcionar estanquidad a los líquidos y para impedir el acceso a través de la vía de líquidos cuando el segundo tubo está desconectado del primer tubo.

40 89. Un conjunto comprende:

un primer tubo con una primera vía de líquidos para disponerse en un cuerpo de un paciente;

45 una válvula que comprende una primera plataforma, una segunda plataforma y un elemento de retención, teniendo la primera plataforma un primer agujero pasante que la atraviesa, en el que la primera plataforma está adaptada para colocarse adyacente a la piel de un paciente y un extremo proximal del primer tubo está acoplado con el primer agujero pasante, teniendo la segunda plataforma un segundo agujero pasante que la atraviesa, y en el que hay un elemento de retención configurado para retener la primera plataforma cerca de la segunda plataforma de manera que la segunda plataforma pueda moverse con respecto a la primera plataforma entre una primera posición y una segunda posición; y

50 un segundo tubo con una segunda vía de líquidos, un extremo distal del segundo tubo es adyacente al segundo agujero pasante, la primera vía de líquidos y la segunda vía de líquidos se unen para formar una vía de líquidos, en el que en la primera posición los agujeros pasantes primero y segundo están alineados para dar acceso a través de la vía de líquidos y en la segunda posición los agujeros pasantes primero y segundo están desplazados para proporcionar estanquidad a los líquidos y para impedir el acceso a través de la vía de líquidos, en el que para desconectar el segundo tubo del primer tubo la válvula está en la segunda posición.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Aparato para proporcionar e impedir el acceso a una vía de líquidos de un tubo de gastrostomía que atraviesa la pared abdominal de un paciente hasta el interior del estómago del paciente, comprendiendo el aparato:
- 5 un primer conector (60) que tiene un conjunto de válvula (50) dispuesto en el interior de una brida (55), el conjunto de válvula (50) tiene una primera plataforma (83) con un primer agujero pasante (54) que la atraviesa y una segunda plataforma (81) con un segundo agujero pasante (51) que la atraviesa, en el que la primera plataforma (83) está adaptada para colocarse adyacente a la piel del paciente, opcionalmente una porción de la
- 10 brida (55) se encuentra entre la primera plataforma (83) y la piel del paciente, y la vía de líquidos del tubo de gastrostomía es adyacente al primer agujero pasante (54), y en el que un elemento de retención (80) retiene la primera plataforma cerca de la segunda plataforma (81) de manera que la segunda plataforma pueda girarse con respecto a la primera plataforma (83) entre una primera posición y una segunda posición, de manera que en la primera posición, los agujeros pasantes primero (54) y segundo (51) quedan alineados para dar acceso a la vía de líquidos y de manera que en la segunda posición los agujeros pasantes primero (54) y segundo (51) quedan desplazados para proporcionar estanquidad a los líquidos a un extremo proximal del tubo de gastrostomía y para impedir el acceso a la vía de líquidos, en el que
- 15 el aparato comprende adicionalmente un elastómero (82) fijado a la segunda plataforma (81) e intercalado entre las plataformas primera (83) y segunda (81).
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la primera plataforma (81), la segunda plataforma (83) y la capa de elastómero (82) tienen cada una un agujero pasante sesgado hacia un cuadrante, dispuestos de manera que la válvula se abre cuando los agujeros pasantes están alineados y de manera que la válvula se cierra cuando los agujeros pasantes no están alineados.
- 25 3. Aparato según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente uno o más salientes (53) dispuestos en la primera plataforma (83) que se traban a uno o más rebajes complementarios (56) en la brida (55).
4. Aparato según la reivindicación 1 en el que la alineación de los agujeros pasantes en la primera posición evita la restricción del tubo de gastrostomía.
- 30 5. Aparato según la reivindicación 1 en el que la primera plataforma (83) comprende adicionalmente un boquilla (511) que rodea al menos una porción del primer agujero pasante (54), la boquilla está dimensionada para entrar en la luz del extremo proximal del tubo de gastrostomía.
- 35 6. Aparato según la reivindicación 1 en el que la brida (55) define un agujero pasante de la brida (57) con forma de embudo y la boquilla y la forma de embudo interaccionan para comprimir al menos una porción del tubo de gastrostomía entre las mismas.
- 40 7. Aparato según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:
- un segundo conector (65) que tiene un disco que define un agujero pasante del disco (67) dimensionado y colocado para complementar el agujero pasante primero (54) y segundo (51) y uno o más salientes (66) que se acoplan de manera desmontable a una o más estructuras (52) dispuestas en el primer conector.
- 45 8. Aparato según la reivindicación 7 en el que el segundo conector (65) comprende adicionalmente un resalte (71) configurado para acoplarse con un valle (61) en el primer conector (60).
9. Aparato según la reivindicación 7, en el que el segundo conector (65) comprende adicionalmente un tubo con una segunda vía de líquidos (20) que se acopla al agujero pasante del disco (67).
- 50 10. Aparato según la reivindicación 9 en el que la vía de líquidos (45) y la segunda vía de líquidos (20) se unen cuando los agujeros pasantes primero (54) y segundo (51) están alineados en la primera posición.
- 55 11. Aparato según la reivindicación 7 en el que los agujeros pasantes primero (54) y segundo (51) están alineados en la primera posición para dar acceso a la vía de líquidos cuando el segundo conector está acoplado al primer conector.
- 60 12. Aparato según la reivindicación 7 en el que los agujeros pasantes primero (54) y segundo (51) están desplazados en la segunda posición para impedir el acceso a la vía de líquidos cuando el segundo conector está separado del primer conector.
13. Aparato según la reivindicación 1 en el que el primer conector (60) sobresale de la piel del paciente de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 9 mm.
- 65

14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una porción de la brida (55) se encuentra entre la primera plataforma (83) y la piel del paciente.
- 5 15. Conjunto para proporcionar un flujo sustancialmente uniforme a través de una vía de líquidos, comprendiendo el conjunto:
- 10 un primer tubo (45) con una primera vía de líquidos para disponerse en el cuerpo de un paciente;
una válvula (50) que comprende una primera plataforma (83), una segunda plataforma (81) y un elemento de retención (80), teniendo la primera plataforma un primer agujero pasante (54) que la atraviesa, en el que la primera plataforma está adaptada para colocarse adyacente a la piel de un paciente, opcionalmente la primera plataforma (83) puede ponerse directamente en contacto y colocarse contra la piel del paciente,
y un extremo proximal del primer tubo se acopla con el primer agujero pasante, teniendo la segunda plataforma un segundo agujero pasante que la atraviesa, y en el que hay un elemento de retención configurado para retener la primera plataforma cerca de la segunda plataforma de manera que la segunda plataforma pueda moverse con respecto a la primera plataforma entre una primera posición y una segunda posición; y
15 un segundo tubo con una segunda vía de líquidos, un extremo distal del segundo tubo es adyacente al segundo agujero pasante, la primera vía de líquidos y la segunda vía de líquidos se unen para formar una vía de líquidos, en el que en la primera posición los agujeros pasantes primero y segundo están alineados para dar acceso a través de la vía de líquidos y en la segunda posición los agujeros pasantes primero y segundo están desplazados para proporcionar estanquidad a los líquidos y para impedir el acceso a través de la vía de líquidos, y en el que el aparato comprende adicionalmente un elastómero (82) fijado a la segunda plataforma (81) e intercalado entre las plataformas primera (83) y segunda (81).
- 20
- 25 16. Conjunto según la reivindicación 15, en el que el primer tubo (45), los agujeros pasantes primero (54) y segundo (51) y el segundo tubo (20) tienen cada uno un diámetro interno sustancialmente similar y el flujo de líquido a través la vía de líquidos es sustancialmente uniforme.
- 30 17. Conjunto según la reivindicación 15, en el que la segunda plataforma (81) puede moverse con respecto a la primera plataforma (83) en una dirección sustancialmente lineal.
18. Conjunto según la reivindicación 15, en el que en la segunda posición, los agujeros pasantes primero y segundo están desplazados para proporcionar estanquidad a los líquidos y para impedir el acceso a través de la vía de líquidos cuando el segundo tubo (20) está desconectado del primer tubo (45).
- 35 19. Conjunto según la reivindicación 15, en el que para desconectar el segundo tubo (20) del primer tubo (45) la válvula está en la segunda posición.

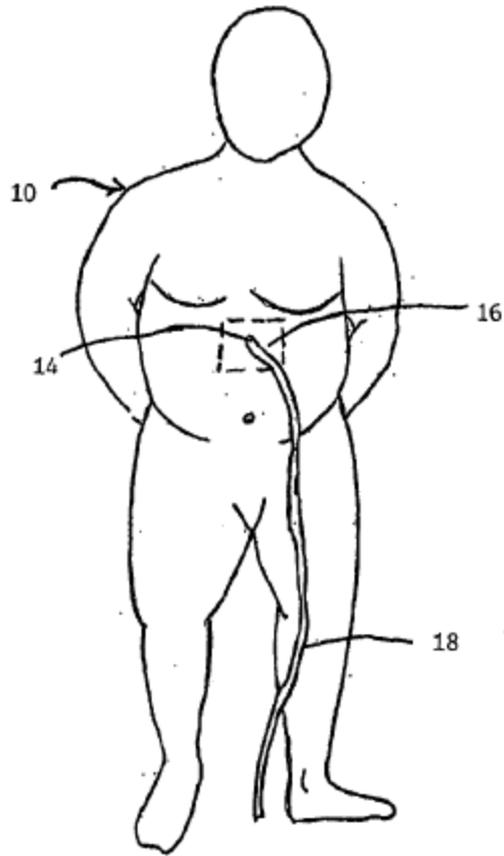


FIG. 1

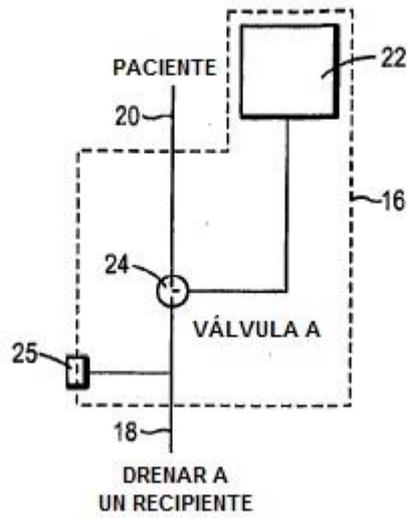


FIG. 2

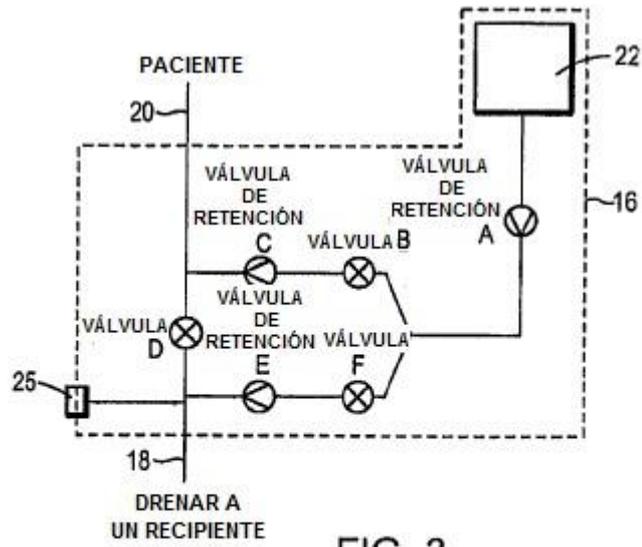
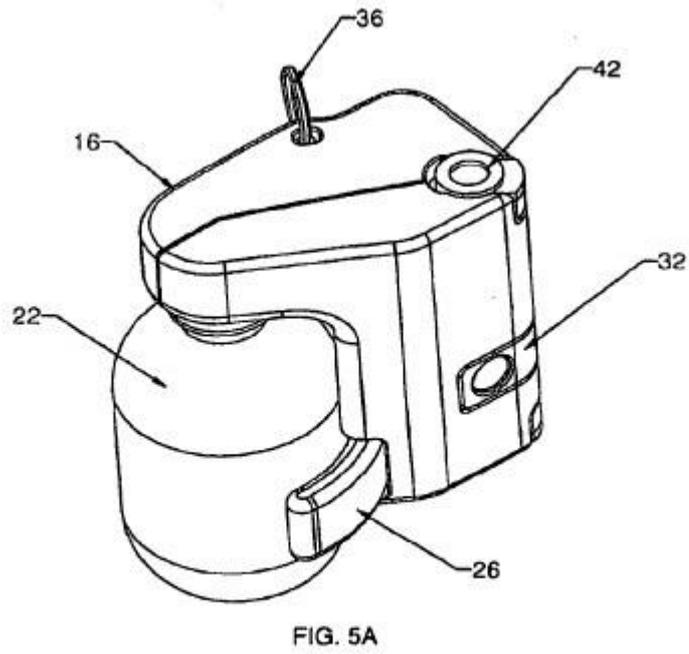
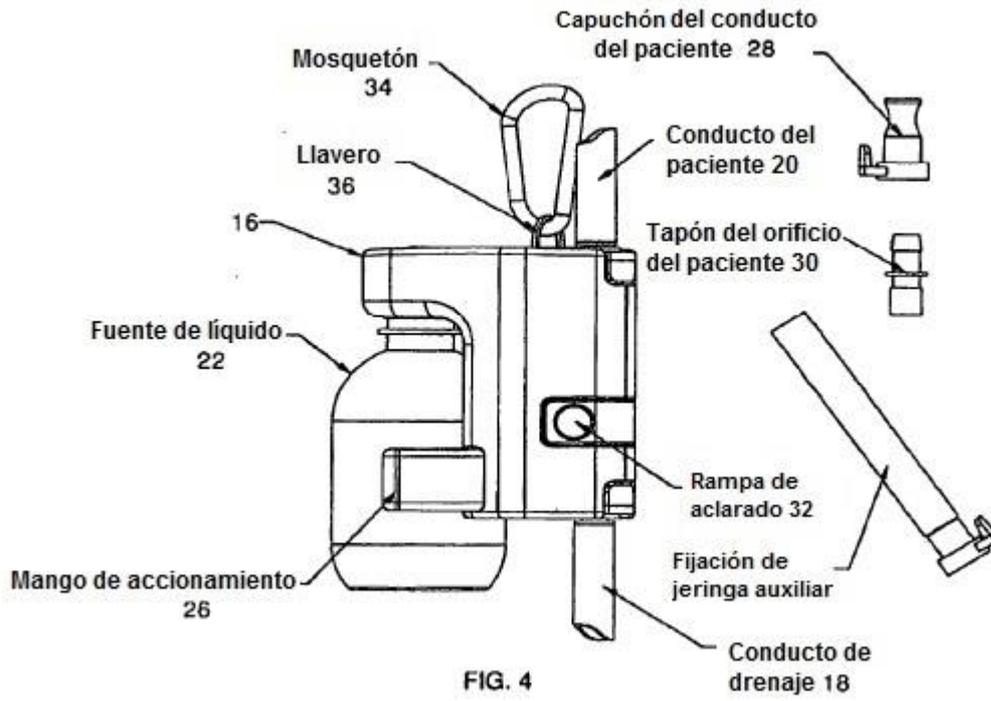


FIG. 3



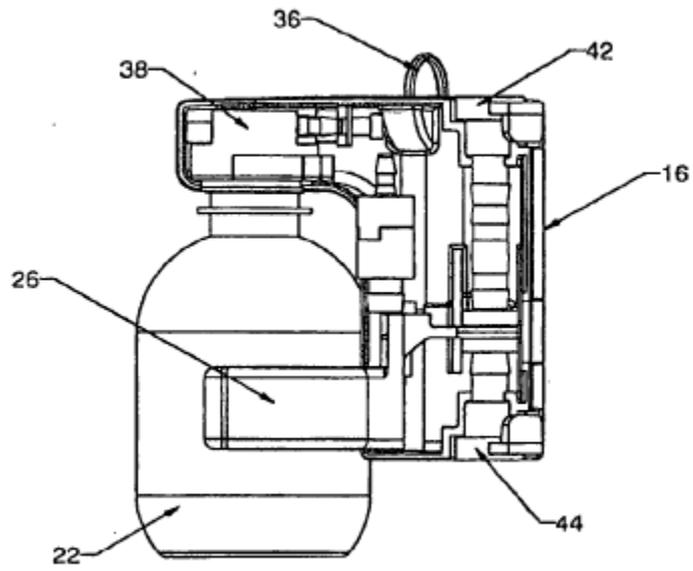


FIG. 5B

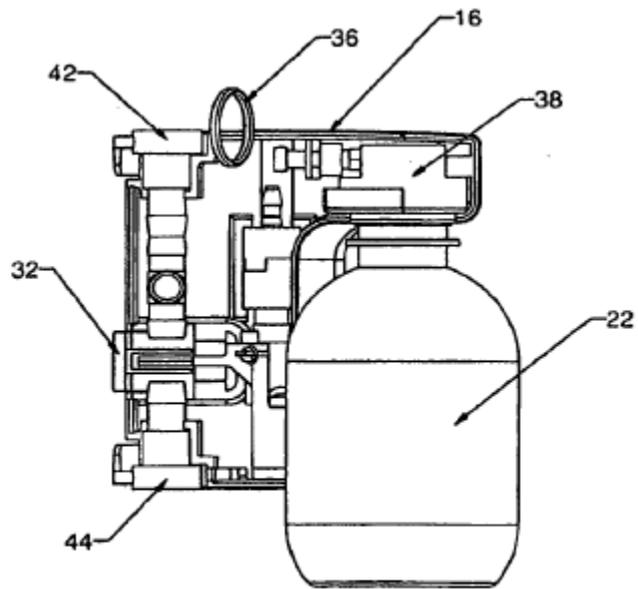


FIG. 5C

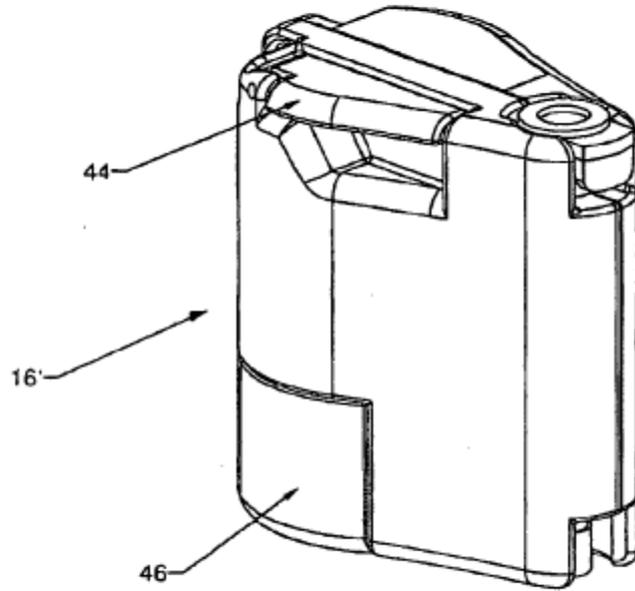


FIG. 6A

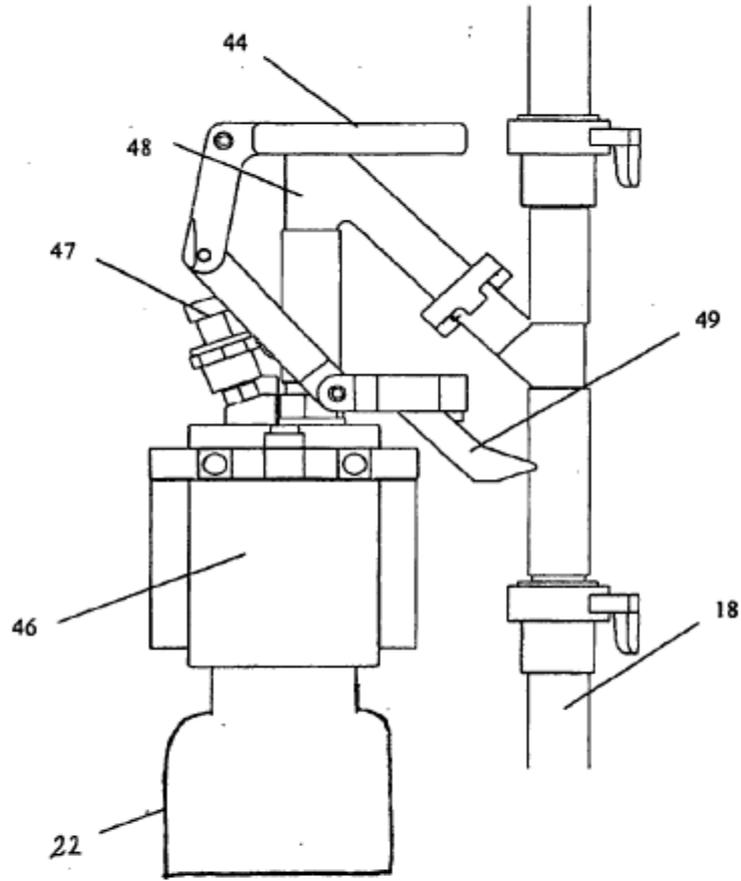
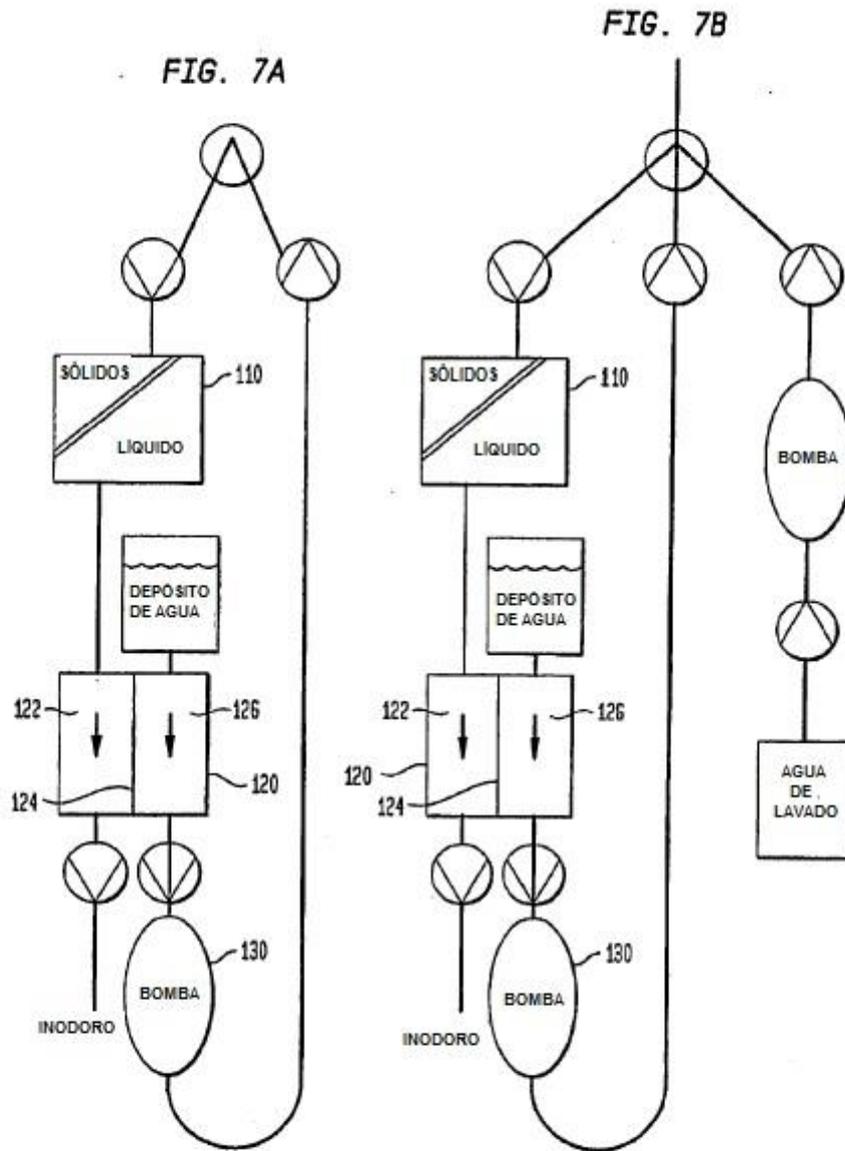


FIG. 6B



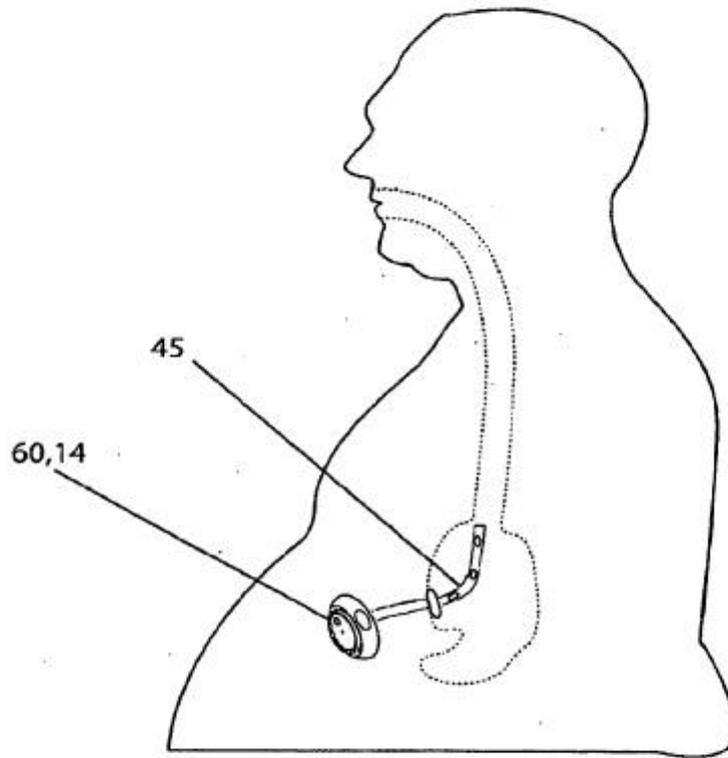


Figura 8a

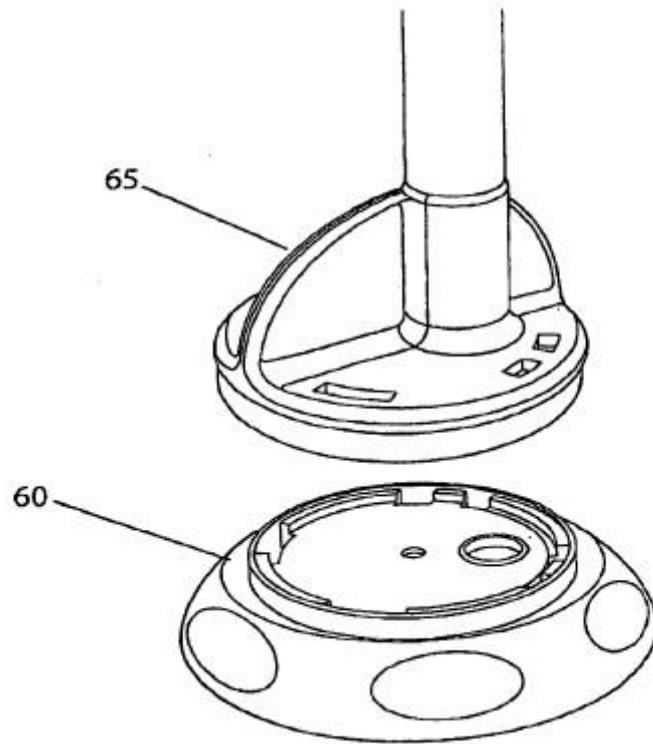


Figura 8b

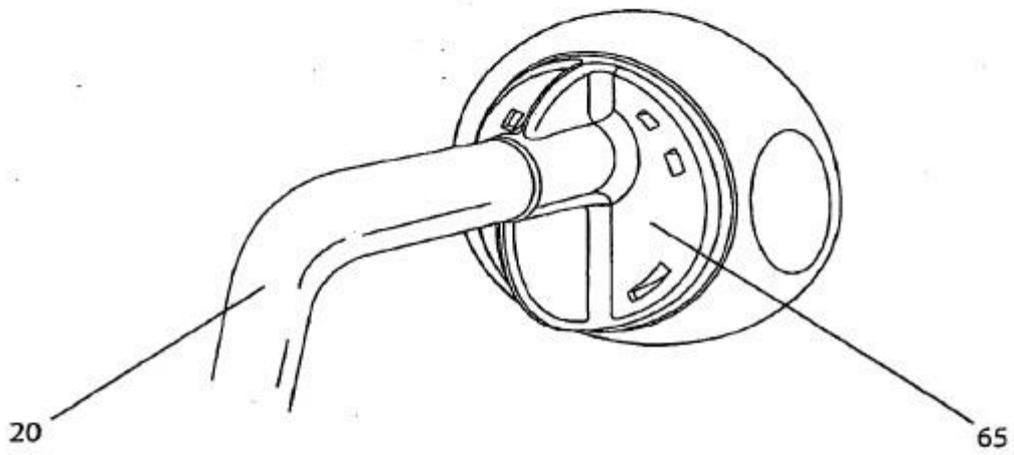


Figura 8c

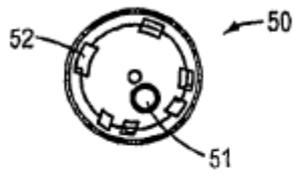


FIG. 9B



FIG. 9C

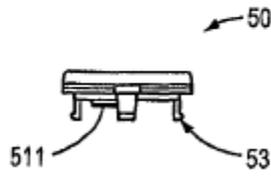


FIG. 9A

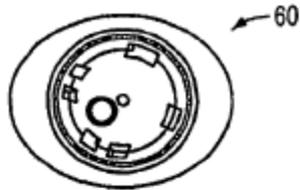


FIG. 10B

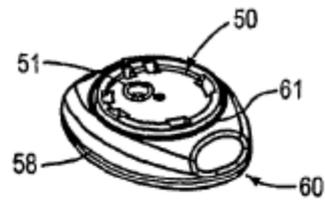


FIG. 10C

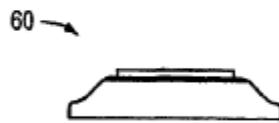
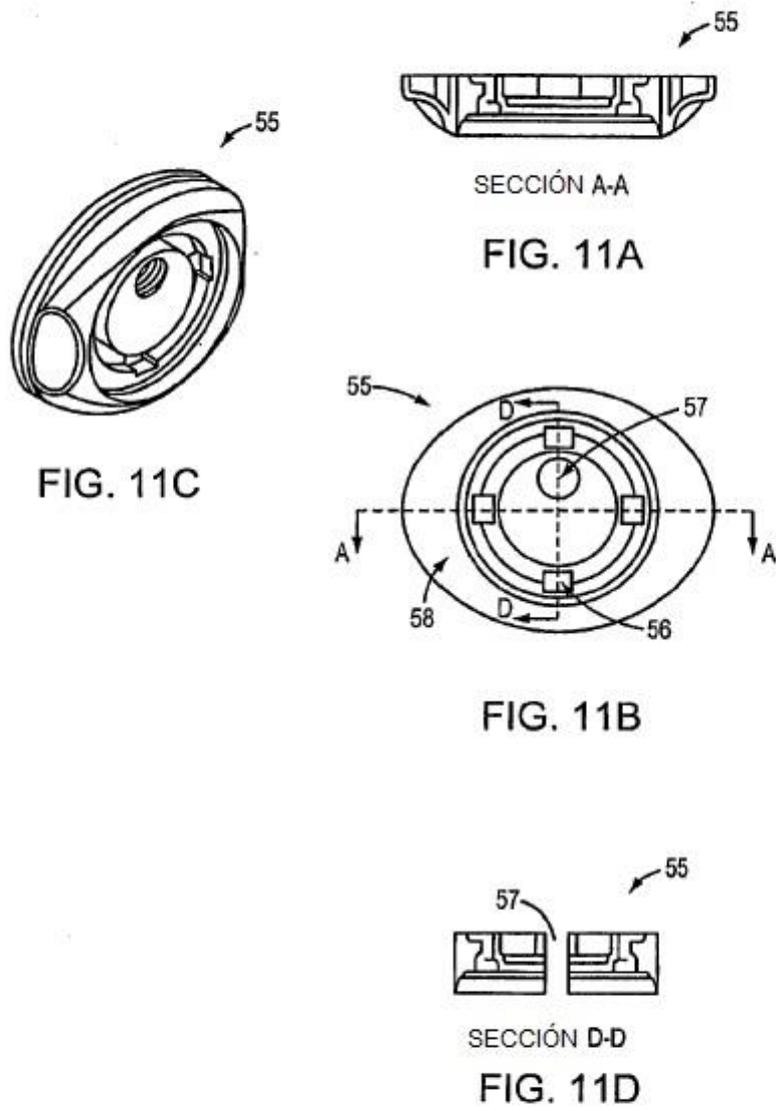


FIG. 10A



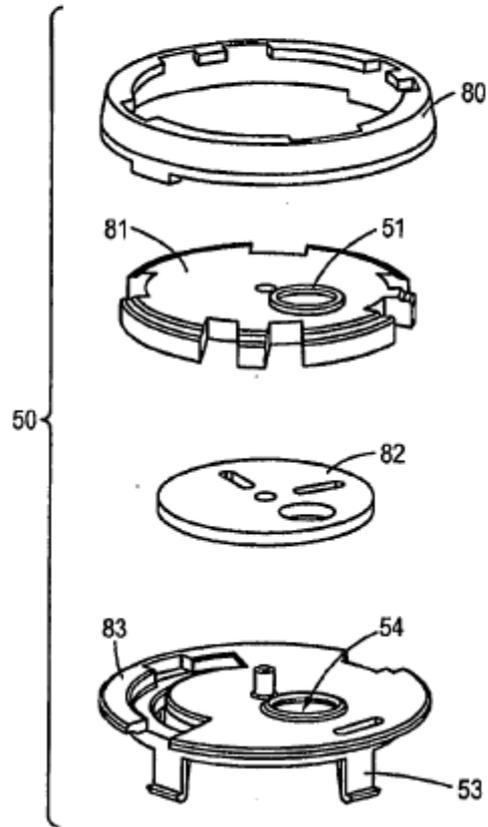


FIG. 12A

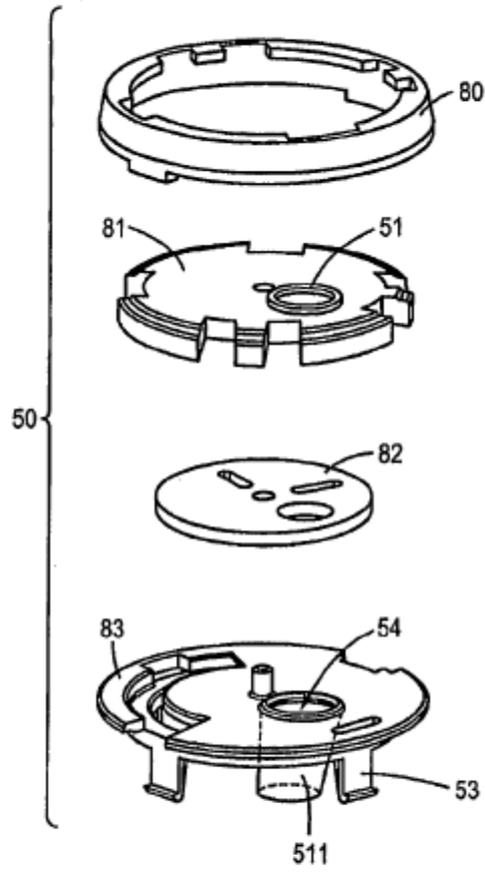


FIG. 12B

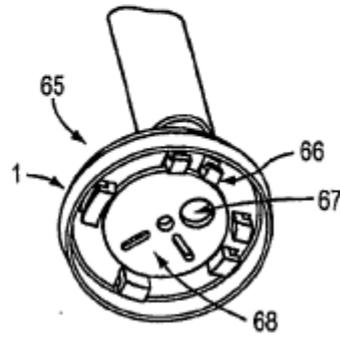


FIG. 13A

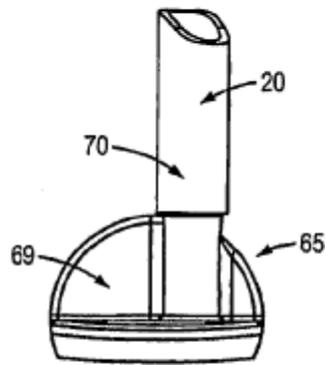


FIG. 13B

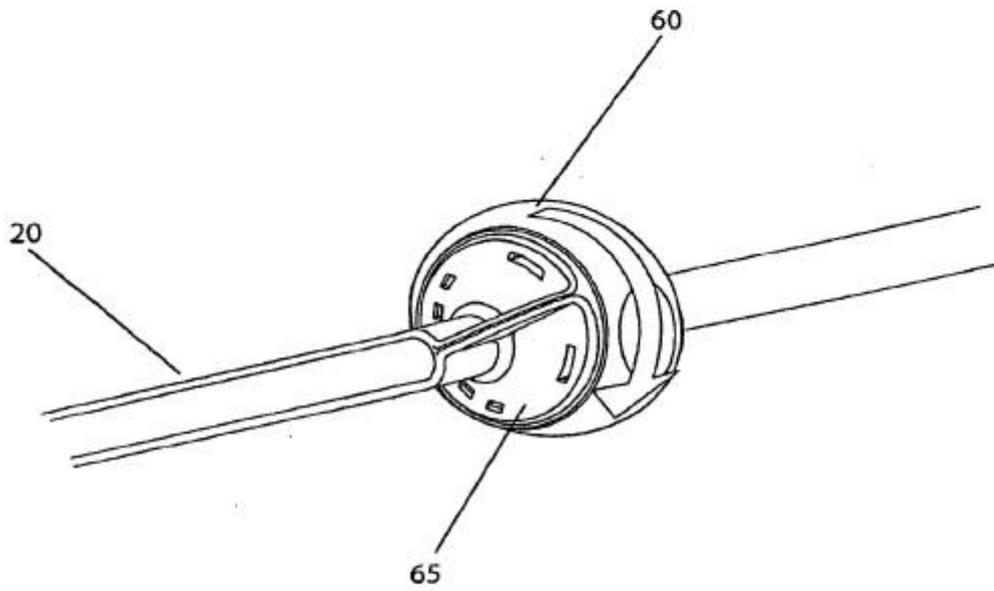


Figura 14a

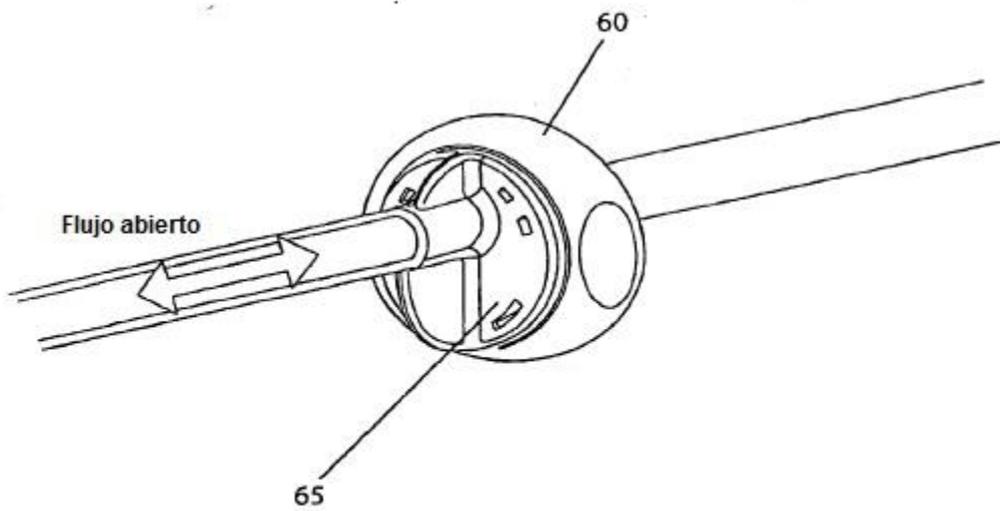


Figura 14b

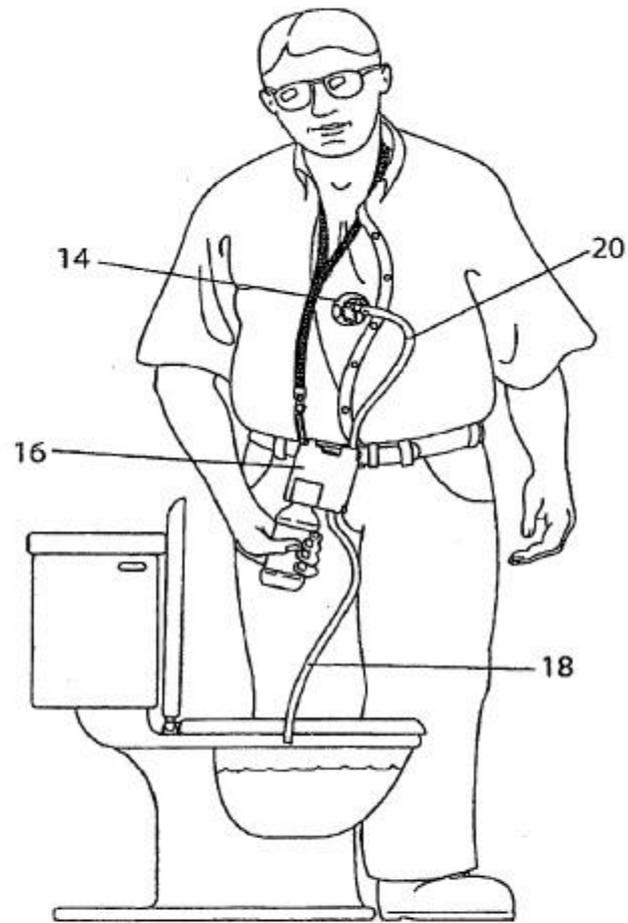


Figura 15