

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 226**

51 Int. Cl.:

A61M 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2003** **E 13164376 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017** **EP 2650027**

54 Título: **Aparato para tratamiento de heridas**

30 Prioridad:

31.05.2002 US 159583

31.05.2002 US 159720

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

28.11.2017

73 Titular/es:

KCI MEDICAL RESOURCES (100.0%)

Zephyr House 122 Mary Street

Grand Cayman, KY

72 Inventor/es:

RISK, JAMES, ROBERT y

PETROSENKO, ROBERT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 644 226 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato para tratamiento de heridas

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

- 5 Esta solicitud de patente internacional PCT reivindica la prioridad de la solicitud de patente de EE.UU. con n.º de serie 10/159,583, presentada el 31 de mayo de 2002, y de la solicitud de patente de EE.UU. con n.º de serie 10/159,720, también presentada el 31 de mayo de 2002, que son solicitudes de continuación en parte de la solicitud de patente de EE.UU. con n.º de serie 09/725,666, presentada el 29 de noviembre de 2000, que reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE.UU. con n.º de serie 60/167,753, presentada el 29 de noviembre de 1999.

Antecedentes de la invención

- 10 La presente descripción se refiere a aparato para tratamiento de heridas para uso con apósitos de vacío del tipo que dispensa fluido a una herida y extrae fluido de la herida.

- 15 Los profesionales de la medicina, tales como enfermeras y médicos, tratan rutinariamente a pacientes con heridas superficiales de tamaño, forma y gravedad variables. Se sabe que controlar la atmósfera tópica adyacente a una herida puede mejorar el proceso de cicatrización. Por ejemplo, aplicando agentes medicinales o incluso agua sobre una herida, se matan o se arrastran por lavado suciedad y bacterias, promoviendo así la curación. Además, la aplicación de una presión negativa o vacío a una herida extrae de la herida exudado, que podría contener suciedad y bacterias, para promover aún más la curación.

- 20 El tratamiento convencional de una herida superficial implica la colocación de un material de relleno o vendaje, tal como algodón, gasa u otro material similar a un apósito, directamente en contacto con la herida del paciente. A menudo se requiere cambiar frecuentemente el material de vendaje por que se satura con exudado supurado de la herida. Algunos vendajes incluyen un aparato unido al mismo para aplicar vacío a la herida, a través del apósito, con el fin de aspirar exudado y promover la curación.

- 25 El documento GB2307180 describe una bomba portátil para drenar fluido desde un vendaje de herida, utilizando una bomba portátil de succión y controlando la presión en un depósito. El documento GB2356148 describe un aparato para drenaje de heridas que utiliza un tubo con múltiples lúmenes para controlar la presión aplicada a una herida.

Compendio de la invención

Según un aspecto de la presente invención se proporciona una unidad de control adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas tal como se expone en las reivindicaciones 1 y 2.

- 30 Según la presente descripción, un método para calibrar una unidad de control adaptada para proporcionar una presión negativa a través de un apósito de vacío para heridas asociado a una herida de un paciente comprende poner un primer sensor de presión en comunicación con la unidad de control. El método comprende correlacionar una primera salida de un segundo sensor de presión de la unidad de control con una primera presión de calibración cuando el primer sensor de presión detecta la primera presión de calibración y correlacionar una segunda salida del segundo sensor de presión con una segunda presión de calibración cuando el segundo sensor de presión detecta la segunda presión de calibración.

Según otro aspecto de la descripción, la unidad de control comprende una alarma y un visualizador. El visualizador muestra un registro de alarmas que proporciona información asociada a cada activación de la alarma.

- 40 Según otro aspecto de la descripción, un aparato para tratamiento de heridas está adaptado para su uso con el apósito de vacío para heridas asociado a la herida del paciente, con el fin de proporcionar presión negativa a la herida a través del apósito de vacío para heridas. El aparato para tratamiento de heridas comprende un control de entrada de usuario y un visualizador electrónico que muestra información que comprende una representación gráfica del control de entrada de usuario y texto asociado a la representación gráfica, con el fin de indicar a un usuario cuándo debe accionar el control de entrada de usuario. En algunas realizaciones, el visualizador electrónico muestra información que indica al usuario cómo hacer funcionar el aparato para tratamiento de heridas durante el funcionamiento normal del aparato para tratamiento de heridas y se puede ejecutar la información para hacer funcionar el aparato para tratamiento de heridas cuando el visualizador está mostrando la información.

- 45 Según la presente descripción, una unidad de control está adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas. La unidad de control comprende un módulo de control para proporcionar una presión negativa a través del apósito de vacío para heridas y un depósito que tiene una zona interna para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas y un pestillo para acoplar el depósito al módulo de control. El pestillo se extiende a través de la zona interna. A modo de ejemplo, se puede accionar el pestillo para llevar el depósito a engarce estanco con el módulo de control. Más a modo de ejemplo, el depósito tiene un manguito situado dentro de la zona interna, y una parte del pestillo está situada dentro del manguito.

Según otro aspecto de la descripción, la unidad de control comprende una fuente de vacío para proporcionar una

presión negativa deseada a través del apósito de vacío para heridas, con el fin de tratar la herida, un sensor de presión y un depósito. El depósito tiene una cámara para recoger material residual desde el apósito de vacío, una boca de entrada para introducir material residual desde el apósito de vacío a la cámara, una boca de salida para comunicar con la cámara y la fuente de vacío, y una boca de presión para comunicar con la cámara y el sensor de presión. La boca de presión está situada para permitir que el sensor de presión detecte la presión dentro de la cámara cuando el material residual que se encuentra dentro de la cámara ocluye al menos parcialmente la boca de salida, de manera que impide que la fuente de vacío proporcione la presión negativa deseada dentro de la cámara.

Según otro aspecto de la descripción, la unidad de control comprende una fuente de fluido para irrigar la herida, una carcasa que porta la fuente de vacío y la fuente de fluido, y una puerta que se puede mover con respecto a la carcasa entre una posición abierta que descubre la fuente de fluido y una posición cerrada que cubre al menos parcialmente la fuente de fluido. La unidad de control comprende además un pestillo acoplado a la puerta, para moverse con respecto a la puerta entre una posición enclavada que bloquea el movimiento de la puerta desde su posición cerrada a su posición abierta y una posición desenclavada que permite que la puerta se mueva entre su posición cerrada y su posición abierta. Según otro aspecto de la descripción, la puerta tiene una bancada que soporta la fuente de fluido.

Para los expertos en la técnica resultarán evidentes características y ventajas adicionales del aparato tras considerar las descripciones detalladas siguientes, que ilustran el mejor modo de realizar el aparato tal como se percibe actualmente.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá a continuación el aparato ilustrativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, ofrecidos meramente como ejemplos no limitantes, en los cuales:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato para tratamiento de heridas conectado a un apósito aplicado a un paciente;

la Figura 2 es un diagrama de bloques del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 1;

la Figura 3 es un diagrama esquemático del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en corte lateral del aparato para tratamiento de heridas, siguiendo las líneas A-A de la Figura 1;

la Figura 5 es un diagrama de bloques esquemático del subsistema de evacuación a vacío del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 1;

la Figura 6 es una vista en corte de un depósito para eliminación de residuos del aparato para tratamiento de heridas, siguiendo las líneas B-B de la Figura 1;

la Figura 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado parcial, del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 1 con los depósitos para residuos retirados;

la Figura 8 es una vista en perspectiva de otra realización del aparato para tratamiento de heridas;

la Figura 9 es una vista en forma de diagrama lateral del apósito de vacío y partes del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 1;

la Figura 10 es una vista en perspectiva del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 1 con el depósito para residuos retirado;

la Figura 11 es una vista en alzado frontal de un depósito para residuos;

la Figura 12 es una vista en alzado lateral del depósito para residuos de la Figura 11; y

la Figura 13 es una vista desde arriba del depósito para residuos de la Figura 11.

La Figura 14 es una vista en perspectiva de otro aparato para tratamiento de heridas que muestra un par de depósitos dispuestos para ser insertados en receptáculos respectivos formados en los lados de una carcasa de una unidad de control y que muestra una fuente de fluido dispuesta para ser insertada en un receptáculo formado en el frente de la carcasa;

la Figura 15 es una vista en alzado ampliada de un pestillo para una puerta del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 14, que muestra el pestillo en una posición desenclavada;

la Figura 16 es una vista similar a la Figura 15, que muestra el pestillo en una posición enclavada;

la Figura 17 es una vista en corte fragmentaria que muestra una jeringa dotada de un reborde recibido por ranuras de la puerta y la carcasa, para retener en su sitio un cilindro de la jeringa;

la Figura 18 es una vista en perspectiva de la parte trasera de una unidad de control del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 14, que muestra un asa de transporte en la parte superior de la unidad de control y una ménsula de engaste en una pared trasera de la unidad de control;

la Figura 19 es una vista en perspectiva de la parte trasera de la unidad de control de la Figura 18 con una pared trasera retirada;

la Figura 20 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un depósito de recogida de residuos de la unidad de control;

la Figura 21 es una vista en perspectiva fragmentaria de una parte del depósito de la Figura 20 y una parte de un receptáculo de la carcasa en el cual se recibe el depósito;

la Figura 22 es una vista en corte lateral del depósito parcialmente insertado en el receptáculo;

la Figura 23 es una vista en corte lateral similar a la Figura 22, del depósito instalado en el receptáculo;

la Figura 24 es una vista en alzado ampliada de la interfaz entre el pestillo y una pared del receptáculo, que muestra

patillas del pestillo alineadas con espacios para recibir patillas, de una abertura formada en la pared del receptáculo; la Figura 25 es una vista en alzado ampliada, similar a la Figura 24, que muestra las patillas del pestillo desalineadas con los espacios para recibir patillas, de la abertura, para retener el depósito en el receptáculo; la Figura 26 es una vista en corte tomada siguiendo la línea 26-26 de la Figura 25, que muestra el engarce entre las patillas y la pared del receptáculo; la Figura 27 es una vista en forma de diagrama de partes del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 14; la Figura 28 es una vista en forma de diagrama de un silenciador de tres cámaras.

La Figura 29 es una vista en alzado de una interfaz de usuario del aparato para tratamiento de heridas de la Figura 14, que muestra la interfaz de usuario que tiene un lado izquierdo que está asociado a un primer sistema para proporcionar terapia de vacío a una primera herida de un paciente y un lado derecho que está asociado a un segundo sistema para proporcionar terapia de vacío a una segunda herida del paciente, teniendo cada lado un visualizador y una pluralidad de controles de usuario;

la Figura 30 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra un nivel de revisión de *software* en el visualizador izquierdo y el número de segundos restantes para completar una autocomprobación de sistema en el visualizador derecho;

la Figura 31 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra una pantalla de calibración en los visualizadores izquierdo y derecho para calibrar sensores de presión del aparato para tratamiento de heridas;

la Figura 32 es una vista en forma de diagrama de componentes de uno de los dos sistemas del aparato para tratamiento de heridas que muestra un sensor de presión conectado a una boca de entrada izquierda de un depósito para recogida de residuos con el fin de calibrar un sensor de presión conectado a una boca de presión derecha del depósito para recogida de residuos;

la Figura 33 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra registros de alarmas que proporcionan información asociada a activaciones de alarmas del aparato para tratamiento de heridas;

la Figura 34 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra una pantalla en la que se insta a un usuario a seleccionar si la siguiente aplicación del aparato para tratamiento de heridas va a ser para un nuevo paciente o bien para el mismo paciente que en la aplicación más reciente del aparato para tratamiento de heridas;

la Figura 35 es una vista en alzado de la interfaz de usuario, que muestra los visualizadores izquierdo y derecho que instan a un usuario a seleccionar uno de cuatro modos de funcionamiento para los sistemas asociados del aparato para tratamiento de heridas;

la Figura 36 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra el sistema asociado al visualizador izquierdo funcionando en un modo "Continuo" e instando a un usuario a introducir una presión negativa deseada que se debe aplicar a la primera herida, y que muestra el sistema asociado al visualizador derecho funcionando en un modo "Perfil" e instando al usuario a introducir una presión negativa máxima que se puede aplicar a la segunda herida;

la Figura 37 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra el sistema asociado al visualizador izquierdo funcionando normalmente en el modo Continuo, y que muestra el sistema asociado al visualizador derecho funcionando en el modo Perfil e instando al usuario a introducir una presión negativa mínima que se puede aplicar a la segunda herida;

la Figura 38 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra el funcionamiento del sistema asociado al visualizador izquierdo pausado durante un período de tiempo, y que muestra el sistema asociado al visualizador derecho funcionando normalmente en el modo Perfil;

la Figura 39 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra ambos visualizadores proporcionando un registro de actividad del sistema asociado que está funcionando en un modo "Historial";

la Figura 40 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra el sistema asociado al visualizador izquierdo funcionando en modo Historial y el sistema asociado al visualizador derecho funcionando en modo "Apagado", en el cual la actividad de dicho sistema está suspendida;

la Figura 41 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra los visualizadores izquierdo y derecho proporcionando información para hacer funcionar respectivos mecanismos de lavado o irrigación del aparato para tratamiento de heridas;

la Figura 42 es una vista en alzado de la interfaz de usuario que muestra el visualizador izquierdo proporcionando información para hacer funcionar el respectivo mecanismo de irrigación, y el visualizador derecho proporcionando información asociada a una condición de alarma; y

las Figuras 43-48 son vistas en alzado de la interfaz de usuario que muestran los visualizadores izquierdo y derecho proporcionando información asociada a diversas condiciones de alarma.

Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes en el conjunto de las diversas vistas. Las representaciones ilustrativas expuestas en la presente memoria ilustran varias realizaciones del aparato, y dichas representaciones ilustrativas no deben interpretarse como limitantes en modo alguno del alcance de la presente descripción.

Descripción detallada de los dibujos

En la Figura 1 se muestra una realización de aparato 2 para tratamiento de heridas. El aparato 2 para tratamiento de heridas comprende una carcasa 4 de unidad central, que tiene sistemas 6, 8 para tratamiento de heridas añadidos a cada lado de la carcasa 4. Se muestra una interfaz 10 de usuario dispuesta entre cada sistema 6, 8 de tratamiento. La carcasa 4 de unidad central está configurada para ser una unidad portátil que permite a un usuario, por ejemplo

un cuidador, trasladar la carcasa 4 hacia cualquier lugar donde se encuentre el paciente, y muy cerca de la herida o heridas. Se muestra la carcasa 4 con una parte 12 de asa para ayudar al cuidador a trasladar la carcasa móvil 4. La Figura 1 muestra también el sistema 6 de tratamiento de heridas conectado a un apósito 14 unido a la pierna 16 de un paciente. Los tubos dispensador y evacuador 18, 20 están conectados tanto al apósito 14 como al sistema 6. Específicamente, el tubo dispensador 18 de dispensación está conectado a una boca Luer-lok 22 que sobresale de la jeringa 24. La jeringa 24 está llena de un fluido, típicamente solución salina, que se vacía, a través del tubo 18, en el apósito 14 y finalmente sobre una herida 300 situada bajo el apósito 14 (véase también la Figura 9). Después de estar en contacto con la herida 300, se aspiran desde el apósito 14 el fluido y el exudado de la herida 300, a través del tubo evacuador 20, hacia un depósito 26 para residuos donde se recogen. Se contempla que se pueda desechar el depósito 26 cuando esté lleno, y sustituirlo por un nuevo depósito 26.

El aparato 2 comprende un segundo sistema 8 en el lado de la carcasa 4 opuesto al sistema 6. Esta configuración permite tratar simultáneamente dos heridas con apósitos separados, pero bajo el control de una única carcasa 4. El segundo apósito 15, como parte del sistema 8, está conectado a tubos dispensador y evacuador 28, 30, respectivamente, con el fin de realizar las mismas funciones que se han descrito para el sistema 6 (véase la Figura 2). Se proporciona la interfaz 10 de usuario con el fin de permitir que el cuidador controle uno cualquiera de los sistemas 6, 8, o ambos, para dispensar fluido desde una cualquiera de las jeringas 24, 224, o ambas, y para evacuar desde uno cualquiera de los apósitos 14, 15, o ambos. Se contempla que cada sistema 6, 8 de tratamiento de heridas trabaje independientemente del otro, dotando así al cuidador de flexibilidad para aplicar a cada herida un nivel de tratamiento apropiado y, posiblemente, distinto.

La disposición de los sistemas 6, 8 con respecto a la interfaz 10 de usuario de la carcasa 4 permite una interacción conveniente entre los sistemas 6, 8 y el cuidador. Por ejemplo, las jeringas 24, 224 están situadas convenientemente en lados opuestos de la interfaz 10 de usuario. Cada jeringa está parcialmente cubierta por puertas 32, 33 en el frente de la carcasa 4. Cada puerta 32, 33 bate hacia fuera sobre bisagras 34, 36, permitiendo retirar y sustituir las jeringas 24, 224. De manera similar, están situados depósitos 26, 27 para residuos, cada uno en una cavidad 9 dispuesta a cada lado de la carcasa 4 (véase la Figura 7). Cada depósito 26, 27 incluye una parte 40 de asimiento para una extracción y sustitución cómodas. A modo de ejemplo, los depósitos 26, 27 se fijan en cada cavidad mediante un ajuste por fricción (véase la Figura 6). Sin embargo, se entenderá que se pueden fijar las jeringas 24, 224 a otros lugares de la carcasa 4.

La portabilidad del aparato 2 permite que un cuidador lo sitúe cerca del paciente, en preparación para el tratamiento allí donde se encuentre el paciente. A fin de preparar el aparato 2 para el tratamiento, el cuidador fija al aparato 2 las jeringas 24, 224, que contienen fluido, de una manera que se describirá con mayor detalle más adelante. A continuación, el cuidador conecta el tubo 18 a la boca 22 y al apósito 14, y el tubo 20 al apósito 14 y al depósito 26 para residuos, para tratar una herida. El cuidador conecta después el tubo 28 a la boca 222 y al apósito 15, y el tubo 21 al apósito 15 y al depósito 27 para residuos, para tratar una segunda herida (véase también la Figura 2). Mediante el uso de la interfaz 10 de usuario, el cuidador puede tratar al paciente irrigando de manera selectiva las heridas con fluido y aspirando exudado y el fluido de las heridas.

En la Figura 2 se muestra un diagrama que representa cómo funciona el aparato 2 para heridas. Se proporciona un controlador 50 en la carcasa 4, y consiste en una unidad de control electrónica que controla el aparato 2. El controlador 50 recibe entradas de usuario y proporciona retroalimentación a la interfaz 10 de usuario a través de las líneas 52, 54, respectivamente. Se contempla que el controlador 50 procese información de ambos sistemas 6, 8, y proporcione entradas apropiadas e independientes a cada sistema. El controlador 50 también supervisa el estado de todos los distintos sensores y proporciona entradas para las válvulas y motores, como se discutirá con mayor detalle en la presente memoria. A modo de ejemplo, la interfaz 10 de usuario se compone de un visualizador gráfico de cristal líquido (LCD, por sus siglas en inglés) convencional y un panel de interruptores de membrana.

Una fuente 56 de alimentación suministra energía al controlador 50 y a todos los sistemas auxiliares de la carcasa 4. La fuente 56 de alimentación puede ser un suministro externo desde una toma de pared convencional (no mostrado), o bien puede ser un suministro desde baterías (tampoco mostrado) o incluso variaciones de ambos (por ejemplo, un suministro desde toma de pared junto con un suministro desde baterías). A modo de ejemplo, la fuente 56 de alimentación es una fuente de alimentación de tipo médico que proporciona una salida de aproximadamente 65 vatios y una tensión de aproximadamente 12 V de CC. Se contempla que la fuente de alimentación pueda estar configurada para 120 V/60 Hz o 220-240 V/50 Hz, dependiendo de si la carcasa 4 se utiliza en América o en Europa. A modo de ejemplo, la alimentación desde batería proporciona al dispositivo energía para funcionar durante aproximadamente 60 minutos sin conexión a una fuente de alimentación externa. Se contempla además que las baterías puedan ser recargables, y almacenen energía cuando se conecta el dispositivo a una toma externa de pared.

Se proporciona un sensor 58 de inclinación, comunicado con el controlador 50 a través de la línea 60. El sensor 58 de inclinación es, a modo de ejemplo, un interruptor de vuelco que proporciona retroalimentación al controlador 50. Si, por ejemplo, el interruptor está en la posición cerrada, el controlador 50 continuará funcionando, pero si el interruptor se abre, el controlador apagará los sistemas 6, 8. Por ejemplo, el sensor 58 inhabilita los sistemas 6, 8 si la carcasa 4 se vuelca en una magnitud predeterminada o superior, por ejemplo 45° con respecto a la vertical en cualquier dirección.

Se contempla que el controlador 50, la interfaz 10 de usuario, la fuente 56 de alimentación y el sensor 58 de inclinación sean todos ellos comunes a los sistemas 6, 8, y funcionen con ambos. Cada sistema 6, 8 comprende además subsistemas 62, 64 de dispensación de fluido y 66, 68 de evacuación por vacío. El subsistema 62 de dispensación de fluido comprende una jeringa 24 que tiene un émbolo 70 (véase también la Figura 4). La jeringa 24 es, a modo de ejemplo, una jeringa médica estándar de 60 ml que utiliza una boca Luer-lok 22. El émbolo 70 es un émbolo convencional que se extiende dentro de la jeringa 24 para dispensar fluido a través de la boca Luer-lok 22. A modo de ejemplo, un motor 72 de accionamiento de jeringa es un motor eléctrico sin escobillas de 12 V de CC o un motor paso a paso, configurado para proporcionar energía de rotación a un accionamiento 74 de jeringa (véase la Figura 4). Cuando se envía una señal desde el controlador 50 por la línea 76 al motor 72 de accionamiento de jeringa, el motor 72 aplica par de giro y velocidad angular al accionamiento 74 de jeringa que es, por ejemplo, un husillo motorizado 322 (véase también la Figura 4). El husillo motorizado 322 convierte el movimiento de rotación del motor 72 de accionamiento de jeringa en movimiento de traslación. El accionamiento tiene una guía 80 para limitar una interfaz 78 de émbolo al movimiento a lo largo de un eje. En la realización ilustrada, el accionamiento 72 de jeringa proporciona aproximadamente 13,3 cm (5,25 pulgadas) de recorrido de la interfaz 78 de émbolo, lo que se indica con el número de referencia 82, para vaciar el fluido contenido en la jeringa 24 (véase también la Figura 4). Además, el motor 72 de accionamiento de jeringa y el accionamiento 74 de jeringa, en conjunto, proporcionan a la interfaz 78 de émbolo aproximadamente 120 N (27 libras) de fuerza lineal a una velocidad de 3,7 cm (1,45 pulgadas) por segundo. La fuerza resultante creada por el fluido que sale de la jeringa 24 crea, por ejemplo, una presión positiva de 0,28 bares (4 psig (siglas inglesas de libras por pulgada cuadrada manométricas)) a 0,41 bares (6 psig) en la herida 300.

Un sensor 84 de posición de inicio de la jeringa recibe información de la interfaz 78 de émbolo y proporciona retroalimentación al controlador 50 cuando el mecanismo 88 de captura de la jeringa alcanza su posición inicial 79. Un sensor 86 de recorrido completo de jeringa determina si la jeringa 24 se ha vaciado completamente, detectando el momento en que la interfaz 78 de émbolo ha alcanzado la posición de recorrido completo. Cuando se activa el sensor 86, el controlador 50 vuelve a situar la interfaz 78 de émbolo en la posición inicial 79 una vez que se ha retirado la jeringa 24.

El mecanismo 88 de captura de jeringa sostiene la jeringa 24 en su sitio cuando el cuidador coloca la jeringa 24 en el aparato 2 (véase también la Figura 4). El mecanismo 88 de captura está configurado también para permitir que el cuidador libere la jeringa 24 del aparato 2 cuando está vacía. El mecanismo 88 de captura incluye además un sensor 90 de jeringa que proporciona retroalimentación al controlador 50 a través de la línea 92 cuando la jeringa 24 está sujeta correctamente en el mecanismo 88 de captura. El controlador 50 impide que el sistema 6 funcione si el sensor 90 no detecta que la jeringa 24 está sujeta correctamente en el mecanismo 88 de captura.

Están dispuestos conectores 94, 96 en extremos opuestos del tubo dispensador 18. Uno o ambos conectores 94, 96, cuando están cerrados, bloquean el flujo desde la jeringa 24 al apósito 14. Estos conectores 94, 96 permiten desconectar al paciente del aparato 2 sin tener que quitar el apósito 14 o incluso sin apagar el aparato 2.

También está unido al tubo dispensador 18, mediante un tubo auxiliar 100, una boca manual 98. La boca 98 permite al cuidador conectar al sistema un recipiente dispensador, con el fin de dispensar manualmente fluido en el apósito 14. Se entenderá, no obstante, que la boca 98 está configurada para estar cerrada mientras no esté unida una jeringa, con el fin de mantener un sistema cerrado.

La jeringa y el accionamiento se ilustran como una aproximación para proporcionar una fuente de fluido y un accionamiento para irrigar un lecho de herida. Se entenderá que se puede actuar sobre recipientes distintos de jeringas, mediante un accionamiento, para expulsar fluido de irrigación hacia una superficie de herida. Por ejemplo, se puede presionar o reducir en volumen cualquier tipo de recipiente de fluido, mediante un mecanismo de accionamiento, para expeler fluido. Además, tal como se discutirá con respecto a la Figura 8, se puede sostener un recipiente en una posición elevada, con el fin de proporcionar presión hidrostática para el fluido de irrigación.

Están dispuestos conectores 104, 106, similares a los conectores 94, 96, en extremos opuestos del tubo evacuador 20. Uno o ambos conectores 104, 106, cuando están cerrados, bloquean el flujo desde el apósito 14 al depósito 26 para residuos. Tales conectores 104, 106 también permiten desconectar al paciente del aparato 2 sin tener que quitar el apósito 14 o tener que apagar el aparato 2.

Los sensores 116, 118 de depósito para residuos están activados cuando el depósito 26 para residuos está asentado correctamente en el aparato 2. Esto evita que el aparato 2 funcione sin depósito 26 asentado correctamente en el aparato 2. Tal como se representa en la Figura 2, los dos sensores 116, 118 proporcionan retroalimentación al controlador 50 a través de líneas 120, 122, confirmando al cuidador que el depósito 26 está asentado correctamente en el aparato 2.

En la realización ilustrada, el depósito 26 para residuos es una unidad desechable que "encaja a presión" en la parte lateral 38 de la carcasa 4 (véanse también las Figuras 1 y 6). A modo de ejemplo, el depósito 26 incluye una ventana (no mostrada) para permitir observar los fluidos. De manera ilustrativa, la capacidad de fluido del depósito 26 es aproximadamente 500 ml.

La realización ilustrada del depósito 26 para residuos incluye además un filtro hidrófobo 108 que está en comunicación tanto con el tubo evacuador 20 como con la bomba 110 de vacío (véase también la Figura 6). Dicho filtro 108 está configurado para permitir que pase aire, pero no líquido. En consecuencia, a medida que se aspira fluido al depósito 26, se deposita fluido en el depósito 26 para residuos, mientras el vacío continúa a través del filtro 108 y la bomba 110. Por ejemplo, el filtro 108 es un filtro hidrófobo de 1,0 micrómetros fijado a la pared trasera 407 del depósito 26 (véase la Figura 6). El filtro hidrófobo 108 sirve también como mecanismo 114 de "depósito lleno" o válvula que cierra el aporte de vacío al depósito 26 cuando el nivel de fluido supera el nivel de "lleno" 420. Puesto que el filtro hidrófobo 108 impide que el fluido pase, cuando el fluido cubre el filtro 108 también se impide que pase el vacío. La ausencia de vacío en el sistema hará que el sistema se apague.

La bomba 110 de vacío crea la presión negativa que está presente en el depósito 26. Para vigilar y controlar dicha presión negativa, el vacío está presente a través de varios dispositivos, entre ellos un transductor 124 de presión de vacío. El transductor 124 está acoplado a la línea 128, extendiéndose desde el depósito 26 (véase la Figura 5). El transductor 124 mide la presión negativa que está presente en el depósito 26. El transductor 124 proporciona entonces realimentación al controlador 50 a través de la línea 128. El controlador 50 supervisa la presión negativa comparando el valor medido del transductor 124 con el valor definido por el cuidador, introducido en el controlador 50 a través de la interfaz 10 de usuario.

Al conducto 126, a través del cual está presente la presión negativa, se encuentra conectada una válvula proporcional 130 que comprende un orificio 132 de flujo (véase también la Figura 5). El orificio 132 de flujo se dilata o se estrecha selectivamente, controlando de ese modo el nivel de presión negativa en todo el subsistema 66. Específicamente, el controlador 50 proporciona una entrada de señal a la válvula proporcional 130 basada en el nivel de presión de vacío determinado a partir de la realimentación del transductor 124, y comparando ese nivel con el nivel definido por el cuidador. El orificio 132 se dilata o se estrecha, según se requiera, para producir el nivel adecuado de presión negativa. A modo de ejemplo, la válvula proporcional 130 está completamente estrechada o cerrada cuando no recibe ninguna señal del controlador 50, y se dilata o se abre para permitir un máximo ilustrativo de dos litros por minuto a un vacío de 250 mm Hg (4,83 psig) cuando se aplica la señal adecuada desde el controlador 50.

En el conducto 126 está dispuesto un regulador 134 de vacío entre la válvula proporcional 130 y la bomba 110, como control de límite mecánico para la bomba 110. El regulador 134 establece mecánicamente un nivel máximo de presión negativa que está presente en el sistema. De este modo, la bomba 110 de vacío no podrá físicamente aspirar un vacío del depósito 14 mayor que la presión máxima. Por ejemplo, esta presión negativa o vacío máximo es 250 mm Hg (4,83 psig). Además, cuando la válvula proporcional 130, en virtud de una señal del controlador 50, crea una presión negativa menor que el nivel de presión negativa máxima, se abre una boca 136, conectada al regulador 134, de forma que la bomba 110 puede aspirar más aire, con el fin de mantener un caudal suficiente a través de la bomba 110, para evitar que se dañe. A modo de ejemplo, a la boca 136 está asociado un primer filtro 137 de aire, entre la boca 136 y la bomba 110, para filtrar del aire material en partículas antes de que llegue a la bomba 110. Por ejemplo, el filtro 137 está construido de microfibras de vidrio con una capacidad de filtración de 25 micrómetros. Un segundo filtro 139 está asociado a la bomba 110 y a una salida 141. El filtro 139 sirve como silenciador de escape para el aire expulsado por la bomba 110.

La bomba 110 de vacío es, por ejemplo, un compresor del tipo de diafragma que impulsa aproximadamente dos litros por minuto a un vacío de 250 mm Hg (4,83 psig). De manera ilustrativa, la bomba 110 de vacío está montada en el extremo de un único motor 138 sin escobillas, de 12 V de CC, que acciona la bomba. No obstante, se entenderá que la bomba 110 puede tener cualquier otra configuración y estar montada de cualquier manera, siempre que aspire una presión negativa deseada a través del sistema 6. También se contempla que pueda ser parte del sistema de control una bomba de vacío externa a la carcasa 4. Por ejemplo, la mayoría de las instalaciones sanitarias disponen de tomas de vacío cerca de donde se trata a los pacientes, las cuales son atendidas por una bomba (de succión) del sistema de vacío. Se contempla, por lo tanto, que la bomba 110 de la carcasa 4 pueda ser un accesorio apropiado que, a su vez, esté conectado a una bomba de vacío de las instalaciones con el fin de proporcionar una fuente de vacío al sistema de control.

Se contempla que la boca 136, los filtros 137, 139, el motor eléctrico 138, la bomba 110 de vacío y el regulador 134 de vacío estén todos ellos alojados en una cámara insonorizante 140. A modo de ejemplo, el interior de la cámara insonorizante 140 está revestido con una lámina amortiguadora tal como la lámina amortiguadora número 2552 de la compañía 3M, por ejemplo. La cámara insonorizante 140 amortigua la energía de vibración producida por estos componentes, y ayuda asimismo a disipar el calor que generan.

Tal como se ha indicado más arriba, se contempla que el controlador 50, la interfaz 10 de usuario, la fuente 56 de alimentación y el sensor 58 de inclinación sean comunes y funcionen con los dos subsistemas 62, 64 y 66, 68, de dispensación de fluido y de evacuación por vacío. El hecho de proporcionar un segundo conjunto de subsistemas 64, 68, que se puede hacer funcionar de manera independiente, permite al cuidador tratar dos heridas con un único aparato 2. Por consiguiente, los segundos subsistemas 64, 68 de dispensación y evacuación de fluido, también mostrados en la Figura 2, comprenden componentes idénticos a los que se han discutido en relación con los subsistemas 62, 66, y están identificados de una manera análoga. Por ejemplo, el motor 72 de accionamiento de jeringa del subsistema 62 está identificado en el subsistema 64 como accionamiento 172 de motor de jeringa, y una

bomba 110 de vacío del subsistema 66 está identificada en el subsistema 68 como bomba 210 de vacío.

En la Figura 3 se muestra un diagrama esquemático de una parte del aparato 2 para tratamiento de heridas. Cada uno de los sistemas 6 y 8 está configurado para trabajar de la misma manera. Específicamente, la Figura 3 presenta el funcionamiento del sistema 6. El movimiento del émbolo 70 dentro de la jeringa 24 hace que el fluido almacenado en la jeringa 24 salga hacia el tubo 18 y el apósito 314, donde desemboca, a través de los orificios 302, sobre la herida 300. El vacío 110 aplica una presión negativa a través del depósito 26 para residuos y el apósito 314. Después se aspiran de la herida 300 fluido y exudado, a través del tubo 20 y hacia el depósito 26. El filtro hidrófobo 108, discutido en relación con la Figura 2, permite que el vacío pase a través del depósito 26 para residuos, pero impide que escape cualquier fluido y deposite el fluido en la bomba 110.

En la Figura 4 se muestra en forma de corte el mecanismo para mover el émbolo 70 dentro de la jeringa 24, como parte del subsistema 62 de dispensación de fluido. La realización ilustrada incluye el subsistema 62 dispuesto dentro de la carcasa 4. En concreto, un bastidor 310 de ménsula sirve como estructura de armazón para el subsistema 62. La ménsula 310 incluye una parte 312 de base, con un miembro estructural 314 que se extiende hacia arriba, añadido a un extremo de la misma. Una parte 316 de soporte se extiende hacia fuera desde el miembro 314, y se superpone por encima de la parte 312 de base. La ménsula 318 para jeringa se extiende desde la parte 316 de soporte. El mecanismo 88 de captura de jeringa está conformado en la ménsula 318, y está configurado para recibir la jeringa 24, tal como se ha descrito más arriba. La ménsula 318 y el mecanismo 88 de captura están configurados para suspender la jeringa 24 con la boca Luer-lok 22 dirigida hacia arriba. Se contempla que el mecanismo 88 de captura sujete la jeringa 24 a la ménsula 318 por otros medios, entre ellos el ajuste por fricción, o la sujete con pinzas o pernos. Para mover el émbolo 70, el accionamiento 74 de jeringa y la interfaz 78 de émbolo están acoplados al bastidor 310. La interfaz 78 de émbolo captura el émbolo 70 y proporciona movimiento lineal hacia arriba para vaciar la jeringa 24. La interfaz 78 proporciona un mecanismo de liberación del émbolo 70 para retirar la jeringa 24 en cualquier posición del recorrido.

El accionamiento 74 de jeringa comprende el motor 72 de accionamiento de jeringa y el husillo motorizado 322. El husillo motorizado 322 está dispuesto a través de una abertura 324 en la parte 316 de soporte y está acoplado al motor 72 de manera que puede girar. Se entenderá que el motor 72 puede ser un motor paso a paso o eléctrico, por ejemplo. El extremo inferior 326 del husillo motorizado 322 está situado dentro de una cavidad 328 de cojinete dentro de la cual gira el husillo motorizado 322. La guía 80 se encuentra situada a una distancia del husillo motorizado 322, de forma paralela al mismo. Una abertura 330, también dispuesta en la parte 316 de soporte, recibe a la guía 80 en su extremo superior 332, y en su extremo inferior 336 la recibe la cavidad 334. La interfaz 78 de émbolo está configurada para recibir el tapón 338 del émbolo 70, y está conectada a un acoplador doble 340. El acoplador doble 340 comprende dos bloques 342, 344, que tienen cada uno taladros 346, 348 dispuestos, respectivamente, a su través. En la realización ilustrada, el taladro 346 tiene una superficie lisa y está configurado para recibir la guía 80. Por el contrario, el taladro 348 tiene una superficie roscada y está configurado para cooperar con roscas del husillo motorizado 322. El acoplador 340 se puede mover hacia arriba y hacia abajo en las direcciones 350, 352. Se muestra una versión con contorno de trazos del acoplador 340, indicada con el número de referencia 354, que representa la interfaz 78 de émbolo y el émbolo 70 moviéndose hacia arriba en la dirección 350. Tal como se muestra en la Figura 4, a medida que se desplaza hacia arriba el émbolo 70, también se desplaza hacia arriba el cabezal 356, reduciendo el espacio disponible en la jeringa 24 y expulsando así todo el fluido de la jeringa 24 por la boca Luer-lok 22, dispensando de este modo el fluido hacia el tubo 18 y el apósito 14. El movimiento del tapón 356 se representa mediante la posición del tapón 356 en líneas de trazos, desplazado a una posición más elevada, que se indica con el número de referencia 358.

En la Figura 6 se muestra una vista en corte del depósito 26 para residuos situado en la cavidad 9 del lateral 38 de la carcasa 4. El tubo 20 está conectado a un conjunto de válvula 400 de retención acoplado al rebaje 402 realizado en la pared frontal 405 del depósito 26. La válvula 400 de retención está configurada para permitir que el fluido y el exudado del apósito 14 entren en el depósito 26 y se depositen en el espacio 404 de acumulación dentro del depósito 26, pero impedir que cualquier fluido ya presente en el espacio 404 salga a través de la válvula 400. La válvula 400 de retención evita así que se escape fluido cuando se desacopla el tubo 20 de la válvula 400. Además, se puede desechar el depósito 26 sin que escape ningún fluido. El filtro hidrófobo 108 está situado en la pared trasera 407 del depósito 26. Se proporciona un solidificador 29 de líquidos en el espacio 404 para disminuir la fluidez del exudado. Esto constituye una medida de seguridad para disminuir la posibilidad de salpicaduras o vertidos en caso de que se abra o se rompa el depósito 26 (o 27).

El filtro 108 del depósito 26 se representa dotado de una entrada 410 dispuesta en el espacio 404 y una salida 412 acoplada a un conector 416 con una barrera de material hidrófobo 414 dispuesta entremedias. Como se ha discutido más arriba, el material hidrófobo permite que el vacío pase a través de la entrada 410 y la salida 412, pero impide que pase cualquier fluido. De manera similar a la válvula 400 de retención, el filtro hidrófobo 108 impide también que escape cualquier fluido, incluso cuando se retira el depósito 26 de la carcasa 4. La salida 412 del filtro 108 está en comunicación con el conector 416. El conector 416 está configurado para recibir y hermetizar la salida 412 cuando el depósito está situado en la cavidad 9. El conector 416 está en comunicación con el conducto 126 y, en última instancia, con la bomba 110.

En la realización ilustrada, el filtro hidrófobo 108 sirve también como mecanismo 114 de "depósito lleno", que cierra el aporte de vacío al depósito 26 cuando el nivel de fluido excede el nivel de "lleno", indicado con el número de referencia 420. Mientras el nivel de fluido está por debajo de la entrada 410, indicada con el número de referencia 422, el fluido continúa entrando al espacio 404 a través de la válvula 400. Cuando el nivel 420 de fluido está por encima de la entrada 410, el fluido está actuando como un cierre neumático. No puede pasar fluido a través del filtro 108, pero, debido a que el nivel de fluido está por encima de la entrada 410, tampoco puede pasar aire. Esto provoca una drástica caída de presión (aumento de vacío) en el conducto 126. El transductor 124 de presión de vacío está conectado a la línea 126 que mide la presión negativa que pasa a través del depósito 26, como se ha discutido más arriba. Si se produce tal caída drástica de presión, el transductor 124 proporcionará estos datos al controlador 50 a través de la línea 128. El controlador 50 sabrá entonces apagar el sistema hasta que se sustituya el depósito lleno por un depósito vacío o solo parcialmente lleno.

En la Figura 8 se muestra otra realización ilustrativa de un aparato para tratamiento de heridas, indicado con el número de referencia 3. El aparato 3 funciona de manera similar al aparato 2, salvo por el uso de dos bolsas 510, 512 de fluido, "de tipo intravenoso", suspendidas por encima de la carcasa 4 y destinadas a dispensar el fluido. En esta realización ilustrada, desde el aparato 3 se extienden hacia arriba varillas 514, 516, con ganchos 518, 520, desde detrás de las puertas 32, 33. Se entenderá que las varillas 514, 516 pueden ser extensibles para elevar las bolsas 510, 512 a alturas seleccionadas con el fin de proporcionar presiones seleccionadas para la irrigación. Un tubo dispensador 18 se extiende desde cada bolsa 510, 512 por un extremo y conecta con cada apósito. La gravedad ayuda a desplazar el fluido a través de los tubos 18 hacia los apósitos. A cada tubo 18 está acoplada una pinza 522 de tubo, y está configurada para pellizcar y cerrar el tubo, permitiendo que el cuidador impida selectivamente la dispensación de fluido a los apósitos.

El apósito de vacío 314, ilustrativo, de la Figura 3 está diseñado para proporcionar un ambiente protector en torno a la herida 300. Por ejemplo, estos apósitos duran hasta 7 días sin necesidad de sustituirlos. El apósito 314 incluye orificios de enjuague y de drenaje (no mostrados) dentro del cuerpo del apósito 314, que comunican con los tubos 18, 20, respectivamente. Tales orificios tienen, por ejemplo, 0,08 cm (0,030 pulgadas) de diámetro y/o 0,10 cm (0,040 pulgadas) de diámetro. El subsistema 66 de evacuación por vacío coopera con el apósito 314, similar al apósito 14, para aspirar el fluido y el exudado de la superficie de la herida 300 y recogerlos en el depósito 26 para residuos.

Se muestran ejemplos de apósitos 14 y 15 en la publicación de solicitud de patente de EE.UU. n.º US-2002-0065494-A1, publicada el 30 de mayo de 2002 y titulada "Vacuum therapy and cleansing dressing for wounds", cedida al mismo cesionario o cesionario afiliado que la presente descripción y cuya entera descripción queda expresamente incorporada aquí por referencia. Se contempla además que con este sistema de control se puedan utilizar otros apósitos, entre ellos apósitos que tienen bocas de irrigación y de vacío separadas. Se muestran ejemplos de dichos apósitos en la patente de EE.UU. n.º 6,458,109, expedida el 1 de octubre de 2002 y titulada "Wound treatment apparatus", cedida al mismo cesionario o cesionario afiliado que la presente descripción y cuya entera descripción queda expresamente incorporada aquí por referencia. La descripción entera de la publicación de solicitud de patente de EE.UU. n.º US-2002-0161346-A1, publicada el 31 de octubre de 2002 y titulada "Vacuum therapy and cleansing dressing for wounds" queda expresamente incorporada aquí por referencia.

En la Figura 9 (véase también la Figura 1) se muestra una vista lateral en forma de diagrama del apósito 14 junto con una parte del sistema 6. El apósito 14 es de un tipo ilustrativo para su uso con el aparato 2 (obsérvese que el apósito no está dibujado a escala). Como se ha discutido más arriba, el apósito 14 es un apósito de vacío. El apósito 14 comprende una película 602 de cubierta, por ejemplo una cubierta flexible, que sella la herida 300 alrededor de su perímetro exterior. Se contempla, sin embargo, que la película 602 pueda estar hecha de un material oclusivo o semioclusivo que permita que el vapor de agua lo atravesase, pero proteja de otro modo la herida 300 del entorno exterior. Se coloca adyacente a la herida 300 un elemento 604 de apósito, que está configurado para irrigar la herida 300. En la realización ilustrada, el elemento 604 de apósito comprende canales superiores 606 y canales inferiores 608, dispuestos cada uno en lados opuestos 610, 612, respectivamente, del elemento 604 de apósito. Cada canal superior 606 es congruente en general con uno de los canales inferiores 608. Los canales 606 y 608 están en comunicación mutua a través de las aberturas 614. Tal como se muestra en la realización ilustrada, el lado 612 del elemento 604 de apósito está orientado hacia la herida 300 y el lado 610 está orientado hacia un relleno poroso 618. El relleno 618 está dispuesto bajo la película 602 para ayudar a proporcionar un espacio 616 destinado a facilitar la presión negativa. El relleno 618 es típicamente un material de gasa. No obstante, se entenderá que, para algunas aplicaciones de cuidado de heridas, no se utilizará el relleno 618 con el elemento 604 bajo la película 602.

A modo de ejemplo, el cuidador puede activar el sistema 6, por medios descritos más arriba, para aspirar exudado desde la herida 300 a través de canales 606, 608 y aberturas 614 del elemento 604 de apósito, relleno 618 y película 602, a través del tubo divisor 620 conectado al tubo evacuador 20, y depositarlo en el depósito 26. La presión negativa, creada por la bomba 110, aplicada a la herida 300 puede aplicarse durante un período de tiempo determinado por el cuidador. Después de un período de aspiración, el cuidador puede desactivar la presión negativa. El cuidador puede comenzar a irrigar la herida 300 mediante la liberación de fluido desde la jeringa 24, a través del tubo 18, hacia el tubo divisor 620, a través de la película 602 y del relleno 618 y al elemento 604 de apósito. El fluido recorrerá los canales 606, se depositará en las aberturas 614 e irrigará la herida 300.

desplazándose a través de los canales 608. A modo de ejemplo, el fluido continuará irrigando la herida 300 hasta que el espacio 616 ya no pueda recibir más fluido. Se mantiene el fluido en el espacio 616 durante un período de tiempo determinado por el cuidador. Después de ese período, se reactiva la bomba 110 y el fluido y el exudado de la herida 300 son evacuados del apósito 14 y hacia el depósito 26 de la manera antes descrita. Se repite este proceso tantas veces como se precise, según lo determine el cuidador.

En una realización, la interfaz 10 de usuario comprende un interruptor momentáneo (no mostrado) que acciona selectivamente el proceso mencionado en lo que antecede. Por ejemplo, el interruptor puede estar configurado de manera que cuando el cuidador pulse y mantenga pulsado el interruptor, se dispensará fluido desde la jeringa 24 hacia el apósito 14. Cuando el cuidador suelte el interruptor, se dejará de dispensar fluido y se activará la bomba 110 y comenzará a aspirar el fluido y el exudado. Se contempla que el interruptor pueda estar configurado para esperar, entre la aspiración y la dispensación, un período de tiempo que puede ser definido por el cuidador. También se contempla que todas las descripciones antes mencionadas que se han aplicado al sistema 6 sean aplicables al sistema 8.

El aparato 2 es un sistema tópico portátil y fácil de usar que está diseñado para proporcionar un entorno protector/oclusivo con características que facilitan la administración de cuidados estándar para heridas. El aparato 2 permite el cuidado de dos heridas controladas independientemente. El aparato 2 proporciona presión negativa al lecho de la herida, y el cuidador puede ajustar el nivel de presión negativa. A modo de ejemplo, la presión negativa puede variar de 25 mm Hg a 175 mm Hg, en incrementos de 10 mm Hg. El cuidador puede elegir entre modos con presión negativa continua, intermitente (con un perfil, es decir, con subidas y bajadas) y sin presión negativa. Se entenderá que el aparato 2 puede estar configurado para proporcionar distintos niveles de vacío en diversos momentos. El aparato puede estar dotado de la capacidad de pausar la terapia de presión negativa durante períodos de tiempo establecidos. El sistema puede configurarse para emitir alarmas audibles, con el fin de recordar al cuidador que lo reinicie o que comience un nuevo ciclo de terapia con vacío.

El aparato 2 está destinado a proporcionar un entorno oclusivo para cicatrización de heridas. El aparato 2 proporciona una unidad de terapia activa que aporta drenaje y limpieza para una cicatrización agresiva de heridas. Está diseñado, por ejemplo, para uso en todas las úlceras por presión (del Estadio II al Estadio IV), heridas quirúrgicas de drenaje y úlceras en las piernas.

En la realización ilustrada, tal como se muestra en las Figuras 7 y 10, por ejemplo, el depósito 26 está configurado para ser recibido en la cavidad 9 dispuesta en el lateral 38 de la carcasa 4. Tal como se muestra específicamente en la Figura 10, la cavidad 9 comprende dos rebajes 702, 704 para tracción. Estos rebajes 702, 704 son partes con forma cóncava, formadas de manera adyacente al lateral 38 y a las paredes laterales 706 y 708. Se prevén rebajes 702, 704, destinados a dejar espacio para los dedos cuando el cuidador tome las partes 39, 40 de asimiento del depósito 26 con el fin de extraerlo de la cavidad 9 o insertarlo en la misma (véanse también las Figuras 1, 11 y 13). Las paredes laterales 706, 710 y las paredes inferior y superior 708, 712, definen la cavidad 9 de manera que la cavidad 9 proporciona un receptáculo relativamente adaptado para el depósito 26. Las paredes 706, 710, y 708, 712, están ajustadas al tamaño y forma de los paneles 714, 716, 718, 720 del depósito 26 (véanse las Figuras 12 y 13). La salida 412 del filtro 108 coincide con el conector 416, a fin de crear un cierre hermético entre la boca 412 y el conector 416. Se contempla además que se puedan utilizar otras estructuras o configuraciones de la salida 412 y del conector 416, al objeto de asegurar que el sistema 6 sea un sistema cerrado cuando el depósito 26 esté acoplado correctamente a la carcasa 4. Se contempla además que las descripciones antes mencionadas del depósito 26 del sistema 6 se apliquen igualmente al depósito 27 del sistema 8.

Cada uno de los paneles superior e inferior 718, 720 del depósito 26 incluye un resalte 722, 724, respectivamente. Cada resalte 722, 724 está configurado para engranar un sensor tal como el sensor 116, 118, respectivamente, como se representa en la Figura 2. Este engrane envía una señal al controlador 50, indicando que el depósito 26 está asentado correctamente en la cavidad 9 y se puede comenzar a administrar el tratamiento de terapia con vacío. Se contempla que los resaltes 722, 724 puedan ser sensores mecánicos, ópticos, capacitivos u otros sensores de tipo similar.

Los paneles laterales 714, 716 incluyen botones 726, 728 para ayudar al cuidador a colocar el depósito 26 en la ubicación correcta dentro de la cavidad 9. A modo de ejemplo, los botones 726, 728 son pequeñas protuberancias, que se extienden cada una desde un panel lateral. Cada botón 726, 728 está configurado para ser recibido o "encajar" en, respectivamente, huecos correspondientes 730, 732, previstos en las paredes 706, 710, respectivamente. En la realización ilustrada, los botones se extienden desde el punto más ancho de los paneles laterales 714, 716 del depósito 26.

En la Figura 14 se ilustra otro aparato 802 para tratamiento de heridas. El aparato 802 es similar en estructura y función al aparato 2, salvo si se indica otra cosa, por lo que números de referencia idénticos señalan componentes similares. El aparato 802 tiene un par de apósitos 14 de vacío para heridas, un par de conductos dispensadores 18, un par de conductos evacuadores 20 y una unidad principal 803 de control adaptada para su uso con apósitos 14 y conductos 18, 20. Los apósitos 14, los conductos 18, 20, y la unidad 803 de control, cooperan para proporcionar sistemas duales 806, 808 de terapia con vacío.

La unidad 803 de control tiene un módulo 810 de control, un par de fuentes de fluido tales como jeringas 24 conectadas a conductos dispensadores 18 con el fin de proporcionar fluido para irrigar las heridas, y un par de depósitos 826 de recogida de residuos, desechables, conectados a conductos evacuadores 20 con el fin de recoger material residual tal como exudado de las heridas y fluido de las jeringas 24, según se ilustra en la Figura 14. Cada conducto dispensador 18 y conducto evacuador 20 está asociado con uno de los apósitos 14. Cada jeringa 24 y depósito 826 está asignado a uno de los sistemas 806, 808. El módulo 810 de control tiene una carcasa 804. Las jeringas 24 están adosadas a la parte frontal de la carcasa 804 y los depósitos 826 están adosados a los laterales de la carcasa 804, como se describirá con mayor detalle a continuación. La carcasa 804 tiene un asa 812 en su parte superior para transportar a mano la unidad 803 de control. Una interfaz 10 de usuario está montada en posición central en la carcasa 804 entre las jeringas 24 y los depósitos 826, para permitir que un cuidador haga funcionar los sistemas 806, 808.

Los sistemas 806, 808 son similares entre sí en estructura y función. Por tanto, la siguiente descripción del sistema 806 se aplica también al sistema 808.

La carcasa 804 tiene una puerta 832 para cubrir parcialmente la jeringa 24, según se ilustra en la Figura 14. La puerta 832 está articulada a la carcasa 804 mediante un par de bisagras 814 verticalmente espaciadas, situadas a lo largo de un lado lateralmente externo 815 de la puerta 832, para que la puerta 832 se mueva entre posiciones abierta y cerrada. Un lado trasero 816 de la puerta 832 tiene una pluralidad de bancadas o ranuras horizontales 817, verticalmente espaciadas (véanse las Figuras 14 y 17), destinadas a recibir un reborde 818 de la jeringa 24. La carcasa 804 tiene también una pluralidad de correspondientes bancadas o ranuras horizontales 820, verticalmente espaciadas (véanse las Figuras 14 y 17), para recibir el reborde 818. Durante la instalación de la jeringa 24, se coloca un extremo de un émbolo 70 de la jeringa 24 sobre una interfaz 78 de émbolo, que se puede mover verticalmente, de un mecanismo de accionamiento de jeringa, tal como el descrito más arriba en relación con el aparato 2, y se inserta el reborde 818 en una de las ranuras 820. Después se cierra la puerta 832 haciendo que una de las ranuras 817 aloje el reborde 818, de modo que las ranuras 817, 820 mantienen en su sitio la jeringa 24. Las ranuras 817, 820 sostienen la jeringa 24 en una orientación vertical.

Está adosado un pestillo 822 de puerta a un lado 824 lateralmente interno de la puerta 832, según se ilustra en las Figuras 14-16. El pestillo 822 se puede mover con respecto a la puerta 832, entre una posición enclavada (Figura 16) que bloquea el movimiento de la puerta 832 desde su posición cerrada hasta su posición abierta, y una posición desenclavada (Figuras 14-15) que permite que la puerta 832 se mueva entre su posición cerrada y su posición abierta. El pestillo 822 tiene un fiador 828, por ejemplo un brazo o patilla, y un actuador 830 para hacer girar el fiador 828 dentro y fuera de una rendija 834 de la carcasa 804, entre las posiciones enclavada y desenclavada. El actuador 830 tiene un vástago 836 acoplado al fiador 828 y una manija 838 o pomo de puerta acoplada al vástago 836 para hacer girar el vástago 836, y con ello el fiador 828, entre las posiciones enclavada y desenclavada cuando un cuidador hace girar la manija 838. El vástago 836 se extiende a través de una abertura de la puerta 832. La manija 838 está acoplada a un extremo del vástago 836 en el frente de la puerta 832 y el fiador 828 está acoplado a un extremo opuesto del vástago 836 detrás de la puerta 832.

El depósito 826 está conectado al apósito 14 de vacío y a otros componentes del aparato 802, según se ilustra en la Figura 27, por ejemplo. El conducto evacuador 20 está conectado al apósito 14 de vacío y a una boca 850 de entrada del depósito 826, para introducir material residual en una zona interna o cámara 866 del depósito 826 a través de la boca 850 de entrada. Un sensor 124 de presión está conectado, a través de un conducto 854 de fluido, a una boca superior 852 de presión del depósito 826 (véanse las Figuras 19 y 27) con el fin de detectar la presión en la zona 866. El sensor 124 de presión envía, a través de un cable eléctrico 856, una señal indicativa de la presión detectada a un controlador 850, que es común a ambos sistemas 806, 808 (véase la Figura 27). A través de un conducto 858 de fluido (véanse las Figuras 19 y 27) está conectada una válvula proporcional 130 (véanse las Figuras 19 y 27) a una boca inferior 857 de salida del depósito 826. A la válvula proporcional 130 y a una fuente 110 de vacío (véanse las Figuras 19 y 27) está conectado un regulador 134 de presión (véanse las Figuras 19 y 27), a través de los conductos 860 y 862 de fluido, respectivamente (véase la Figura 27). La fuente 110 de vacío proporciona una presión negativa o vacío dentro del apósito 14 a través de los conductos 862, 860, 858, 20 y el regulador 134, la válvula 130 y el depósito 826, para succionar material residual hacia el depósito 826.

La fuente 110 de vacío continúa funcionando incluso aunque, por ejemplo, se produzca un bloqueo en algún lugar aguas arriba de la fuente 110 de vacío. Si el bloqueo llega a ser demasiado grande, la fuente 110 de vacío podría experimentar una carga o presión de vacío excesiva. Se proporciona un regulador 134 de presión para establecer una carga máxima que pueda experimentar la fuente 110 de vacío. El regulador 134 de presión permite succionar aire al conducto 862 cuando se alcanza esta carga máxima, a fin de proteger la fuente 110 de vacío.

Tal como se muestra en las Figuras 20, 23 y 27, en la zona interna 866 está situado un filtro 864. El filtro 864 cubre la boca 852 de presión y la boca 857 de salida para evitar que entre material residual en las líneas 856, 858, y eventualmente dañe el sensor 124 de presión, la válvula proporcional 130, el regulador 134 de presión o la fuente 110 de vacío. El filtro 864 es, por ejemplo, un filtro hidrófobo de teflón de 1,0 micrómetros.

El controlador 850, el sensor 124 de presión y la válvula proporcional 130 cooperan para proporcionar control de retroalimentación de la presión de vacío proporcionada al apósito 14. El controlador 850 hace funcionar la válvula

proporcional 130, a través del cable eléctrico 865, en respuesta a la presión detectada por el sensor 124 de presión, al objeto de proporcionar una presión negativa deseada en la zona interna 866. Un cuidador introduce en el controlador 850, a través de la interfaz 10 de usuario, la presión negativa deseada. Si, por ejemplo, el sensor 124 de presión detecta una presión en el depósito 826 que es más negativa que la presión negativa deseada (incluido un margen de tolerancia adecuado), el controlador 850 hará que la válvula 130 se mueva más cerca de su posición totalmente cerrada, de modo que la zona interna 866 experimente menos succión desde la fuente 110 de vacío y la presión en el depósito 826 se eleve para acercarse a la presión negativa deseada. A la inversa, si el sensor 124 de presión detecta una presión en el depósito 826 que es más positiva que la presión negativa deseada, el controlador 850 hará que la válvula 130 se mueva más cerca de su posición totalmente abierta, de forma que la zona interna 866 experimente más succión desde la fuente 110 de vacío y la presión en el depósito 826 descienda para acercarse a la presión negativa deseada.

Basándose en lecturas del sensor 124 de presión, el controlador 850 puede detectar cuándo el material residual en el depósito 826 ha alcanzado un límite de llenado, lo que ocurre cuando el material residual ocluye al menos parcialmente la boca 857 de salida. A medida que la boca 857 de salida se ocluye debido a que el filtro 864 se moja, la presión negativa generada por la fuente 110 de vacío queda bloqueada para la zona interna 866. Entonces, la presión detectada por el sensor 124 comienza a subir (es decir, se vuelve menos negativa) por encima de la presión negativa deseada, especialmente si el depósito 14 tiene un respiradero en comunicación con la atmósfera, y entra aire en la zona interior 866 a través del depósito 14, el conducto 20 y la boca 850 de entrada. En algunas realizaciones, en lugar de a través del respiradero del depósito, o además de por el respiradero del depósito, entra aire en la zona interna 866 a través de una boca de purga (no mostrada) conformada en la carcasa 884 a mayor altura que la boca 857 de salida. En respuesta a la subida de presión, el controlador 850 mueve la válvula proporcional 130 hacia su posición totalmente abierta, para intentar reducir la presión detectada hasta la presión negativa deseada. Si la fuente 110 de vacío es capaz de reducir la presión detectada hasta la presión negativa deseada, no se ha alcanzado el límite de llenado con material residual. Si la presión detectada permanece por encima de la presión negativa deseada, el controlador 850 abre aún más la válvula proporcional 130 y compara la presión detectada con la presión negativa deseada.

El controlador 850 determina que el material residual que se encuentra en el depósito 826 ha alcanzado su límite de llenado cuando la válvula proporcional 130 se ha abierto por completo, pero la presión detectada permanece por encima de la presión negativa deseada. Esto ocurre porque el material residual ha ocluido la boca 857 de salida lo suficiente para evitar que la fuente 110 de vacío pueda reducir la presión detectada hasta la presión negativa deseada. Sin embargo, el sensor 124 de presión todavía es capaz de detectar la presión dentro de la zona interna 866 a través de la boca 852 de presión, ya que la boca 852 de presión está situada más alta que la boca 857 de salida. El controlador 850 activa entonces una alarma 868 a través de un cable eléctrico 870, para avisar a un cuidador de que el depósito 826 está lleno y es preciso cambiarlo.

La carcasa 804 contiene componentes de la unidad 803 de control, según se ilustra en la Figura 19. La carcasa 804 tiene dos receptáculos 840, un receptáculo 840 en cada lateral de la carcasa 804, y cada receptáculo 840 está configurado para recibir en su interior un respectivo depósito 826. La carcasa 804 tiene también una pared trasera 842 vertical extraíble (véase la Figura 18). Detrás de la pared trasera 842 se encuentra una cámara 871 (véase la Figura 19). Cada receptáculo 840 se extiende hacia un centro de la cámara 871 desde una pared lateral de la carcasa 804. En una superficie trasera de una pared frontal 873 de la carcasa 804, dentro de la cámara 871, está montada una placa 872 de circuito impreso (PCB, por sus siglas en inglés). En la PCB 872 del interior de la cámara 871 están montados sensores 124 de presión y el controlador 850. También se encuentran dentro de la cámara 871 válvulas 130, reguladores 134 de presión, fuentes 110 de vacío y conductos 854, 858.

Dentro de la cámara 871 se encuentran un par de silenciadores 874 y un par de conductos 876 de silenciador. Cada conducto 876 de silenciador está conectado a uno de los silenciadores 874 y a una de las fuentes 110 de vacío. A modo de ejemplo, cada silenciador 874 tiene tres filtros 878 de disco, en serie, para proporcionar tres cámaras 880 que tienen material de fibra de vidrio 882 en las mismas, para absorber energía sonora. Los filtros adyacentes 878 están conectados entre sí por medio de mecanismos Luer-lok.

Según se ilustra en la Figura 19, en la cámara 871 descansa, sobre una pared inferior 956 de la carcasa 804, una batería 954. Una conexión 958 de alimentación a red está conectada a la batería 954 y a la PCB 872. A modo de ejemplo, la batería 954 es una batería recargable de níquel-hidruro metálico que se recarga automáticamente cuando, por ejemplo, la conexión 958 de alimentación a red está conectada a una toma eléctrica externa (no mostrada) a través de un cable de alimentación, y proporciona automáticamente energía eléctrica a los componentes eléctricos de la unidad 803 de control cuando la batería 954 está cargada y el cable de alimentación está desconectado de la toma eléctrica externa.

En una superficie orientada hacia fuera de la pared trasera 842 se encuentra adosada una ménsula 844 de engaste, según se ilustra en la Figura 18, para montar la unidad 803 de control en un soporte de unidad de control adecuado (no mostrado). La ménsula 844 tiene una envolvente 846 para recibir el soporte a través de una abertura inferior 848. Una pared superior horizontal 849 está adosada a la parte superior de la envolvente 846. La envolvente 846 tiene paredes internas 960 inclinadas que se extienden desde el fondo de la envolvente 846 hasta la pared superior 849. El soporte de la unidad de control hace cuña contra las paredes inclinadas 960 cuando se inserta en la

envolvente 846.

El depósito 826 tiene una carcasa 884 que proporciona la zona interna 866 para recoger en la misma el material residual y un pestillo 886 para acoplar la carcasa 884 a la carcasa 804 del módulo 810 de control, según se ilustra en las Figuras 14 y 20-23. El depósito 826 tiene además un manguito cilíndrico 888, portado por la carcasa 884, que se extiende horizontalmente a través de la zona interna 866. Los extremos del manguito 888 se unen a las respectivas paredes verticales externa e interna 891, 899 de la carcasa 884. Ambas paredes 891, 899 están configuradas con una abertura 889 que comunica con una zona interna del manguito 888. El pestillo 886 se extiende a través de las aberturas 889 y el manguito 888, y engarza con una pared trasera vertical 890 del receptáculo 840, como se describirá con mayor detalle a continuación.

La pared vertical externa 891 de la carcasa 884 y el manguito 888 cooperan para proporcionar una unidad monolítica que está unida, por ejemplo, mediante soldadura por radiofrecuencia o ultrasónica, o mediante adhesivo, a una parte principal 892 de la carcasa 884 (véanse las Figuras 20-23). Una parte terminal externa 893 del manguito 888 está conformada monolíticamente con una parte rebajada 894 de la pared 891. La pared 891 tiene una pestaña periférica 895 que se acopla a una correspondiente pestaña periférica 896 de la parte principal 892. Una parte terminal interna 897 del manguito 888 se acopla a una parte rebajada 898 de la pared vertical interna 899 de la parte principal 892. La pared externa 891 tiene una boca 850 de entrada conformada de manera integral con la misma o añadida a la misma. La pared interna 899 tiene una boca superior 852 de presión y una boca inferior 857 de salida, conformadas de manera integral con la misma o añadidas a la misma.

El pestillo 886 tiene un fiador 910 para engarzar con la pared trasera 890 y un actuador 912 para hacer girar el fiador 910, según se ilustra en las Figuras 21-23. El fiador 910 tiene un par de patillas oblicuas 914 de tipo bayoneta adosadas a una parte terminal interna 916 de un eje 918 del actuador 912. Las patillas 914 están diametralmente opuestas entre sí y se extienden en cierto modo de manera circunferencial y axialmente sobre el eje 918.

El actuador 912 tiene además una manija 920 acoplada a una parte terminal externa 922 del eje 918, según se ilustra en las Figuras 14, 20, 22 y 23. La manija tiene un disco 924 acoplado a la parte terminal 922 y una pestaña 926 acoplada al disco 924 y que se extiende radialmente hacia fuera desde el mismo. El disco 924 y una parte de la pestaña 926 están situados dentro de la parte rebajada 894. La parte rebajada 894 tiene un par de bordes 952 de tope (véase la Figura 20) dispuestos para restringir la rotación de la pestaña 926 a aproximadamente 90 grados.

En el eje 918, entre la manija 920 y el fiador 910, está montado un retén 928 (véanse las Figuras 21-23). El retén ilustrativo 928 tiene un clip 930, por ejemplo un clip en forma de "E", y un engaste 932 para clip. El engaste 932 para clip adopta la forma de un disco montado en el eje 918 y tiene una ranura circunferencial 934 configurada para recibir el clip 930. El disco 932 tiene un diámetro menor que el diámetro interno del manguito 888, a fin de facilitar la inserción del fiador 910 a través del manguito 888 durante el montaje del depósito 826. Tras insertar el fiador 910 a través del manguito 888, se coloca el clip 930 en la ranura 934 para engarzar con la parte rebajada 898, al objeto de evitar que el pestillo 886 se salga inadvertidamente del manguito 888. En una de las aberturas 889 se recibe una parte interna del disco 932, y en un espacio definido por un borde arqueado 950 de la pared 891 se recibe el disco 924 (véanse las Figuras 20, 22 y 23) con el fin de soportar el pestillo 886 para que gire con respecto a la carcasa 884.

Una vez engarzado el pestillo 886 a la carcasa 884, el depósito 826 está listo para instalarlo dentro del receptáculo 840. Un cuidador coloca el depósito 826 dentro del receptáculo 840 (véase la Figura 22) e introduce los bordes delanteros de las patillas 914 por una abertura 938 de la pared posterior 890 conformada para recibir las patillas 914 (véase la Figura 24). El cuidador gira entonces a mano la manija 920, y por tanto las patillas 914, por ejemplo aproximadamente 90 grados en una dirección 936 (véase la Figura 25). Esta rotación hace que las patillas 914 hagan leva contra superficies 940 de empuje dirigidas hacia dentro de la pared trasera 890 (véase la Figura 26), de forma que el depósito 826 se desplaza hacia la pared trasera 890 y la boca 852 de presión y la boca 857 de salida son conducidas dentro de casquillos correspondientes, respectivamente superior 904 e inferior 906, de la pared trasera 890 (véanse las Figuras 22-23). Cada boca 852, 857 tiene una boquilla 900 que se inserta en el respectivo casquillo 904, 906 y una junta tórica 902 rodeando la boquilla 900. Cuando se hacen girar las patillas 914 contra las superficies 940, las boquillas 900 son conducidas dentro de los casquillos 904, 906, de forma que las juntas tóricas 902 se acoplan de manera estanca con paredes cónicas 908 de los casquillos 904, 906. Los casquillos 904, 906 proporcionan partes de los conductos 854, 858, respectivamente. Una tapa 942 con forma de cúpula está situada sobre una superficie interna de la pared trasera 890 y sobre las patillas 914 y la parte final interna 916 del eje 918.

Cuando el depósito 826 está lleno de material residual, se retira el depósito 826 del receptáculo 840 y se desecha. Para ello, un cuidador retira el conducto 20 de la boca 850 de entrada, coloca una tapa (no mostrada) en la boca 850 para evitar derrames y gira la manija 920 en sentido inverso 944, para liberar las patillas 914 de la pared trasera 890. El cuidador tira después de asideros laterales 946 (véase la Figura 14) del depósito 826 con el fin de retirar el depósito 826 del receptáculo 840. A medida que se retira el depósito 826 del receptáculo 840, las patillas 914 pasan nuevamente a través de la abertura 938, y la boca 852 de presión y la boca 857 de salida salen de los casquillos superior e inferior 904, 906. Entonces se puede desechar el depósito 826 y se puede instalar un nuevo depósito 826, vacío, dentro del receptáculo 840.

Al estar el pestillo 886 incluido como parte del depósito 826, que se desecha después de haberse llenado de material residual, no se usa una y otra vez el pestillo 886, evitando así que las patillas 914 se desgasten y degraden la conexión hermética entre las bocas 852, 857 y los casquillos 904, 906.

En la Figura 29, por ejemplo, se muestra la interfaz 10 de usuario. La interfaz 10 está dividida en un lado izquierdo 1010 para el funcionamiento del sistema 806 y un lado derecho 1012 para el funcionamiento del sistema 808. Cada lado 1010, 1012 tiene un visualizador electrónico 1013 para mostrar diversas pantallas, y una pluralidad de controles de entrada de usuario para controlar el funcionamiento del respectivo sistema 806, 808. Cada visualizador 1013 incluye, por ejemplo, un visualizador de cristal líquido (LCD) y retroiluminación proporcionada por una columna de ledes detrás del LCD. Los controles de usuario incluyen un control o botón 1014 de inicio para ir a una pantalla 1015 de inicio (véase la Figura 35) y un control o botón 1016 de retroceso para navegar a una pantalla anterior hasta que se llega la pantalla de inicio. Los controles de usuario también incluyen el control o botón 1018 de ascenso y el control o botón 1020 de descenso, para propósitos que se describen en la presente memoria, un botón 1022 de entrada para realizar diversas selecciones, un control o botón 1024 de lavado o irrigación para hacer funcionar el mecanismo de irrigación discutido en la presente memoria en relación con los aparatos 2, 802, y un control o botón 1026 de pausa para suspender el funcionamiento de la respectiva fuente 110 de vacío.

Uno de los controles de usuario es un control o botón 1028 de silencio de alarma. El botón 1028 es común a los dos sistemas 806, 808, al objeto de silenciar todas las alarmas audibles de la unidad 803 de control durante un período de tiempo predeterminado, por ejemplo quince minutos. Un led ilumina el botón 1028 cuando se pulsa el botón 1028, para indicar que se han silenciado todas las alarmas sonoras. Una nueva pulsación del botón 1028 en cualquier momento durante el período de tiempo predeterminado hace recomenzar el período de tiempo predeterminado. Se entenderá que las funciones identificadas de los botones 1014, 1016, 1018, 1020, 1022, 1024, 1026, 1028 son ilustrativas, y que los botones 1014, 1016, 1018, 1020, 1022, 1024, 1026, 1028 se pueden hacer funcionar para proporcionar también otras funciones.

La interfaz 10 dispone también de un led 1030 de encendido y un led 1032 de batería. El led 1030 de encendido proporciona una indicación visual de que la unidad 803 de control está encendida. La unidad 803 de control se enciende y se apaga mediante un interruptor basculante (no mostrado). El led 1032 de batería proporciona una indicación visual de que la unidad 803 de control está utilizando energía de la batería 954.

La unidad 803 de control está configurada para funcionar en un modo de ahorro de energía después de un período de inactividad predeterminado. Durante este modo de ahorro de energía, se apaga la retroiluminación de los visualizadores 1013. La pulsación de cualquiera de los botones 1014, 1016, 1018, 1020, 1022, 1024, 1026, 1028 durante el modo de ahorro de energía desactiva el modo de ahorro de energía y vuelve a encender la retroiluminación. Una condición de alarma desactiva automáticamente el modo de ahorro de energía.

Haciendo referencia a la Figura 30, la unidad 803 de control lleva a cabo una autocomprobación de arranque (POST, por sus siglas en inglés) cuando se enciende por primera vez la unidad 803 de control. Durante la POST, en uno de los visualizadores 1013 aparece el texto 1031, que indica el nivel de revisión del *software* del controlador 850, y en el otro visualizador 1013 aparece una cuenta regresiva 1033 que indica el tiempo aproximado que resta para completar la POST.

Durante la cuenta regresiva 1033, un usuario, por ejemplo un técnico de servicio, puede hacer que la unidad 803 de control pase a un modo de calibración, para calibrar los sensores 124 de presión. Para realizar esta transición, el usuario presiona simultáneamente los dos botones de pausa 1026 durante la cuenta regresiva 1033, al objeto de que aparezca una pantalla 1036 de calibración, como se muestra en la Figura 31, en los dos visualizadores 1013. Cada pantalla 1036 de calibración está asociada a una de las fuentes 110 de vacío.

Una vez en la pantalla 1036 de calibración, el usuario puede calibrar uno o ambos sensores 124 de presión. Cuando se enciende la unidad 803 de control, las dos fuentes 110 de vacío comienzan automáticamente a funcionar y las dos válvulas proporcionales 130 están totalmente cerradas. Las fuentes 110 de vacío continúan funcionando y las válvulas 130 permanecen en su posición totalmente cerrada cuando comienza el modo de calibración. Puesto que el procedimiento para calibrar los sensores 124 de presión es el mismo para ambos sensores 124 de presión, solamente se describe el procedimiento de calibración para uno de ellos.

En general, para calibrar el sensor 124 de presión se correlacionan dos salidas de sensor 124 de presión con dos presiones de calibración. En una realización, la primera presión de calibración es, por ejemplo, 0 milímetros de mercurio (0 mm Hg, es decir, la presión atmosférica) y la segunda presión de calibración es, por ejemplo, 225 mm Hg de presión negativa.

Para conseguir la primera salida de sensor 124 de presión, se pone un sensor 1038 de presión, por ejemplo un manómetro, en comunicación con la zona interna 866 del depósito 826, según se muestra en forma de diagrama en la Figura 32. En particular, el sensor 1038 está conectado a la boca 850 de entrada, de manera que el sensor 1038 se comunica con la presión de la zona interna 866. El sensor 124 está ya en comunicación con la presión de la zona interna 866, puesto que el sensor 124 está conectado a la boca 852 de presión.

La válvula 130 permanece totalmente cerrada cuando la unidad 803 de control entra en el modo de calibración. Cuando está totalmente cerrada, la válvula 130 bloquea la comunicación entre la fuente 110 de vacío y la zona interna 866, de manera que en la zona interna 866 se establece la presión atmosférica. Los sensores 124, 1038 comunican así con la presión atmosférica al comienzo del proceso de calibración.

- 5 Cuando un usuario observa que el sensor 1038 indica la primera presión de calibración, el usuario acciona un control de usuario para guardar la salida del sensor 124 en el controlador 850 y así correlacionar esa salida con la primera presión de calibración. Por ejemplo, cuando el usuario observa que el sensor 1038 indica una primera presión de calibración de 0 mm Hg, el usuario pulsa el botón 1014 de inicio para guardar la correspondiente salida analógica a digital (A/D) del sensor 124 en el controlador 850 como primer parámetro de calibración, y así
10 correlacionar esa salida con 0 mm Hg (en este caso, la pulsación del botón 1014 de inicio no hace que aparezca la pantalla 1015 de inicio). A modo de ejemplo, la salida A/D del sensor 124 puede abarcar de 0 a 4.095.

- El usuario procede después a correlacionar una segunda salida del sensor 124 con la segunda presión de calibración. Los sensores 124, 1038 permanecen conectados a las bocas 852, 850, respectivamente, y el usuario pulsa los botones 1018, 1020 de ascenso y descenso, según se requiera, para establecer la segunda presión de calibración en la zona interna 866, a fin de que los sensores 124, 1038 se comuniquen con la segunda presión de calibración. En general, en el modo de calibración la pulsación del botón 1018 de ascenso aumenta la presión en la zona interna 866 (es decir, hace que la presión sea más positiva) moviendo la válvula 130 hacia su posición totalmente cerrada, de forma que la fuente 110 de vacío establezca menos presión negativa en la zona interna 866.
15 A la inversa, la pulsación del botón 1020 de descenso disminuye la presión en la zona interna 866 (es decir, hace que la presión sea más negativa) moviendo la válvula 130 hacia su posición totalmente abierta, de forma que la fuente 110 de vacío establezca más presión negativa en la zona interna 866. Para proporcionar una segunda presión de calibración de 225 mm Hg de presión negativa en la zona interna 866, la válvula 130 se abre un poco para permitir la comunicación entre la fuente de vacío 110 y la zona interna 866.
20

- Cuando el usuario observa que el sensor 1038 indica la segunda presión de calibración, el usuario acciona nuevamente un control para correlacionar la salida del sensor 124 con la segunda presión de calibración. Por ejemplo, cuando el usuario observa que el sensor 1038 indica una segunda presión de calibración de 225 mm Hg de presión negativa, el usuario pulsa nuevamente el botón 1014 de inicio para guardar la correspondiente salida A/D del sensor 124 en el controlador 850 como segundo parámetro de calibración, y así correlacionar esa salida de sensor 124 con 225 mm Hg de presión negativa. El proceso de calibración se completa una vez que se ha obtenido el segundo parámetro de calibración. El controlador 850 utiliza entonces el primer y segundo parámetros de calibración para controlar la fuente 110 de vacío, a fin de proporcionar una presión deseada en los depósitos 826, entre toda la gama de posibles presiones.
25
30

- La pantalla 1036 de calibración proporciona información de calibración para el usuario. La pantalla 1036 de calibración tiene el texto 1042 que proporciona la lectura actual de presión del sensor 124 en mm Hg, el porcentaje de apertura de la válvula 130, la salida A/D del sensor 124, el primer parámetro de calibración y el segundo parámetro de calibración.
35

- La pantalla 1036 de calibración proporciona también información de calibración para indicar a un usuario cuándo la unidad 803 de control está en el modo de calibración. La información 1044 de la parte superior de la pantalla 1036 de calibración indica al usuario que ajuste la presión a 0 mm Hg al comienzo del proceso de calibración. La información 1046 indica que se pueden accionar los botones 1018, 1020 de ascenso y descenso para modificar la posición de la válvula 130. La información 1048 indica que se puede accionar el botón 1014 de inicio para guardar los parámetros de calibración. La información 1049 indica que se puede salir del modo de calibración pulsando el botón 1022 de entrada.
40

- La unidad 803 de control tiene un contador 1052 de tiempo (véase la Figura 27) asociado a cada fuente 110 de vacío, con el fin de mantener un seguimiento del tiempo durante el cual ha funcionado la fuente 110 de vacío asociada. Basándose en el funcionamiento del contador 1052 de tiempo, en una posición de memoria del controlador 850 se guarda un valor indicativo del tiempo durante el cual ha funcionado la fuente 110 de vacío. El controlador 850 actualiza el valor indicativo del tiempo de funcionamiento de la fuente 110 de vacío, y se visualiza durante la calibración del controlador 850. Cada pantalla 1036 de calibración muestra, en la línea 1050 de texto, el número total de horas de uso de la fuente 110 de vacío asociada.
45
50

- Tal como indica el texto 1051 (véase la Figura 31), se accede a un registro 1052 de alarmas (véase la Figura 33) asociado a cada alarma 868 cuando se pulsa el botón 1026 de pausa asociado, en la pantalla 1036 de calibración. Cuando se pulsa el botón 1026 de pausa en el lado izquierdo 1010 de la pantalla 1036 de calibración, el visualizador 1013 del lado izquierdo 1010 muestra una pantalla 1054 de registro de alarmas que tiene un registro 1052 de alarmas asociado a la alarma 868 del sistema 806. Cuando se pulsa el botón 1026 de pausa del lado derecho 1010 de la pantalla 1036 de calibración, el visualizador 1013 del lado derecho 1010 muestra la pantalla 1054 de registro de alarmas que tiene un registro 1052 de alarmas asociado a la alarma 868 del sistema 808. Cada registro 1052 de alarmas enumera todas las activaciones de la alarma 868 asociada que han ocurrido dentro de las 48 horas previas, y proporciona información con respecto a las activaciones de alarma, entre ellas cuánto tiempo hace que se produjeron las activaciones, descripciones de las activaciones y códigos de error asociados con las activaciones.
55
60

La pantalla 1054 de registro de alarmas proporciona información de navegación para un usuario en la parte inferior de la pantalla. La información 1049 de salida indica que la pulsación del botón 1022 de entrada hará que el respectivo visualizador 1013 salga de la pantalla 1054 de registro de alarmas. Cuando se sale de la pantalla 1054 de registro de alarmas, el visualizador 1013 vuelve a la pantalla 1036 de calibración. La información 1055 de retroceso de página/avance de página indica que la pulsación del botón 1020 de descenso hará que el visualizador 1013 asociado muestre la página siguiente del registro 1052 de alarmas, y que la pulsación del botón 1018 de ascenso hará que el visualizador 1013 asociado muestre el anterior registro 1052 de alarmas.

Cuando se sale de la pantalla 1036 de calibración, aparece en uno de los visualizadores 1013 una pantalla 1056 de parámetros de paciente, tal como se muestra en la Figura 34. Se pide al usuario que seleccione si se va a utilizar la unidad 803 de control para un "Nuevo paciente" o para el "Mismo paciente" (es decir, el paciente más reciente para el que se ha utilizado el sistema). Si se selecciona "Nuevo paciente" se restablecen los ajustes por defecto del sistema y se permite al usuario seleccionar nuevos parámetros de paciente. Si selecciona "Mismo paciente", el sistema mantendrá la configuración de paciente más recientemente guardada. La pantalla 1056 de parámetros de paciente proporciona información 1058, en la parte inferior de la pantalla, que indica que se pueden utilizar los botones 1018, 1020 de ascenso y descenso para alternar entre las opciones "Nuevo paciente" y "Mismo paciente" e indica al usuario que debe pulsar el botón 1022 cuando dicho usuario ha realizado una selección. La pulsación del botón 1022 de entrada cuando está seleccionada la opción "Nuevo paciente" hace que aparezca en el visualizador 1013 la pantalla 1015 de inicio, mostrada en la Figura 35, por ejemplo, al objeto de permitir al usuario seleccionar nuevos parámetros de paciente. Si está seleccionada la opción "Mismo paciente" cuando se pulsa el botón 1022 de entrada, se aceptarán los parámetros de paciente más recientemente guardados y la unidad 803 de control estará lista para la terapia de herida.

En la pantalla de inicio 1015, la información 1060 de la parte superior de la pantalla indica al usuario que seleccione uno de cuatro modos para el sistema 806 y el sistema 808, tal como se muestra en la Figura 35. Los cuatro modos se denominan "Continuo", "Perfil", "Apagado" e "Historial", todos los cuales se explican con mayor detalle a continuación. Por defecto, para el sistema 806 del lado izquierdo 1010 está seleccionado el modo Continuo, y para el sistema 808 del lado derecho 1012 está seleccionado el modo Apagado. Pulsando los botones 1018, 1020 de ascenso y descenso, el usuario puede alternar entre los cuatro modos, para seleccionar uno cualquiera de ellos. La información 1062 de la parte inferior de la pantalla 1015 de inicio indica al usuario que pulse el botón 1022 de entrada cuando el usuario haya seleccionado uno de los cuatro modos para el sistema 806, 808 respectivo, al objeto de confirmar la selección.

En el modo Continuo, el usuario puede seleccionar un parámetro de presión negativa deseada que el sistema 806, 808 respectivo aplicará a la herida 16 respectiva. La selección del modo Continuo en la pantalla 1015 de inicio hace que en el visualizador 1013 respectivo aparezca una primera pantalla 1064 del modo Continuo, tal como se muestra en relación con el visualizador 1013 del lado izquierdo 1010 en la Figura 36. En el texto parpadeante 1066 de la pantalla 1064 aparece el parámetro de presión negativa deseada por defecto de 125 mm Hg para la fuente 110 de vacío respectiva. El usuario puede cambiar el parámetro de presión negativa deseada pulsando los botones 1018, 1020 de ascenso y descenso, como indica la información 1067 mostrada en la pantalla 1064. Se puede aumentar o disminuir el parámetro de presión negativa deseada dentro de un intervalo de 25 mm Hg a 175 mm Hg, en incrementos de 10 mm Hg. La pulsación del botón 1022 de entrada aceptará el nuevo parámetro de presión negativa deseada e iniciará el funcionamiento de la respectiva fuente 110 de vacío para la terapia de la herida.

Una vez que comienza la terapia de la herida, el sistema 806, 808 respectivo permanece en el modo Continuo, y en el visualizador respectivo 1013 aparece una segunda pantalla 1070 del modo Continuo (véase la Figura 37). La pantalla 1070 proporciona el parámetro 1071 de presión negativa deseada actual, información 1072 que indica que el usuario puede retroceder a la primera pantalla 1064 del modo Continuo si pulsa el botón 1016, para cambiar el parámetro de presión negativa deseada, e información 1074 que indica que el usuario puede ir a la pantalla 1015 de inicio si pulsa el botón 1014 de inicio.

En el modo Perfil, el usuario puede seleccionar los parámetros de presión negativa máxima y mínima que el sistema 806, 808 respectivo puede aplicar a la herida 16 respectiva. La selección del modo Perfil en la pantalla 1015 de inicio hace que en el visualizador 1013 respectivo aparezca una primera pantalla 1076 del modo Perfil, como se muestra en relación con el visualizador 1013 del lado derecho 1012 en la Figura 36. En la pantalla 1076 aparecen los parámetros de presión negativa máxima y mínima por defecto de 125 mm Hg y 25 mm Hg, respectivamente, apareciendo en el texto parpadeante 1078 el parámetro de presión negativa máxima. El usuario puede cambiar en incrementos de 10 mm Hg el parámetro de presión negativa máxima si pulsa los botones 1018, 1020 de ascenso y descenso, como indica la información 1080 mostrada en la pantalla 1076. La pulsación del botón 1022 de entrada aceptará el parámetro de presión negativa máxima de la pantalla 1076, como indica la información 1082, y hará que aparezca en el visualizador 1013 una segunda pantalla 1083 del modo Perfil.

En la segunda pantalla 1083 del modo Perfil, el parámetro de presión negativa mínima aparece en el texto parpadeante 1084 (véase la Figura 37). Al igual que para el parámetro de presión negativa máxima, el usuario puede cambiar el parámetro de presión negativa mínima en incrementos de 10 mm Hg si pulsa los botones 1018, 1020 de ascenso y descenso, como indica la información 1086 de la pantalla 1083. La pulsación del botón 1022 de entrada aceptará el parámetro de presión negativa mínima de la pantalla 1084, como indica la información 1082.

Una vez seleccionados los parámetros de presión negativa máxima y mínima, el sistema 806, 808 respectivo está preparado para la terapia de la herida, y en el visualizador respectivo 1013 aparece una tercera pantalla 1088 del modo Perfil (véase la Figura 38). En la pantalla 1088 se muestran los parámetros de presión negativa máxima y mínima, y se proporciona información 1090 para informar al usuario de que la pulsación del botón 1016 de retroceso permitirá cambiar el parámetro de presión negativa deseada, y la pulsación del botón 1014 de inicio hará que aparezca la pantalla 1015 de inicio.

En los modos Continuo o Perfil, la pulsación del botón 1026 de pausa suspende el funcionamiento de la respectiva fuente 110 de vacío durante un período de tiempo predeterminado, por ejemplo 15 minutos. En el visualizador 1013 respectivo aparece una pantalla 1096 de pausa cuando un usuario pulsa el botón 1026 de pausa asociado a ese visualizador 1013, como se muestra con respecto al visualizador 1013 del lado izquierdo 1010 en la Figura 38. En la pantalla 1096 de pausa aparece el texto 1098 para indicar el número de minutos restantes del período de pausa. En la parte inferior de la pantalla 1096 de pausa se proporciona la información 1099, que indica que una nueva pulsación del botón 1026 de pausa finalizará el período de pausa y reanudará la actividad anterior.

La selección del modo Apagado en la pantalla 1015 de inicio hace que se suspenda el funcionamiento del sistema 806, 808 respectivo. Durante el modo Apagado aparece en el visualizador 1013 respectivo una pantalla 1088 del modo Apagado (véase la Figura 40) y la información 1089 de la parte inferior de la pantalla 1088 indica que la pulsación del botón 1014 de inicio hará que reaparezca la pantalla 1015 de inicio.

La selección del modo Historial en la pantalla 1015 de inicio hace que en el visualizador 1013 respectivo aparezca una pantalla 1092 de historial, tal como se muestra en las Figuras 39 y 40. La pantalla 1092 proporciona información histórica relativa a la actividad del sistema 806, 808 respectivo durante las 48 horas previas durante las cuales ha estado encendida la unidad 803 de control. En particular, la información histórica incluye en formato tabular los parámetros de presión negativa asociados con el modo respectivo (es decir, Continuo, Perfil, Apagado) en vigor al término de cada una de las 48 horas, si se ha activado el mecanismo de irrigación respectivo durante la hora respectiva (lo que se indica con un símbolo 1093 de gota de líquido), y el número de minutos durante los cuales el sistema 806, 808 respectivo ha proporcionado terapia de herida en el transcurso de la hora respectiva. En la parte inferior de la pantalla 1092 se proporciona información 1049 de salida para indicar a un usuario que se puede salir del modo Historial pulsando el botón 1022 de entrada. También se proporcionan en la parte inferior de la pantalla 1092 una o ambas de la información 1094 y la información 1095, para indicar a un usuario que se pueden accionar los botones 1018, 1020 de ascenso y descenso para desplazarse entre páginas en el modo Historial.

La pulsación del botón 1024 de irrigación mientras el sistema 806, 808 respectivo está en el modo Continuo, Perfil o Apagado hace que en el visualizador 1013 respectivo aparezca una pantalla 1100 de comienzo de lavado (véase la Figura 41). La pantalla 1100 proporciona información 1102 de irrigación que instruye al usuario sobre cómo usar el mecanismo de irrigación respectivo. La información 1102 indica al usuario que lleve a una posición de lavado una llave o válvula de paso 1101 (véanse las Figuras 1 y 14) asociada al mecanismo de irrigación, al objeto de poner el respectivo apósito 14 de vacío para heridas, y por lo tanto la herida respectiva 16, en comunicación con la jeringa 24 respectiva. La información 1102 indica a continuación al usuario que pulse y mantenga pulsado el botón 1024 de irrigación para hacer funcionar el mecanismo de irrigación a fin de irrigar la herida 16 respectiva. La información 1103 indica que la pulsación del respectivo botón 1022 de entrada finalizará el procedimiento de irrigación, para reanudar la terapia con vacío.

El botón 1024 de irrigación es un interruptor momentáneo, de forma que la irrigación tiene lugar sólo cuando está pulsado el botón 1024 de irrigación. Cuando se pulsa el botón 1024 de irrigación para irrigar, en uno de los visualizadores 1013 aparece una pantalla activa 1104 de lavado (véase la Figura 41) con texto parpadeante 1105 para indicar que se está irrigando o lavando la herida 16 respectiva.

Cuando se suelta el botón 1024 de irrigación, aparece una pantalla 1106 de fin de lavado, como se muestra en la Figura 42. La pantalla 1106 proporciona información 1108 en la parte superior de la misma para indicar que el usuario puede pulsar de nuevo el botón 1024 de irrigación al objeto de proporcionar más irrigación. La pantalla 1106 también proporciona información 1110 que indica al usuario qué hacer si se ha completado la irrigación. La información 1110 indica al usuario que lleve la válvula de paso 1101 de vuelta a la posición de vacío para poner el respectivo apósito 14 de vacío para heridas, y por tanto la herida 16 respectiva, en comunicación con la fuente 110 de vacío respectiva, y pulse después el botón 1022 de entrada para terminar el procedimiento de irrigación, al objeto de reanudar la terapia con vacío. Las pantallas 1100, 1104, 1106 de lavado cooperan para proporcionar un menú de lavado o irrigación.

El controlador 850 está configurado para hacer que los visualizadores 1013 muestren mensajes relativos a tres tipos de condiciones de alarma. A estas condiciones de alarma se las puede denominar condición de "Recordatorio", condición de "Alarma" y condición de "Se requiere atención", cada una de las cuales se discutirá sucesivamente. Estas condiciones de alarma son desviaciones del funcionamiento normal del sistema 806, 808 respectivo.

En las Figuras 43, 44 y 48 se muestran activaciones de alarma desde condiciones de Recordatorio. Las condiciones que dan lugar a tales activaciones de alarma incluyen el pulsar el botón 1024 de irrigación cuando la jeringa 24 respectiva está vacía (véase la pantalla 1109 de la Figura 43), pulsar el botón 1024 de irrigación cuando la puerta

832 respectiva está abierta (véase la pantalla 1111 de la Figura 43), activar el modo Continuo o el modo Perfil cuando no está colocado el respectivo depósito 826 de recogida de residuos dentro de su receptáculo 840 (véase la pantalla 1112 de la Figura 44), y cuando se sale del menú de lavado (véase la pantalla 1114 de la Figura 48).

En cada una de las pantallas 1109, 1111, 1112, 1114 aparece el texto "Recordatorio" y se muestra la información 1116, 1118 que informa al usuario acerca de la condición y de cómo solucionar la condición. En la pantalla 1109, la información 1116 informa al usuario de que la respectiva jeringa 24 está vacía y la información 1118 indica al usuario que instale otra jeringa 24. En la pantalla 1111, la información 1116 informa al usuario de que la puerta 832 respectiva está abierta y la información 1118 indica al usuario que cierre la puerta 832. En la pantalla 1112, la información 1116 informa al usuario que falta el depósito 826 respectivo y la información 1118 indica al usuario que instale el depósito 826. En la pantalla 1114, la información 1116 informa al usuario de que la posición de la válvula de paso 1101 es incorrecta y la información 1118 indica al usuario que ponga la llave de paso 1101 en su posición de vacío.

Cuando se produce una activación de alarma debido a una condición de Recordatorio, en el visualizador 1013 respectivo aparece durante un período de tiempo predeterminado, por ejemplo cinco segundos, la pantalla 1109, 1111, 1112, 1114 respectiva, y se activa durante otro período de tiempo predeterminado, por ejemplo un segundo, la alarma sonora 868. Después desaparece la pantalla y el sistema 806, 808 respectivo continúa en su modo anterior.

Cuando se produce una condición de Alarma, en el visualizador 1013 respectivo aparece una pantalla con la palabra "Alarma" y se activa la alarma sonora 868, como se muestra en las Figuras 42 y 44-48. En la pantalla respectiva se proporciona la información 1120, 1122, para informar de la condición y acerca de cómo solucionar la condición.

En las Figuras 42 y 44-48 se muestran ejemplos de condiciones de Alarma. Una pantalla 1124 (véase la Figura 42) proporciona información 1120 para alertar al usuario de que una de las pantallas 1100, 1106 de lavado ha estado inactiva durante un período de tiempo predeterminado, por ejemplo un minuto, e información 1122 para indicar al usuario cómo remediar dicha condición. Una pantalla 1123 (véase la Figura 44) proporciona información 1120 para alertar al usuario de que uno de los depósitos 826 de recogida de residuos ha sido retirado de su receptáculo 840 respectivo durante el funcionamiento de la respectiva fuente 110 de vacío, e información 1122 para indicar al usuario que instale el depósito 826 retirado y pulse el botón 1022 de entrada cuando haya completado dicha instalación.

Una pantalla 1126 (véase la Figura 45) proporciona información 1120 para alertar al usuario acerca de un sistema ocluido, e información 1122 para indicar al usuario que compruebe si hay una manguera torcida o bloqueada y que compruebe si la válvula de paso 1101 está en su posición de lavado, y pulse después el botón 1022 de entrada cuando termine de enderezar o desbloquear la manguera o haya movido la válvula de paso 1101 a su posición de vacío.

Una pantalla 1128 (véase la Figura 45) proporciona información 1120 para alertar al usuario de que se ha detenido la terapia de la herida con vacío, e información 1122 para indicar al usuario que compruebe si el depósito 826 de recogida de residuos está lleno, se ha soltado la película del vendaje o existe una conexión incorrecta de manguera, y pulse después el botón 1022 de entrada cuando haya terminado de corregir la situación que originó la alarma.

Una pantalla 1130 (véase la Figura 46) proporciona información 1120 para alertar al usuario de que la unidad 803 de control se ha volcado más de cuarenta y cinco grados, originando de este modo la suspensión de la terapia de heridas, e información 1122 que indica al usuario que nivele la unidad 803 de control. Una pantalla 1132 (véase la Figura 47) proporciona información 1120 para alertar al usuario de que la batería 954 se aproxima al final de su carga eléctrica (por ejemplo, que a la batería 954 le quedan unos quince minutos de carga eléctrica) e información 1122 para indicar al usuario que compruebe el cable de alimentación de la unidad 803 de control. Una pantalla 1134 (véase la Figura 47) proporciona información 1120 para alertar al usuario de que la batería 954 llegará pronto (por ejemplo, en aproximadamente dos minutos) al final de su carga eléctrica, e información 1122 para indicar al usuario que compruebe de nuevo el cable de alimentación de la unidad 803 de control y aconsejar al usuario que suspenda la terapia. Cuando aparece la pantalla 1134, la alarma 868 respectiva sonará continuamente hasta que se conecte el cable de alimentación a una toma de corriente eléctrica, y la unidad 803 de control dejará de proporcionar terapia con vacío.

Una pantalla 1136 (véase la Figura 48) proporciona información 1120 para alertar al usuario si la interfaz 78 de émbolo no realiza un recorrido completo dentro de un período de tiempo predeterminado (por ejemplo, en el transcurso de quince segundos) e información 1122 para indicar al usuario que compruebe si la manguera 18 está bloqueada o torcida, y pulse luego el botón 1022 de entrada cuando haya terminado de enderezar o desbloquear la manguera. También puede ocurrir que la interfaz 78 de émbolo no pueda realizar un recorrido completo dentro del período de tiempo predeterminado por que la válvula de paso 1101 esté en su posición de vacío en lugar de en su posición de lavado.

El usuario pulsa el botón 1022 de entrada después de adoptar las medidas correctivas para solucionar la condición de Alarma. Si se ha corregido la condición de Alarma, no sonará la alarma 868, desaparecerá del visualizador 1013 respectivo la pantalla 1123, 1124, 1126, 1128, 1130, 1132, 1134, 1136 respectiva, y se reanudará la terapia con vacío.

Por el contrario, si no se ha corregido la condición de Alarma, la pulsación del botón 1022 de entrada silenciará y restablecerá la alarma respectiva 868. Sin embargo, el sistema 806, 808 respectivo volverá a detectar la condición de Alarma y, al detectarla, activará de nuevo la alarma 868 respectiva y volverá a aparecer la pantalla 1123, 1124, 1126, 1128, 1130, 1132, 1134, 1136 respectiva.

- 5 Una pantalla 1138 de Se requiere atención (véase la Figura 46) con las palabras "Se requiere atención" aparece en la pantalla respectiva 1013 cuando el sistema 806, 808 respectivo necesita ser atendido. La pantalla 1138 presenta información 1120 que proporciona un código de error e información 1122 para indicar a un usuario que llame a un técnico de servicio al objeto de resolver el problema asociado al código de error. Cuando aparece la pantalla 1138 se activa la alarma sonora 868. Se pretende que, en caso de una condición de Se requiere atención, un técnico de servicio preste el servicio necesario al sistema 806, 808 respectivo y borre la alarma 868 causada por la condición de Se requiere atención.

10 Aunque se ha descrito el aparato precedente, un experto en la técnica puede determinar fácilmente las características esenciales del aparato, y se pueden realizar diversos cambios y modificaciones para adaptar los diversos usos y características, sin salir del alcance de la presente descripción tal como lo definen las reivindicaciones que siguen.

15 Se describirá ahora, en las siguientes cláusulas numeradas, una selección de aspectos de la divulgación

1. Un método para calibrar una unidad de control adaptada para proporcionar una presión negativa a través de un apósito de vacío para heridas asociado a una herida de un paciente, comprendiendo el método
20 poner un primer sensor de presión en comunicación con la unidad de control, correlacionar una primera salida de un segundo sensor de presión de la unidad de control con una primera presión de calibración cuando el primer sensor de presión detecta la primera presión de calibración y correlacionar una segunda salida del segundo sensor de presión con una segunda presión de calibración cuando el segundo sensor de presión detecta la segunda presión de calibración.

2. El método según la cláusula 1, en donde poner un primer sensor de presión en comunicación con la unidad de control incluye poner el primer sensor de presión en comunicación con un depósito de recogida de residuos que está configurado para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas y se comunica con el segundo sensor de presión.

3. El método según la cláusula 2, en donde poner el primer sensor de presión en comunicación con un depósito de recogida de residuos que está configurado para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas y se comunica con el segundo sensor de presión incluye poner el primer sensor de presión en comunicación con una boca configurada para recibir material residual desde el apósito de vacío para heridas.

4. El método según la cláusula 2, en donde correlacionar una primera salida de un segundo sensor de presión de la unidad de control con una primera presión de calibración cuando el primer sensor de presión detecta la primera presión de calibración incluye establecer la presión atmosférica, que es la primera presión de calibración, en el depósito de recogida de residuos para hacer que el primer sensor de presión y el segundo sensor de presión se comuniquen con la presión atmosférica.

5. El método según la cláusula 4, en donde establecer la presión atmosférica en el depósito de recogida de residuos para hacer que el primer sensor de presión y el segundo sensor de presión se comuniquen con la presión atmosférica incluye bloquear la comunicación entre el depósito de recogida de residuos y una fuente de vacío.

6. El método según la cláusula 5, en donde bloquear la comunicación entre el depósito de recogida de residuos y una fuente de vacío incluye cerrar una válvula entre el depósito de recogida de residuos y la fuente de vacío.

7. El método según la cláusula 4, en donde correlacionar una primera salida de un segundo sensor de presión de la unidad de control con una primera presión de calibración cuando el primer sensor de presión detecta la primera presión de calibración incluye observar si el primer sensor de presión indica que se ha establecido la presión atmosférica en el depósito de recogida de residuos.

8. El método según la cláusula 4, en donde correlacionar una primera salida de un segundo sensor de presión de la unidad de control con una primera presión de calibración cuando el primer sensor de presión detecta la primera presión de calibración incluye guardar la primera salida cuando el primer sensor de presión indica que se ha establecido la presión atmosférica en el depósito de recogida de residuos.

9. El método según la cláusula 8, en donde guardar la primera salida cuando el primer sensor de presión indica que se ha establecido la presión atmosférica en el depósito de recogida de residuos incluye accionar un control de usuario.

10. El método según la cláusula 2, en donde correlacionar una segunda salida del segundo sensor de presión con una segunda presión de calibración cuando el segundo sensor de presión detecta la segunda presión de calibración incluye establecer la segunda presión de calibración, que es inferior a la presión atmosférica, en el depósito de

recogida de residuo para hacer que el primer sensor de presión y el segundo sensor de presión se comuniquen con la segunda presión de calibración.

11. El método según la cláusula 10, en donde establecer la segunda presión de calibración, que es inferior a la presión atmosférica, en el depósito de recogida de residuos para hacer que el primer sensor de presión y el segundo sensor de presión se comuniquen con la segunda presión de calibración incluye mover una válvula para permitir la comunicación entre el depósito de recogida de residuos y una fuente de vacío.
12. El método según la cláusula 10, en donde establecer la segunda presión de calibración en el depósito de recogida de residuos para hacer que el primer sensor de presión y el segundo sensor de presión se comuniquen con la segunda presión de calibración incluye accionar un control de usuario.
13. El método según la cláusula 1, en donde correlacionar una segunda salida del segundo sensor de presión con una segunda presión de calibración cuando el segundo sensor de presión detecta la segunda presión de calibración incluye hacer funcionar una fuente de vacío de la unidad de control para proporcionar la segunda presión de calibración.
14. El método según la cláusula 1, en donde correlacionar una primera salida de un segundo sensor de presión de la unidad de control con una primera presión de calibración cuando el primer sensor de presión detecta la primera presión de calibración incluye guardar la primera salida cuando el primer sensor de presión detecta la primera presión de calibración.
15. El método según la cláusula 14, en donde correlacionar una segunda salida del segundo sensor de presión con una segunda presión de calibración cuando el segundo sensor de presión detecta la segunda presión de calibración incluye guardar la segunda salida cuando el primer sensor de presión detecta la segunda presión de calibración.
16. El método según la cláusula 1, que comprende además mostrar información de calibración en un visualizador de la unidad de control.
17. El método según la cláusula 1, en donde poner un primer sensor de presión en comunicación con la unidad de control incluye poner un manómetro en comunicación con la unidad de control.
18. Una unidad de control adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas asociado a una herida de un paciente para proporcionar presión negativa a través del apósito de vacío para heridas a la herida, comprendiendo la unidad de control una alarma y un visualizador que muestra un registro de alarmas que proporciona información asociada a cada activación de la alarma.
19. La unidad de control según la cláusula 18, que comprende además un controlador conectado a la alarma y al visualizador para guardar el registro de alarmas.
20. La unidad de control según la cláusula 19, en donde el controlador está configurado para hacer que el visualizador muestre el registro de alarmas.
21. La unidad de control según la cláusula 21, que comprende además un control de usuario conectado al controlador para hacer que el visualizador muestre el registro de alarmas cuando se acciona el control de usuario.
22. La unidad de control según la cláusula 18, en donde el registro de alarmas proporciona una descripción de una condición responsable de cada activación de la alarma.
23. La unidad de control según la cláusula 18, en donde el registro de alarmas proporciona un código asociado a una condición responsable de cada activación de la alarma.
24. La unidad de control según la cláusula 18, en donde el registro de alarmas proporciona un tiempo asociado al momento en que se ha producido cada activación de la alarma.
25. Un aparato para tratamiento de heridas adaptado para su uso con un apósito de vacío para heridas asociado a una herida de un paciente para proporcionar presión negativa a través del apósito de vacío para heridas a la herida, comprendiendo el aparato para tratamiento de heridas un control de entrada de usuario y un visualizador electrónico que muestra información que comprende una representación gráfica del control de entrada de usuario y texto asociado a la representación gráfica, con el fin de indicar a un usuario cuándo debe accionar el control de entrada de usuario.
26. El aparato para tratamiento de heridas según la cláusula 25, que comprende además un mecanismo de irrigación para irrigar la herida, en donde el control de entrada de usuario comprende un control de irrigación para hacer funcionar el mecanismo de irrigación y la información comprende una representación gráfica del control de irrigación y texto asociado a la representación gráfica, con el fin de indicar al usuario cuándo debe accionar el control de irrigación.

27. El aparato para tratamiento de heridas según la cláusula 25, en donde la representación gráfica y el texto asociado a la misma cooperan para indicar al usuario que introduzca un parámetro de presión negativa para hacer funcionar el aparato para tratamiento de heridas.
- 5 28. El aparato para tratamiento de heridas según la cláusula 25, en donde la representación gráfica y el texto asociado a la misma cooperan para indicar al usuario que introduzca un parámetro de calibración para calibrar el aparato para tratamiento de heridas.
29. El aparato para tratamiento de heridas según la cláusula 25, en donde la representación gráfica y el texto asociado a la misma cooperan para indicar al usuario que confirme una selección de usuario para hacer funcionar el aparato para tratamiento de heridas.
- 10 30. Un aparato para tratamiento de heridas adaptado para su uso con un apósito de vacío para heridas asociado a una herida de un paciente para proporcionar presión negativa a través del apósito de vacío para heridas a la herida, comprendiendo el aparato para tratamiento de heridas un visualizador electrónico que muestra información que indica a un usuario cómo hacer funcionar el aparato para tratamiento de heridas durante el funcionamiento normal del aparato para tratamiento de heridas, pudiéndose ejecutar la información para hacer funcionar el aparato para tratamiento de heridas cuando el visualizador está mostrando la información.
- 15 31. El aparato para tratamiento de heridas según la cláusula 30, que comprende además un mecanismo de irrigación para irrigar la herida, y la información comprende información para indicar a un usuario cómo hacer funcionar el mecanismo de irrigación.
- 20 32. El aparato para tratamiento de heridas según la cláusula 31, en donde la información comprende información para indicar al usuario cómo calibrar el aparato para tratamiento de heridas.
33. El aparato para tratamiento de heridas según la cláusula 32, en donde el aparato para tratamiento de heridas incluye un depósito de recogida de residuos para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas y un sensor de presión en comunicación con una zona interna del depósito de recogida de residuos para detectar presión en la zona interna, y la información comprende información para indicar a un usuario cómo calibrar el sensor de presión.
- 25 34. Una unidad de control adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas, comprendiendo la unidad de control un módulo de control para proporcionar una presión negativa a través del apósito de vacío para heridas, un depósito que tiene una zona interna para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas y un pestillo para acoplar el depósito al módulo de control, extendiéndose el pestillo a través de la zona interna.
- 30 35. La unidad de control según la cláusula 34, en donde el depósito tiene un manguito situado dentro de la zona interna, y una parte del pestillo está situada dentro del manguito.
- 35 36. La unidad de control según la cláusula 35, en donde el depósito tiene una primera pared y una segunda pared, y el manguito se extiende de la primera pared a la segunda pared.
37. La unidad de control según la cláusula 35, en donde el pestillo tiene un eje situado dentro del manguito.
38. La unidad de control según la cláusula 34, en donde el depósito tiene una primera pared que tiene una primera abertura y una segunda pared que tiene una segunda abertura, el módulo de control tiene una tercera pared que tiene una tercera abertura y el pestillo se extiende a través de la primera abertura, la segunda abertura y la tercera abertura.
- 40 39. La unidad de control según la cláusula 34, en donde el pestillo tiene un actuador y un fiador para acoplar el depósito al módulo de control en respuesta al giro del actuador.
40. La unidad de control según la cláusula 39, en donde el módulo de control tiene una carcasa y el fiador tiene un par de patillas oblicuas para hacer leva contra la carcasa del módulo de control en respuesta al giro del actuador.
- 45 41. La unidad de control según la cláusula 40, en donde la carcasa del módulo de control tiene una abertura, y las patillas oblicuas pasan a través de la abertura cuando el depósito está acoplado al módulo de control.
42. La unidad de control según la cláusula 39, en donde el actuador tiene un eje acoplado al fiador y situado dentro de la zona interna.
43. La unidad de control según la cláusula 42, en donde el actuador tiene una manija acoplada al eje para hacer girar el fiador.
- 50 44. La unidad de control según la cláusula 34, en donde el módulo de control tiene una carcasa, el depósito tiene una carcasa que tiene la zona interna y se puede accionar el pestillo para llevar la carcasa del depósito a engarce

estanco con la carcasa del módulo de control.

- 5 45. La unidad de control según la cláusula 44, en donde la carcasa del depósito tiene una boca, la carcasa del módulo de control tiene un casquillo cónico y el giro del pestillo contra la carcasa del módulo de control conduce a la boca al interior del casquillo cónico, para proporcionar el engarce estanco entre la carcasa del depósito y la carcasa del módulo de control.
46. Un depósito adaptado para su uso con un apósito de vacío para heridas asociado a una herida de un paciente y un módulo de control para proporcionar una presión negativa a través del apósito de vacío para heridas para tratar la herida, comprendiendo el depósito una carcasa que tiene una zona interna para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas, y un pestillo para acoplar la carcasa al módulo de control, extendiéndose el pestillo a través de la zona interna.
- 10 47. El depósito según la cláusula 46, que comprende además un manguito portado por la carcasa y situado dentro de la zona interna, y una parte del pestillo está situada dentro del manguito.
48. El depósito según la cláusula 47, en donde la carcasa tiene una primera pared vertical y una segunda pared vertical, y el manguito se extiende de la primera pared vertical a la segunda pared vertical.
- 15 49. El depósito según la cláusula 48, en donde la primera pared vertical tiene una primera parte rebajada, la segunda pared vertical tiene una segunda parte rebajada, y el manguito tiene una primera parte terminal acoplada a la primera parte rebajada y una segunda parte terminal acoplada a la segunda parte rebajada.
50. El depósito según la cláusula 49, en donde el pestillo tiene una manija situada para girar dentro de la primera parte rebajada y un retén para engarzar la segunda parte rebajada a fin de mantener el pestillo dentro del manguito.
- 20 51. El depósito según la cláusula 49, en donde la primera parte rebajada está configurada para limitar el giro de la manija a aproximadamente 90 grados.
52. El depósito según la cláusula 48, en donde la primera pared vertical tiene una boca de entrada para introducir material residual desde el apósito de vacío para heridas a la zona interna, la segunda pared vertical tiene una boca de salida para comunicar con una fuente de vacío del módulo de control, y el manguito está a menor altura que la boca de entrada y la boca de salida.
- 25 53. El depósito según la cláusula 46, en donde la carcasa tiene una primera pared que tiene una primera abertura y una segunda pared que tiene una segunda abertura, y el pestillo se extiende a través de la primera abertura y la segunda abertura.
54. El depósito según la cláusula 46, en donde el pestillo tiene un actuador y un fiador para acoplar la carcasa al módulo de control en respuesta al giro del actuador.
- 30 55. El depósito según la cláusula 54, en donde el fiador tiene un par de patas oblicuas para hacer leva contra el módulo de control en respuesta al giro del actuador.
56. El depósito según la cláusula 54, en donde el actuador tiene un eje acoplado al fiador y situado dentro de la zona interna.
- 35 57. El depósito según la cláusula 56, en donde el pestillo tiene un retén acoplado al eje para mantener el eje dentro de la zona interna.
58. El depósito según la cláusula 57, en donde el retén tiene un clip y un disco que tiene una ranura, y el clip está situado dentro de la ranura para engarzar la carcasa.
- 40 59. El depósito según la cláusula 56, en donde el actuador tiene una manija acoplada al eje para hacer girar el fiador.
60. Una unidad de control adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas, comprendiendo la unidad de control una fuente de vacío para proporcionar una presión negativa deseada a través del apósito de vacío para heridas, un sensor de presión y un depósito que tiene una cámara para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas, una boca de entrada para introducir material residual desde el apósito de vacío para heridas a la cámara, una boca de salida para comunicar con la cámara y la fuente de vacío, y una boca de presión para comunicar con la cámara y el sensor de presión, estando situada la boca de presión para permitir que el sensor de presión detecte la presión dentro de la cámara cuando el material residual que se encuentra dentro de la cámara ocluye al menos parcialmente la boca de salida de manera que impide que la fuente de vacío proporcione la presión negativa deseada dentro de la cámara.
- 45 61. La unidad de control según la cláusula 60, en donde la boca de presión está situada a una altura mayor que la boca de salida.
- 50

62. La unidad de control según la cláusula 60, en donde el depósito tiene una pared vertical y la pared vertical tiene la boca de salida y la boca de presión.
63. La unidad de control según la cláusula 60, en donde el depósito tiene un filtro que cubre la boca de salida y la boca de presión.
- 5 64. La unidad de control según la cláusula 60, que comprende además un casquillo inferior y un casquillo superior, la boca de salida está situada dentro del casquillo inferior, y la boca de presión está situada dentro del casquillo superior.
- 10 65. La unidad de control según la cláusula 60, que comprende además un controlador conectado al sensor de presión y una válvula proporcional conectada al controlador, estando la válvula proporcional situada flúidicamente entre la fuente de vacío y la boca de salida, estando el controlador configurado para accionar la válvula proporcional en respuesta a la presión detectada por el sensor de presión a fin de proporcionar la presión negativa deseada dentro de la cámara.
- 15 66. La unidad de control según la cláusula 65, que comprende además una alarma conectada al controlador, estando el controlador configurado para activar la alarma cuando la válvula proporcional está totalmente abierta y el sensor de presión detecta que la presión dentro de la cámara es mayor que la presión negativa deseada debido a oclusión al menos parcial de la boca de salida por material residual que se encuentra dentro de la cámara.
- 20 67. Un depósito adaptado para su uso con un apósito de vacío para heridas, una fuente de vacío que proporciona una presión negativa deseada a través del apósito de vacío para heridas y un sensor de presión, comprendiendo el depósito una cámara para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas, una boca de entrada para introducir en la cámara material residual desde el apósito de vacío para heridas, una boca de salida para comunicar con la cámara y la fuente de vacío, y una boca de presión para comunicar con la cámara y el sensor de presión, estando la boca de presión situada para permitir que el sensor de presión detecte la presión dentro de la cámara cuando el material residual que se encuentra dentro de la cámara ocluye al menos parcialmente la boca de salida de manera que impide que la fuente de vacío proporcione la presión negativa deseada dentro de la cámara.
- 25 68. El depósito según la cláusula 67, en donde la boca de presión está situada a una altura mayor que la boca de salida.
69. El depósito según la cláusula 67, en donde el depósito tiene una pared vertical, y la pared vertical tiene la boca de salida y la boca de presión.
- 30 70. El depósito según la cláusula 67, en donde el depósito tiene un filtro que cubre la boca de salida y la boca de presión.
71. Una unidad de control adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas asociado a una herida de un paciente, comprendiendo la unidad de control una fuente de vacío para proporcionar una presión negativa a través del apósito de vacío para heridas, una fuente de fluido para irrigar la herida, una carcasa que porta la fuente de vacío y la fuente de fluido, una puerta que se puede mover con respecto a la carcasa entre una posición abierta que descubre la fuente de fluido y una posición cerrada que cubre al menos parcialmente la fuente de fluido, y un pestillo acoplado a la puerta para moverse con respecto a la puerta entre una posición enclavada que bloquea el movimiento de la puerta desde su posición cerrada a su posición abierta y una posición desenclavada que permite que la puerta se mueva entre su posición cerrada y su posición abierta.
- 35 72. La unidad de control según la cláusula 71, en donde la carcasa tiene una rendija y el pestillo está situado dentro de la rendija en la posición enclavada y fuera de la rendija en la posición desenclavada.
73. La unidad de control según la cláusula 72, en donde el pestillo tiene un fiador y un actuador para hacer girar el fiador dentro y fuera de la rendija.
- 40 74. La unidad de control según la cláusula 73, en donde el actuador tiene una manija situada delante de la puerta y el fiador está situado detrás de la puerta.
75. La unidad de control según la cláusula 74, en donde el actuador tiene un vástago acoplado a la manija y al fiador y que se extiende a través de la puerta.
76. La unidad de control según la cláusula 75, en donde el fiador es un brazo perpendicular al vástago.
- 50 77. La unidad de control según la cláusula 71, en donde la puerta tiene un primer lado y un segundo lado, el primer lado está articulado a la carcasa y el pestillo está acoplado al segundo lado de manera que puede girar.
78. Una unidad de control adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas asociado a una herida de un paciente, comprendiendo la unidad de control

una fuente de vacío para proporcionar una presión negativa a través del apósito de vacío para heridas,
una fuente de fluido para irrigar la herida,
una carcasa que porta la fuente de vacío y la fuente de fluido, y
una puerta acoplada a la carcasa y que cubre al menos parcialmente la fuente de fluido, teniendo la puerta una
5 bancada que soporta la fuente de fluido.

79. La unidad de control según la cláusula 78, en donde la bancada es una ranura y la fuente de fluido es una jeringa dotada de un reborde situado dentro de la ranura.

80. La unidad de control según la cláusula 79, en donde la puerta tiene una pluralidad de ranuras verticalmente espaciadas y el reborde está situado dentro de una de las ranuras.

10 81. La unidad de control según la cláusula 80, en donde la carcasa tiene una pluralidad de ranuras verticalmente espaciadas y el reborde está situado dentro de una de las ranuras de la carcasa.

82. La unidad de control según la cláusula 79, en donde la carcasa tiene una ranura y el reborde está situado dentro de la ranura de la carcasa.

15 83. La unidad de control según la cláusula 82, en donde las ranuras son horizontales de manera que la jeringa está orientada verticalmente.

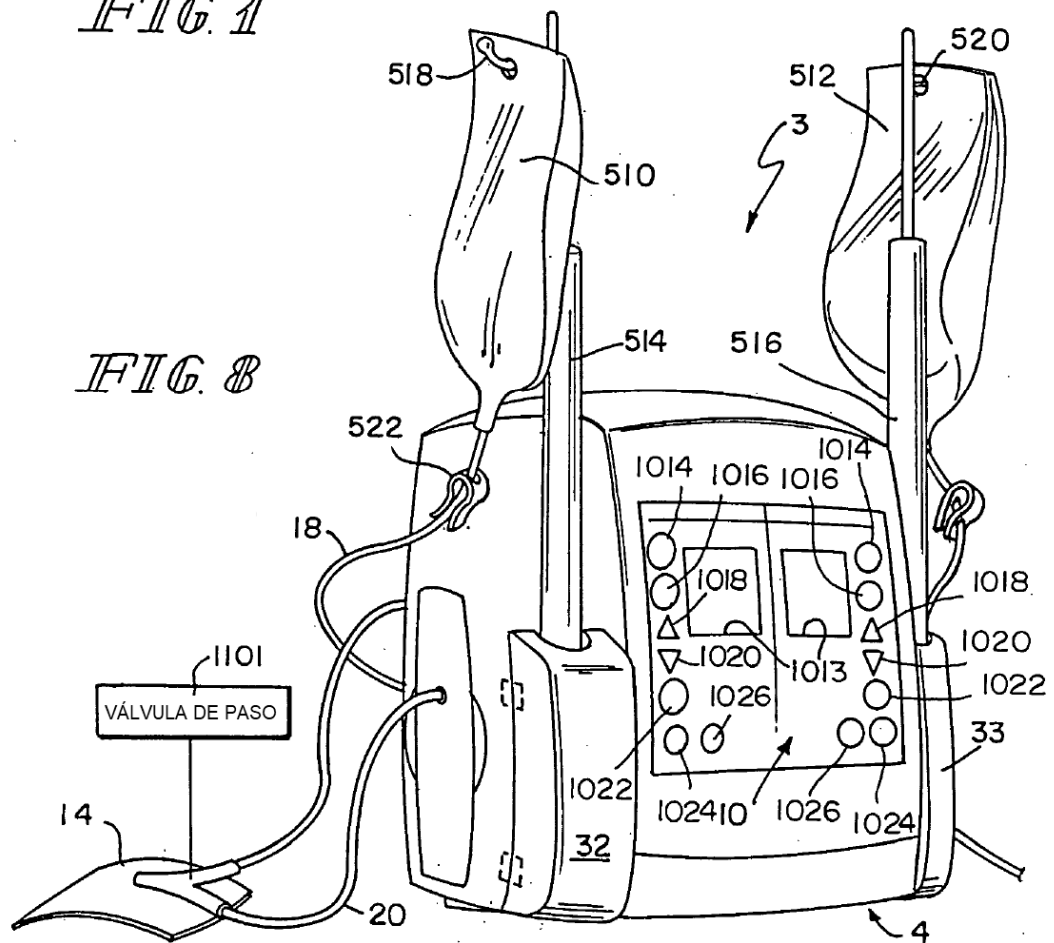
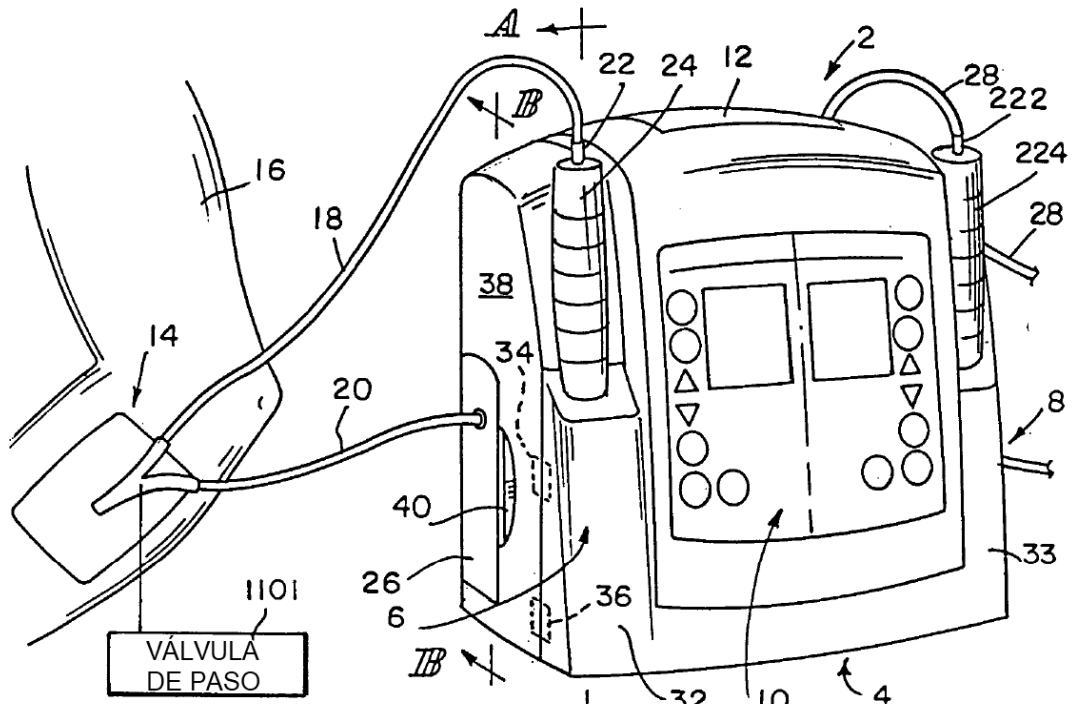
REIVINDICACIONES

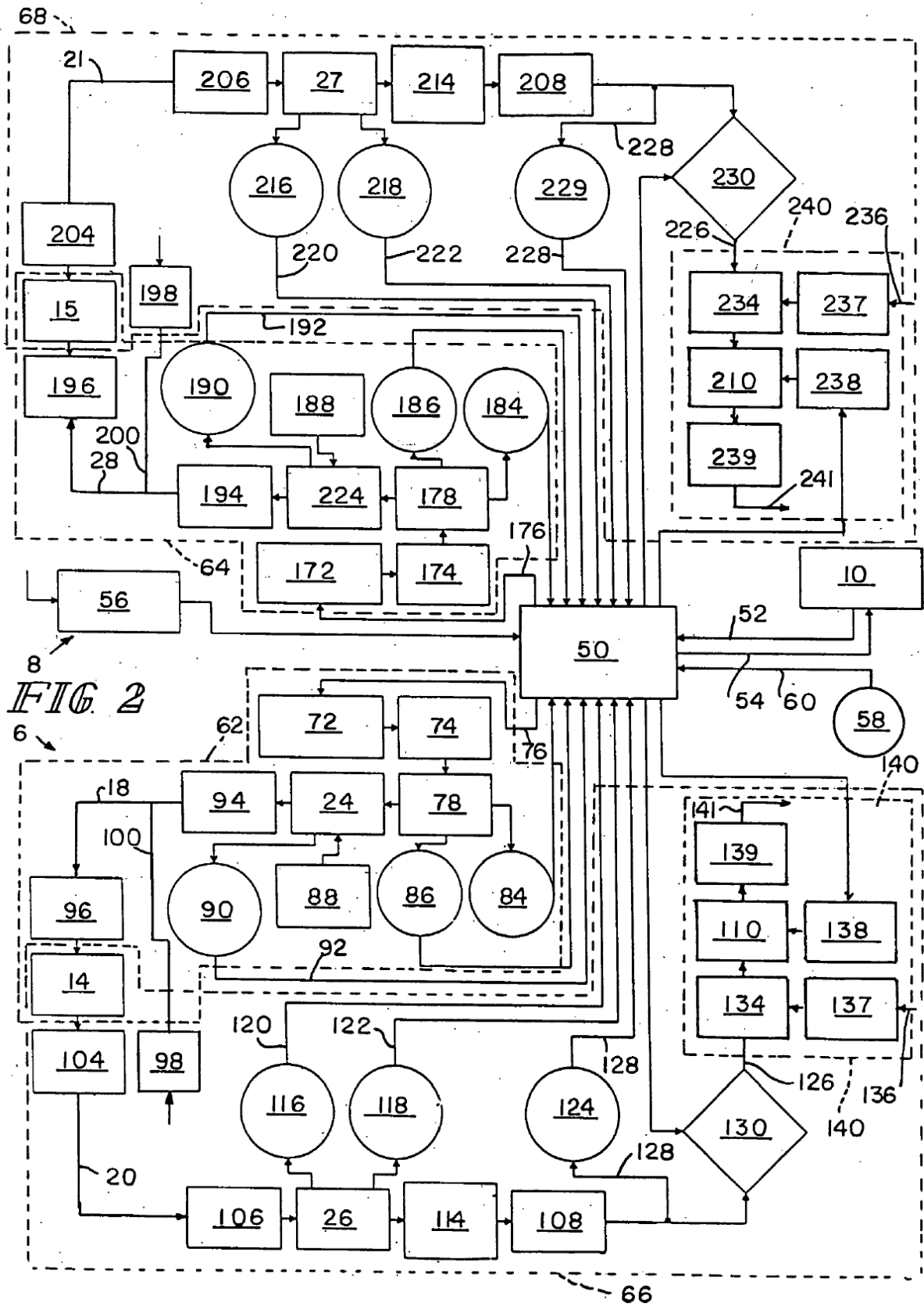
1. Una unidad (803) de control adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas, comprendiendo la unidad de control
una fuente (110) de vacío para proporcionar una presión negativa a través del apósito de vacío para heridas,
5 un sensor (124) de presión y
un depósito (826) que tiene una cámara (866) para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas,
una boca (850) de entrada para introducir material residual desde el apósito de vacío para heridas a la cámara (866),
una boca (857) de salida para comunicar con la cámara (866) y la fuente (110) de vacío, y una boca (852) de presión
10 para comunicar con la cámara (866) y el sensor (124) de presión, estando situada la boca (852) de presión a una
altura mayor que la boca (857) de salida, para permitir que el sensor (124) de presión detecte un cambio de presión
dentro de la cámara (866) en respuesta a que el material residual que se encuentra dentro de la cámara (866)
ocluya al menos parcialmente la boca (857) de salida.
2. Una unidad (803) de control adaptada para su uso con un apósito de vacío para heridas, comprendiendo la unidad de control
15 una fuente (110) de vacío para proporcionar una presión negativa deseada a través del apósito de vacío para
heridas,
un sensor (124) de presión y
un depósito (826) que tiene una cámara (866) para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas,
una boca (850) de entrada para introducir material residual desde el apósito de vacío para heridas a la cámara (866),
20 una boca (857) de salida para comunicar con la cámara (866) y la fuente (110) de vacío, y una boca (852) de presión
para comunicar con la cámara (866) y el sensor (124) de presión, estando situada la boca (852) de presión a una
altura mayor que la boca (857) de salida, para permitir que el sensor (124) de presión detecte la presión dentro de la
cámara (866) cuando el material residual que se encuentra dentro de la cámara (866) ocluye al menos parcialmente
la boca (857) de salida de manera que impide que la fuente (110) de vacío proporcione la presión negativa deseada
25 dentro de la cámara (866).
3. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además un módulo (810) de control que porta la fuente (110) de vacío, teniendo el depósito (826) una zona interna (866) para recoger material residual desde el apósito de vacío para heridas y teniendo el depósito (826) un pestillo (886) para acoplar el depósito (826) al módulo (810) de control, extendiéndose el pestillo (886) a través de la zona interna (866).
- 30 4. La unidad de control según la reivindicación 3, en donde el módulo (810) de control tiene una carcasa (804), el depósito (826) tiene una carcasa (884) que tiene la zona interna (866), y se puede accionar el pestillo (886) para llevar la carcasa (884) del depósito (826) a engarce estanco con la carcasa (804) del módulo (810) de control.
5. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el depósito (826) tiene una pared vertical (899), y la pared vertical (899) tiene la boca (857) de salida y la boca (852) de presión.
- 35 6. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el depósito (826) tiene un filtro (864) que cubre la boca (857) de salida y la boca (852) de presión.
7. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además un controlador (850) conectado al sensor (124) de presión y una válvula proporcional (130) conectada al controlador (850), estando la válvula proporcional (130) situada fluidicamente entre la fuente (110) de vacío y la boca (157) de salida, y estando el controlador (850) configurado para accionar la válvula proporcional (130) en respuesta a la presión detectada por el sensor (124) de presión.
- 40 8. La unidad de control según la reivindicación 7, que comprende además una alarma (868) conectada al controlador (850), estando el controlador (850) configurado para activar la alarma (868) cuando la válvula proporcional (130) está totalmente abierta y el sensor (124) de presión detecta que la presión negativa dentro de la cámara (866) es mayor que una presión negativa deseada debido a oclusión al menos parcial de la boca (857) de salida por material residual que se encuentra dentro de la cámara (866).
- 45 9. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además una fuente (24) de fluido para irrigar la herida, una carcasa (804) que porta la fuente (110) de vacío y la fuente (24) de fluido, una puerta (832) que se puede mover con respecto a la carcasa (804) entre una posición abierta que descubre la fuente (24) de fluido y una posición cerrada que cubre al menos parcialmente la fuente (24) de fluido, y un pestillo (822) conectado a la puerta (832) para moverse con respecto a la puerta (832) entre una posición enclavada que bloquea el movimiento de la puerta (832) desde su posición cerrada a su posición abierta y una posición desenclavada que permite que la puerta (832) se mueva entre su posición cerrada y su posición abierta.
- 50 10. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además una fuente (24) de fluido para irrigar la herida, una carcasa (804) que porta la fuente (110) de vacío y la fuente (24) de fluido, y una puerta (832) acoplada a la carcasa (804) y que cubre al menos parcialmente la fuente (24) de fluido, teniendo la puerta (832) una bancada que soporta la fuente (24) de fluido.
- 55

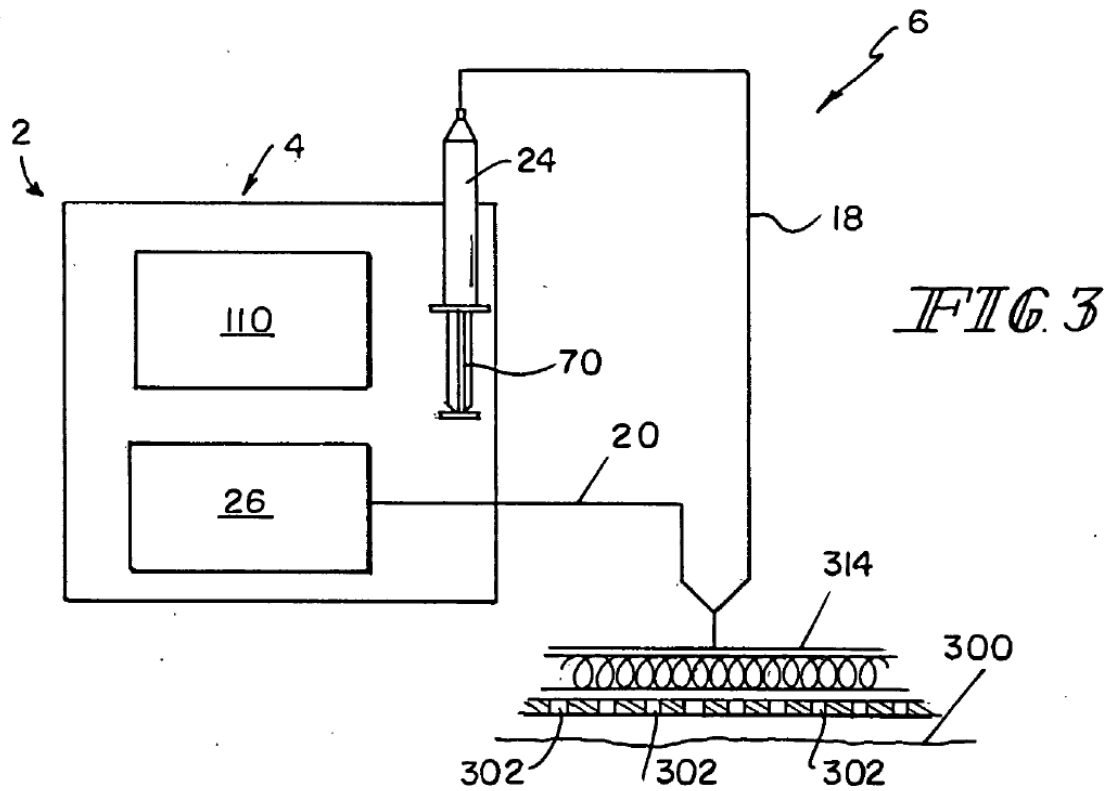
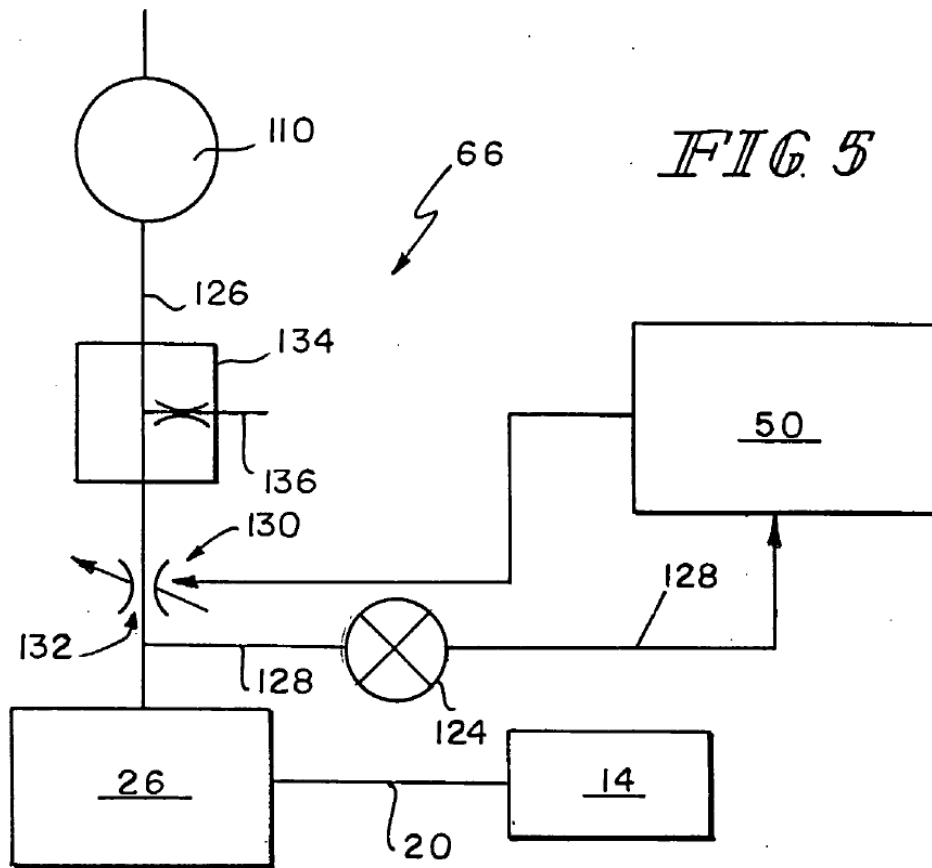
11. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el depósito (826) tiene una pared frontal (891) y una pared trasera (899), la boca (850) de entrada comprende un primer paso a través de la pared frontal (891), la boca (857) de salida comprende un segundo paso a través de la pared trasera (899), y la boca (852) de presión comprende un tercer paso que se extiende a través de la pared trasera (899).

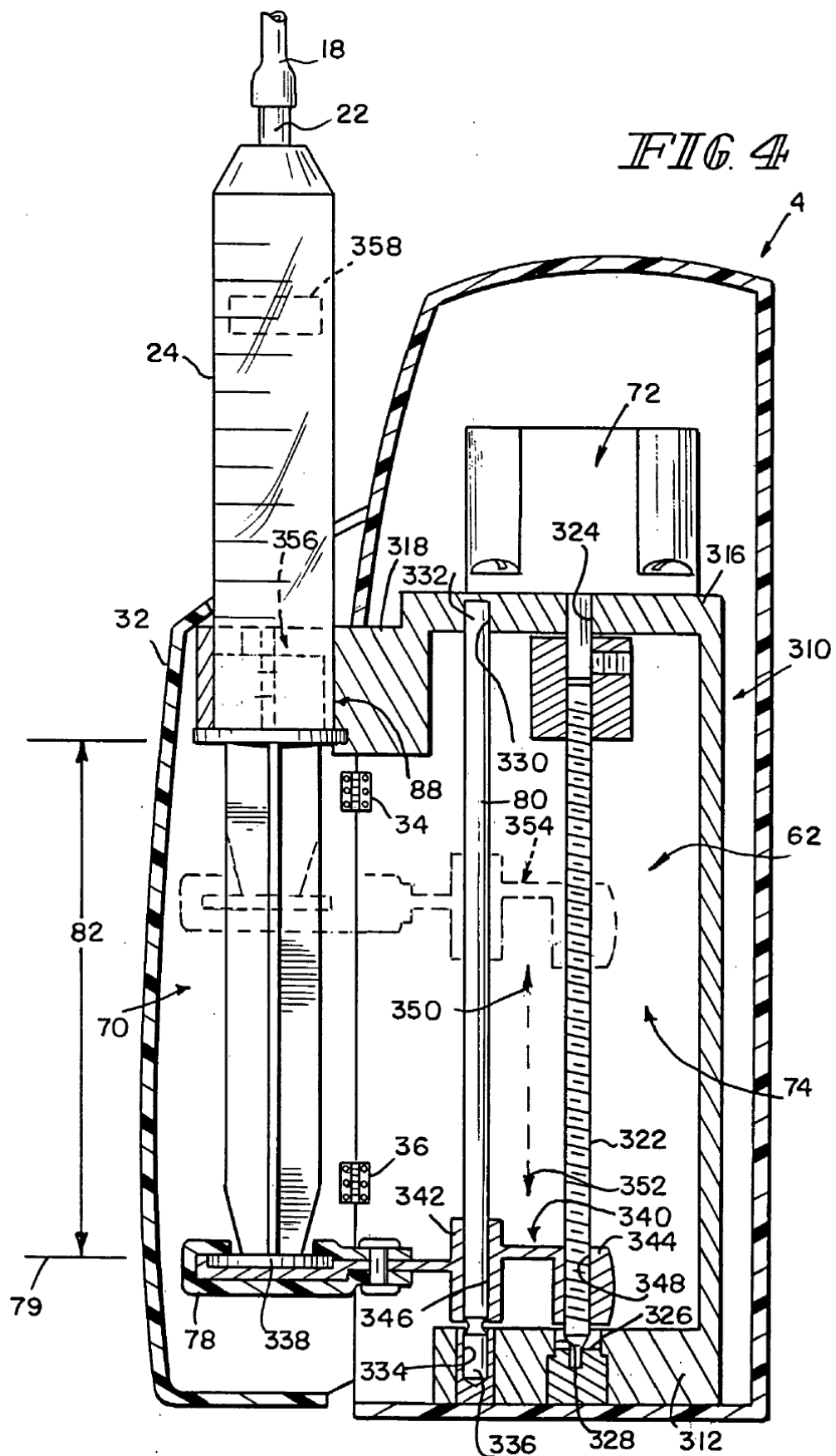
5 12. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la boca (850) de entrada está situada a una altura mayor que la boca (852) de presión.

13. La unidad de control según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la boca (850) de entrada está situada a una altura mayor que la boca (857) de salida y menor que la boca (852) de presión.









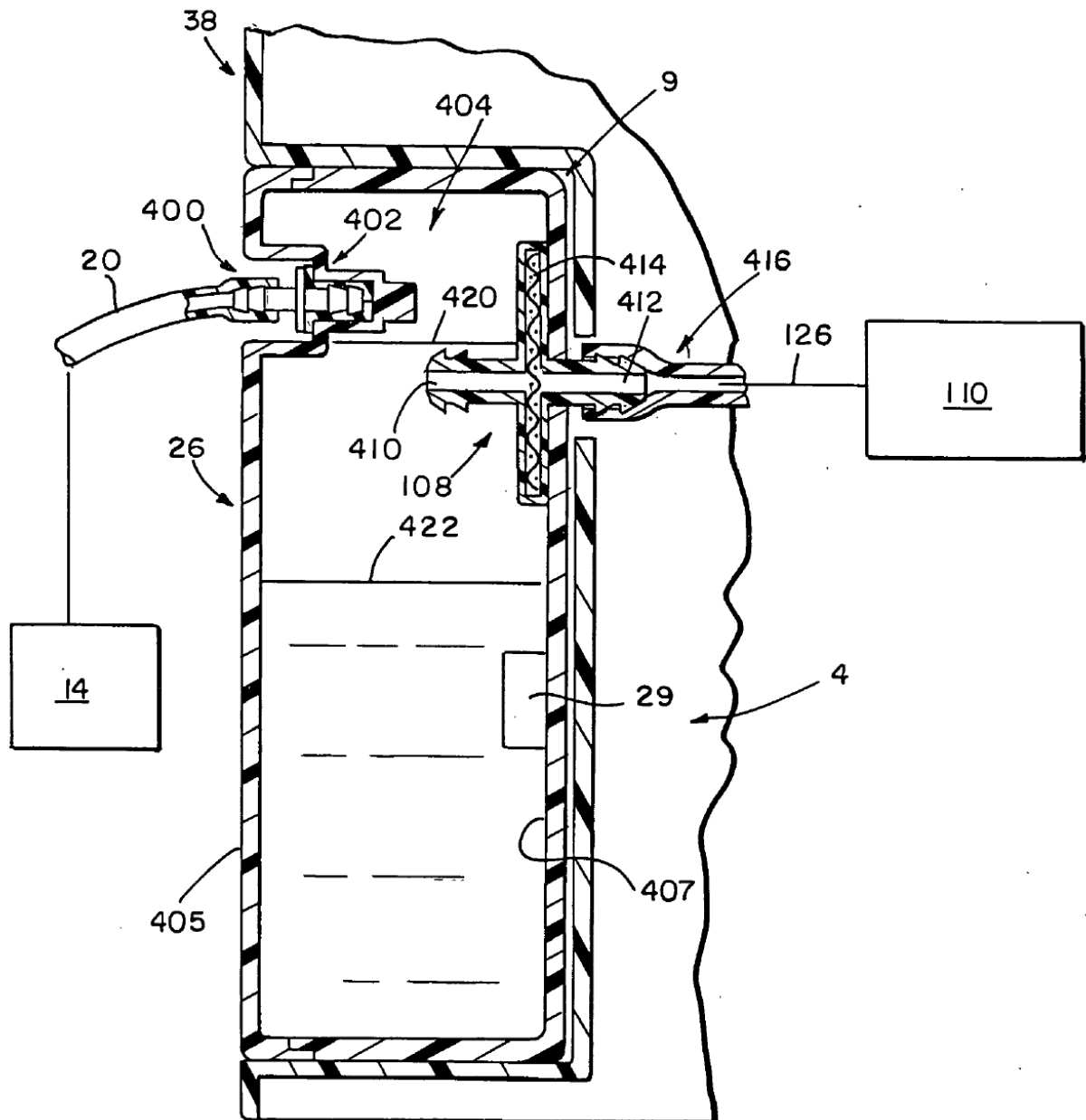


FIG. 6

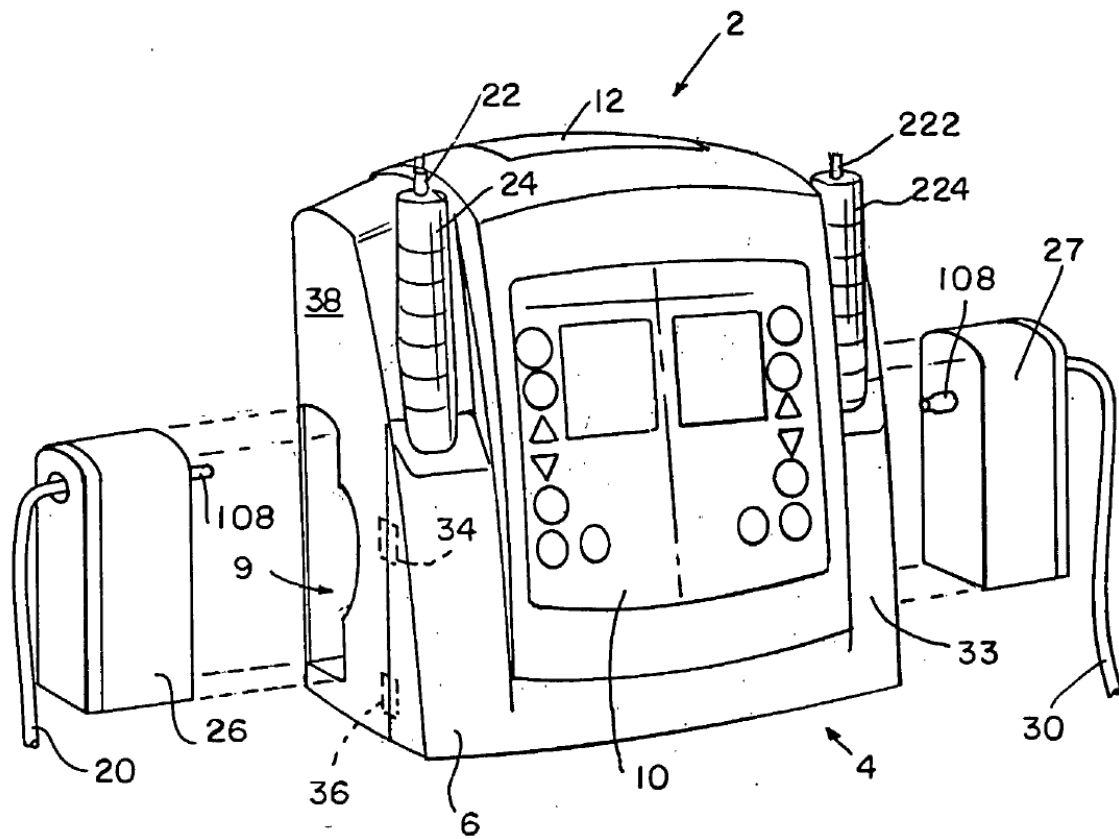


FIG 7

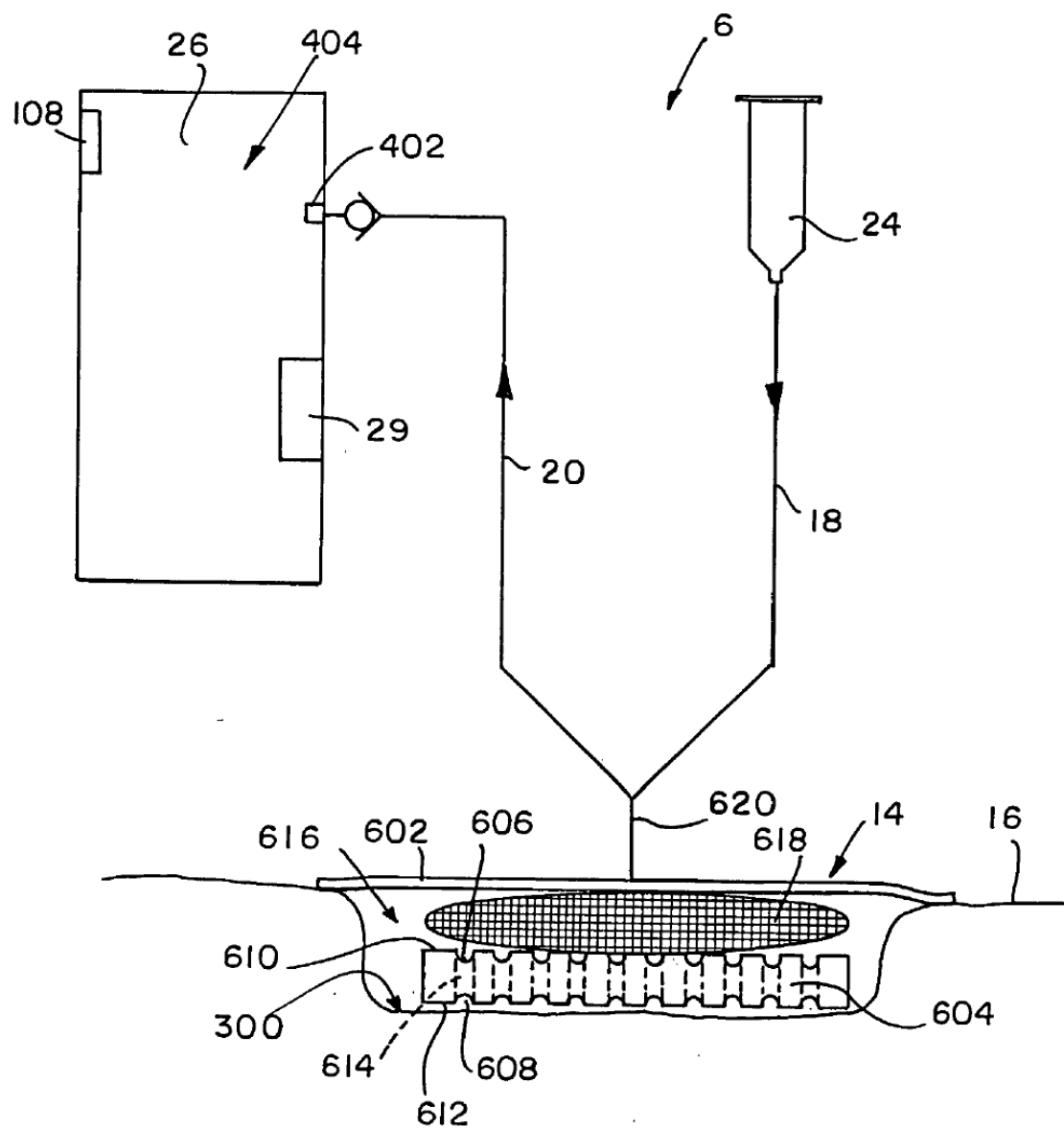


FIG. 9

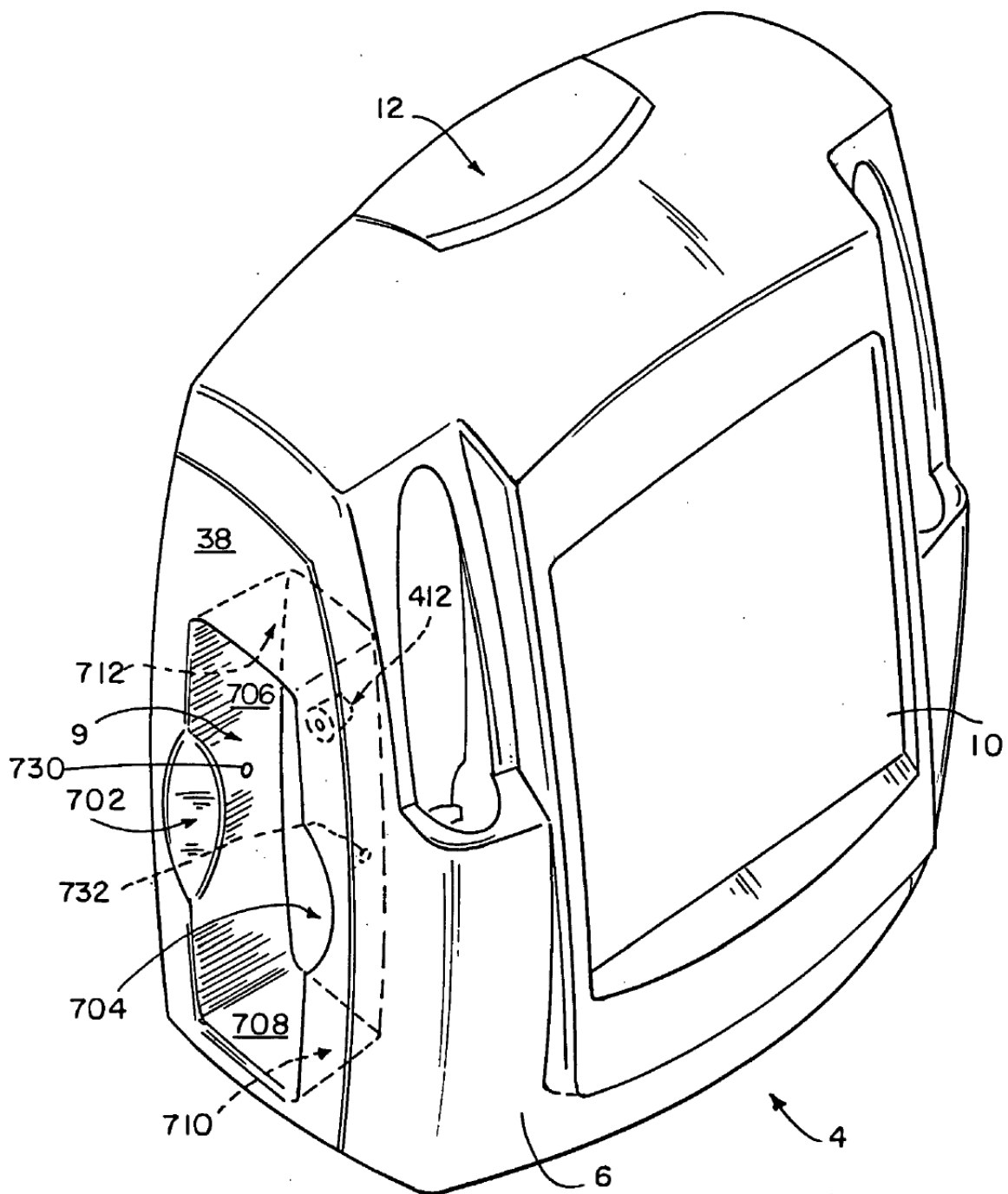
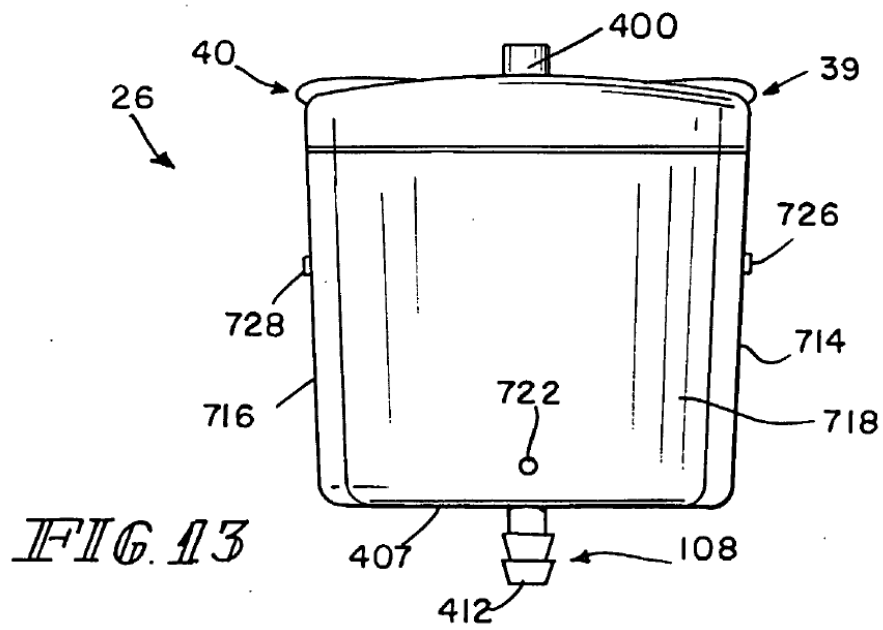
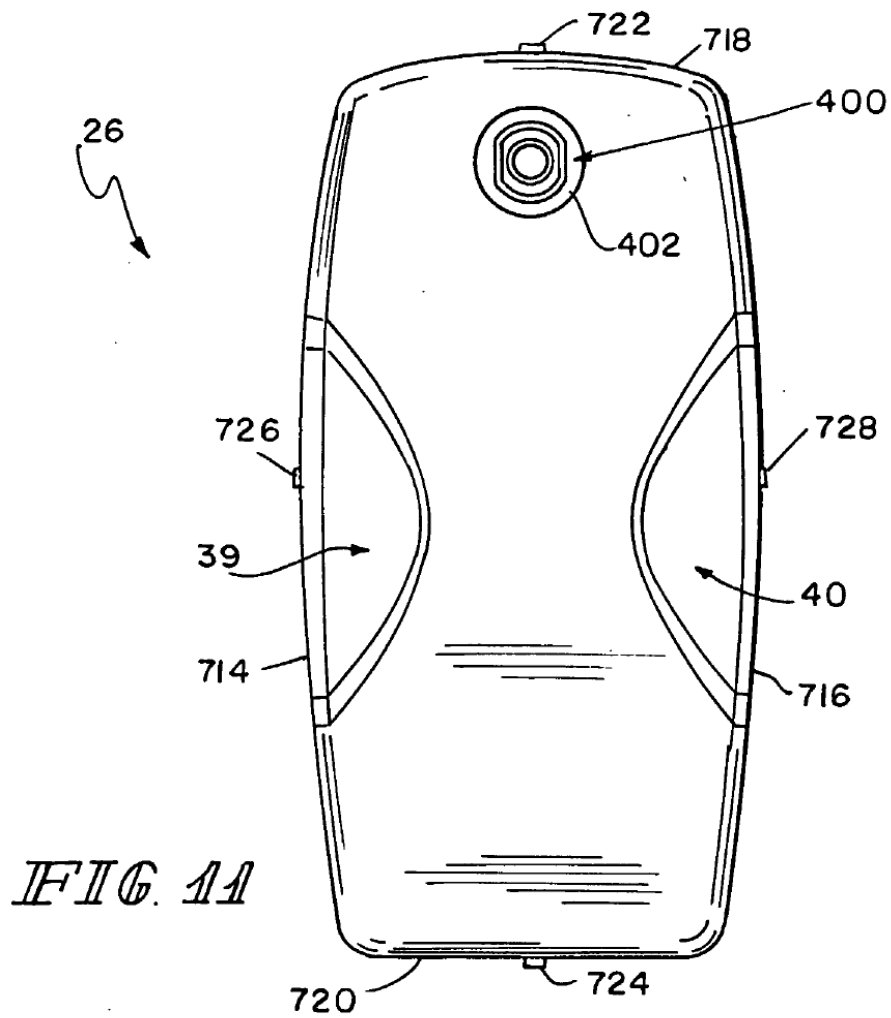


FIG. 10



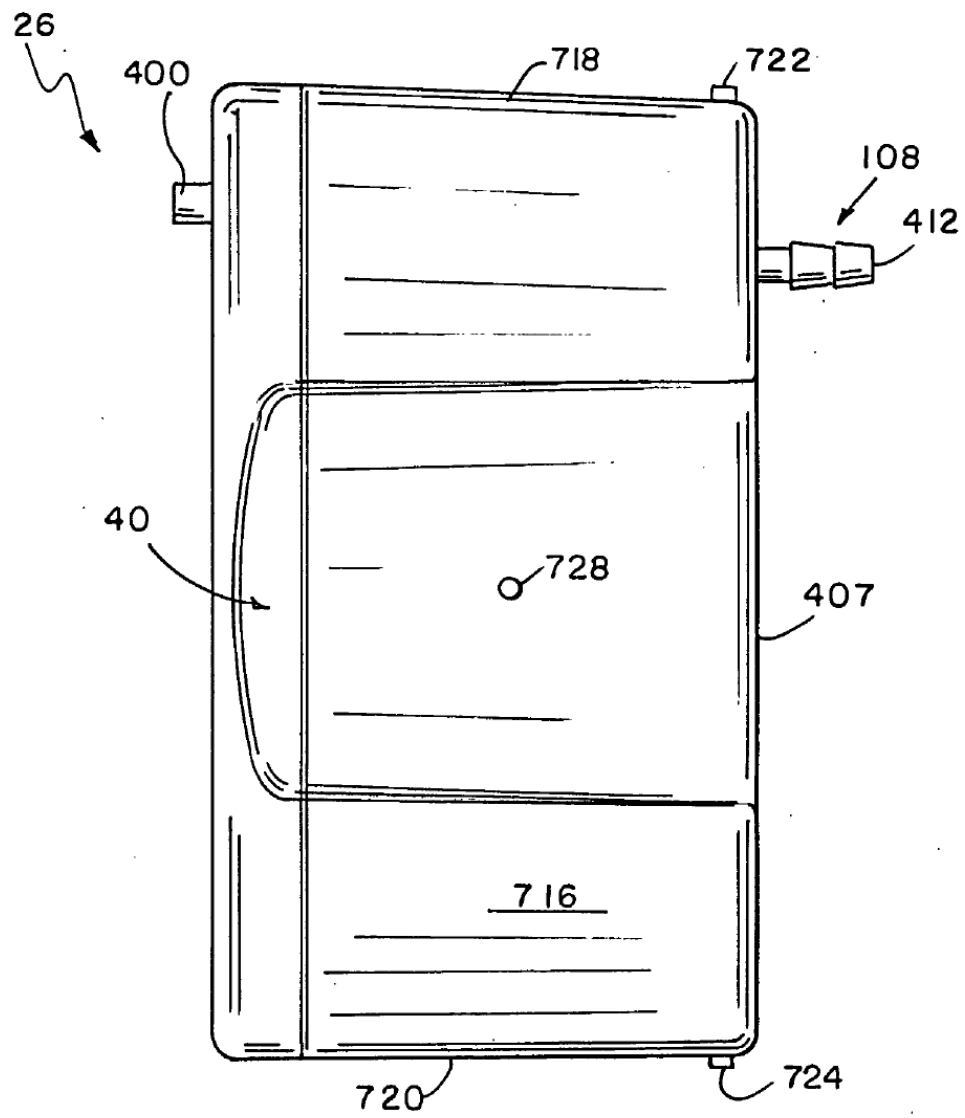
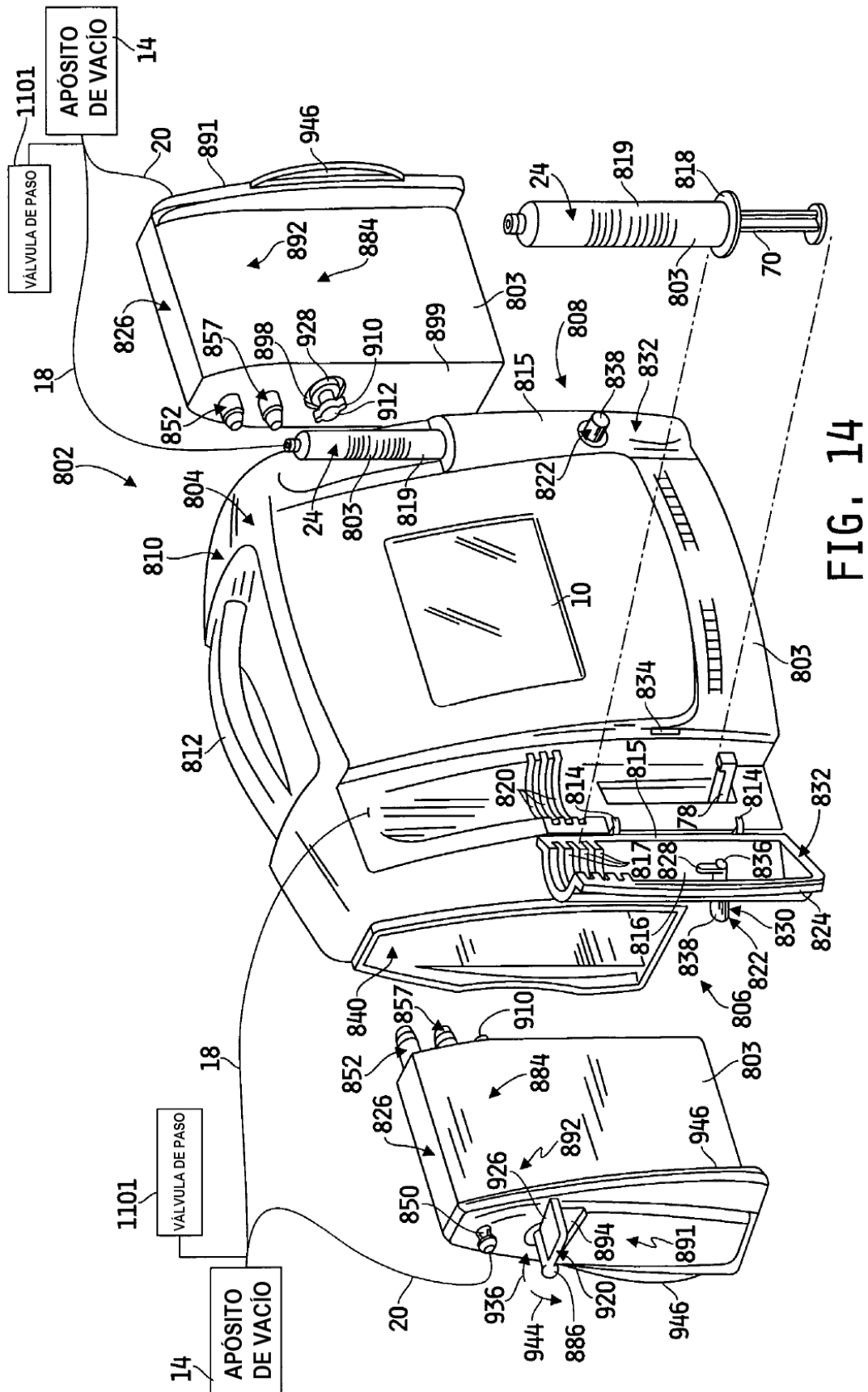


FIG. 12



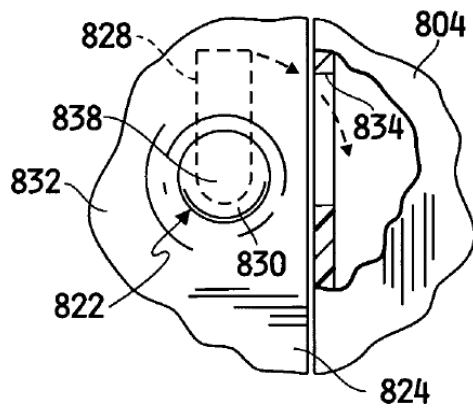


FIG. 15

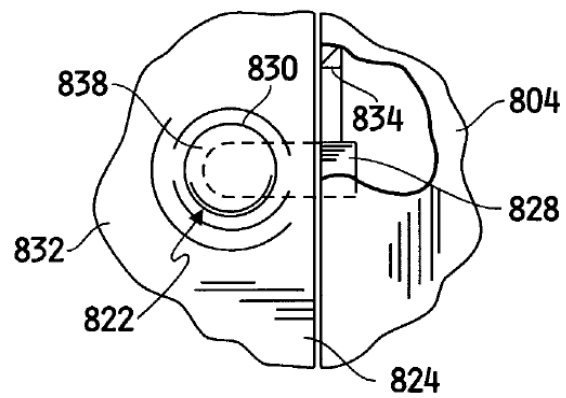


FIG. 16

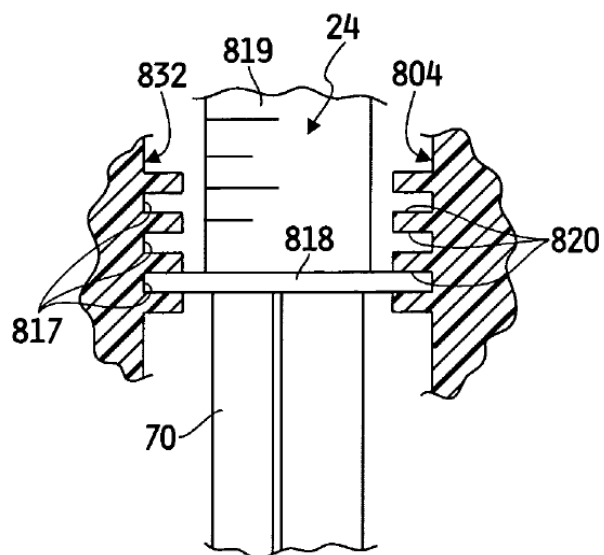
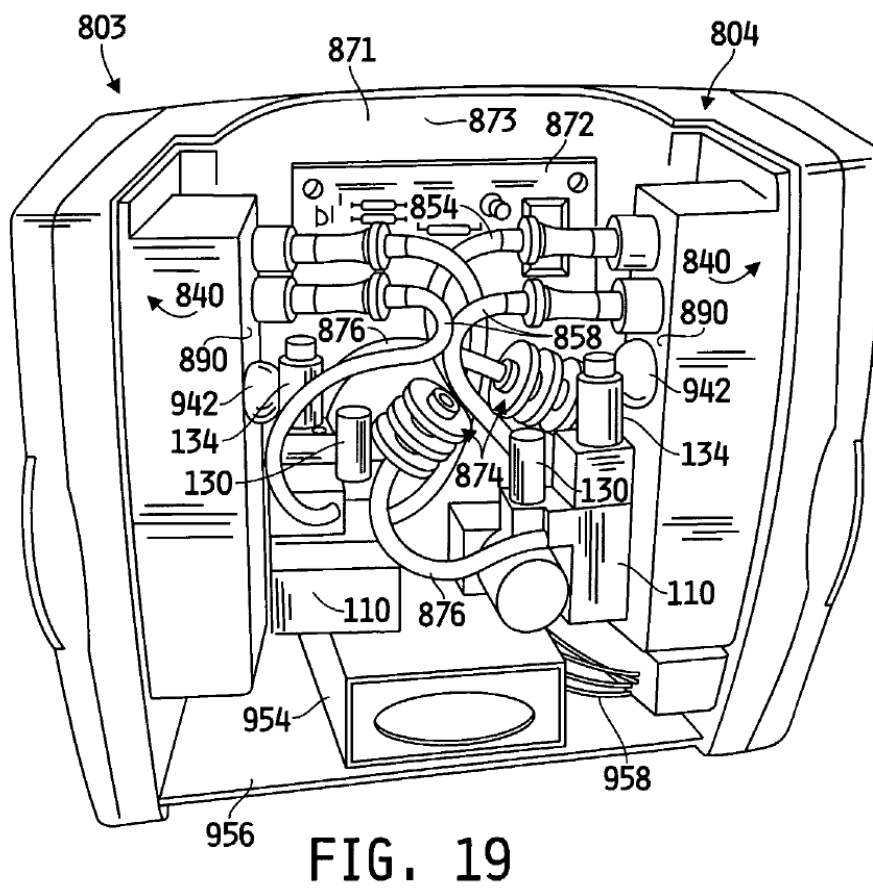
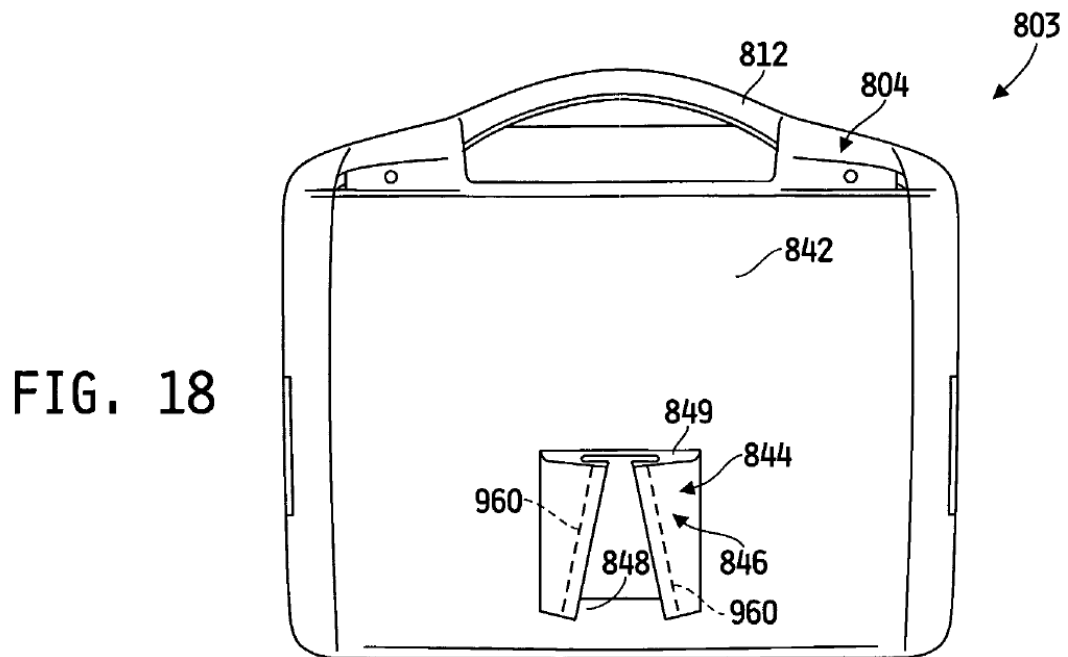
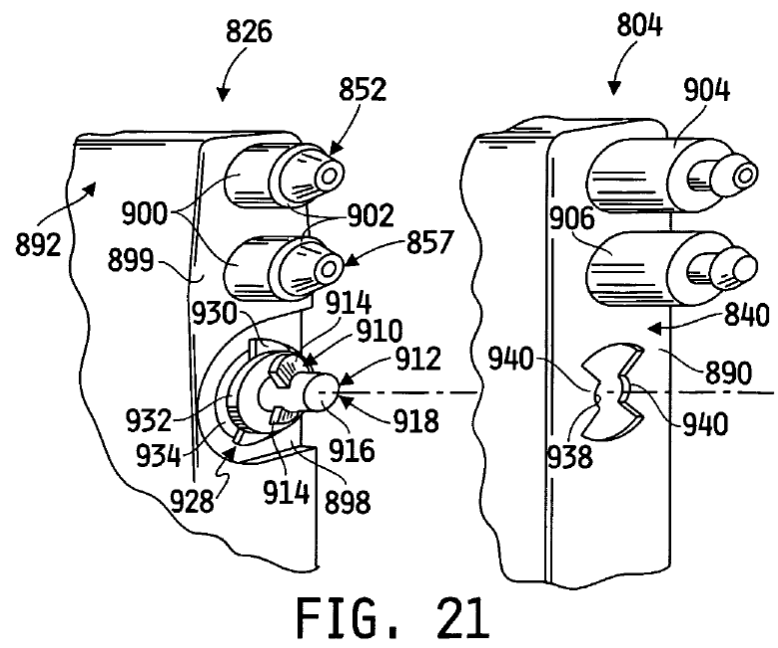
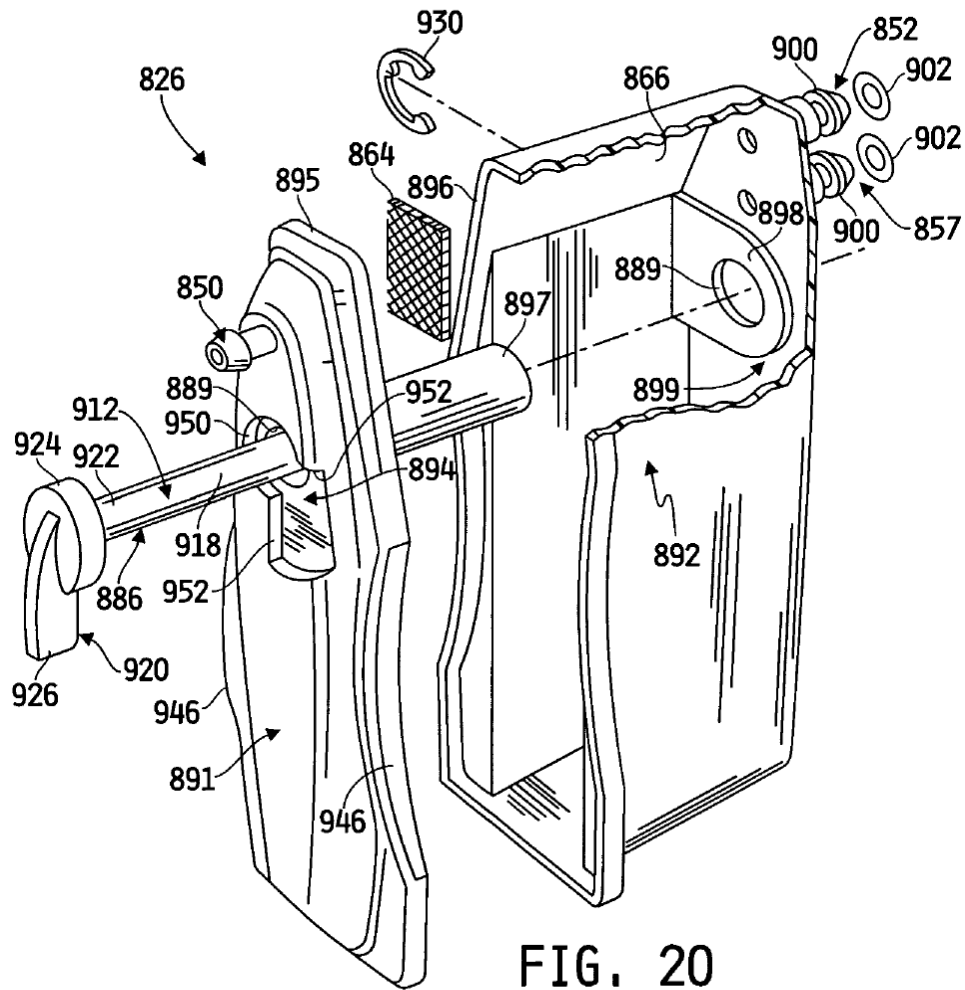


FIG. 17





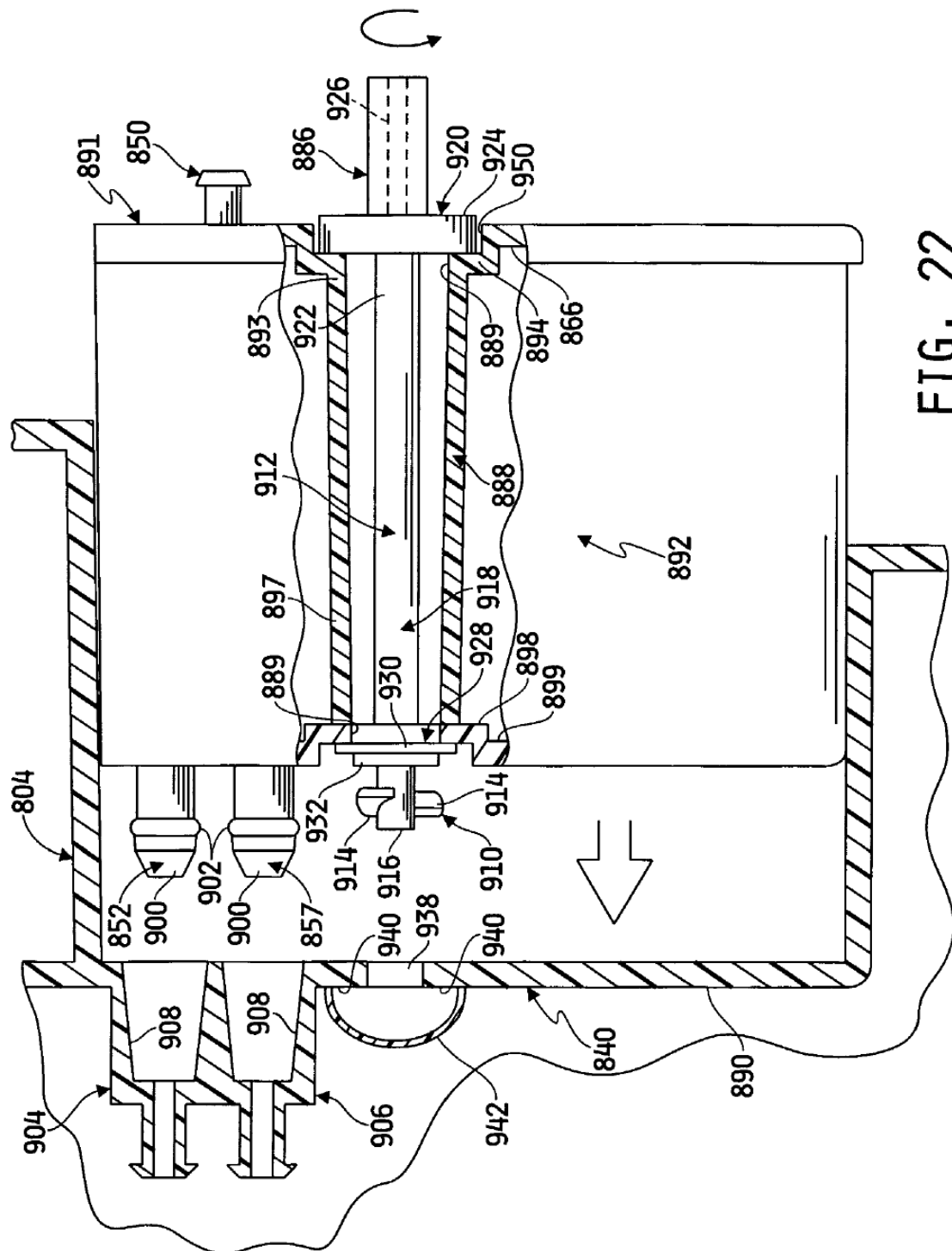


FIG. 22

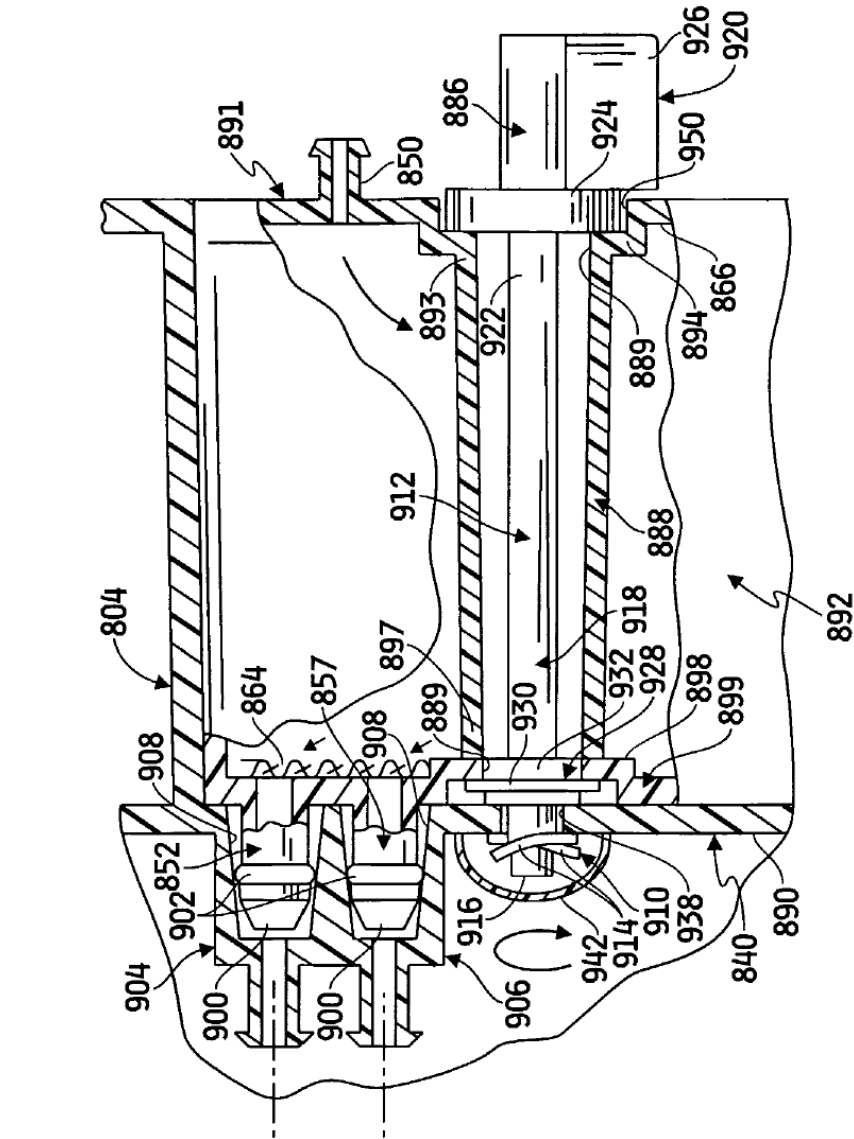


FIG. 23

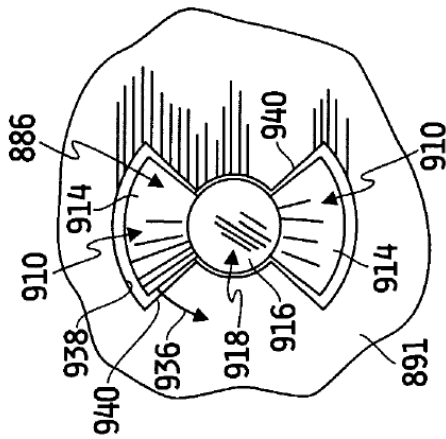


FIG. 24

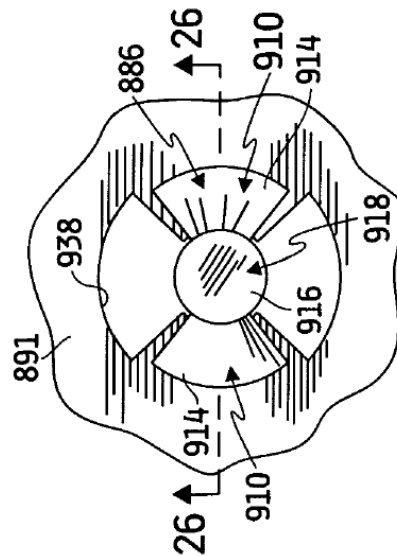


FIG. 25

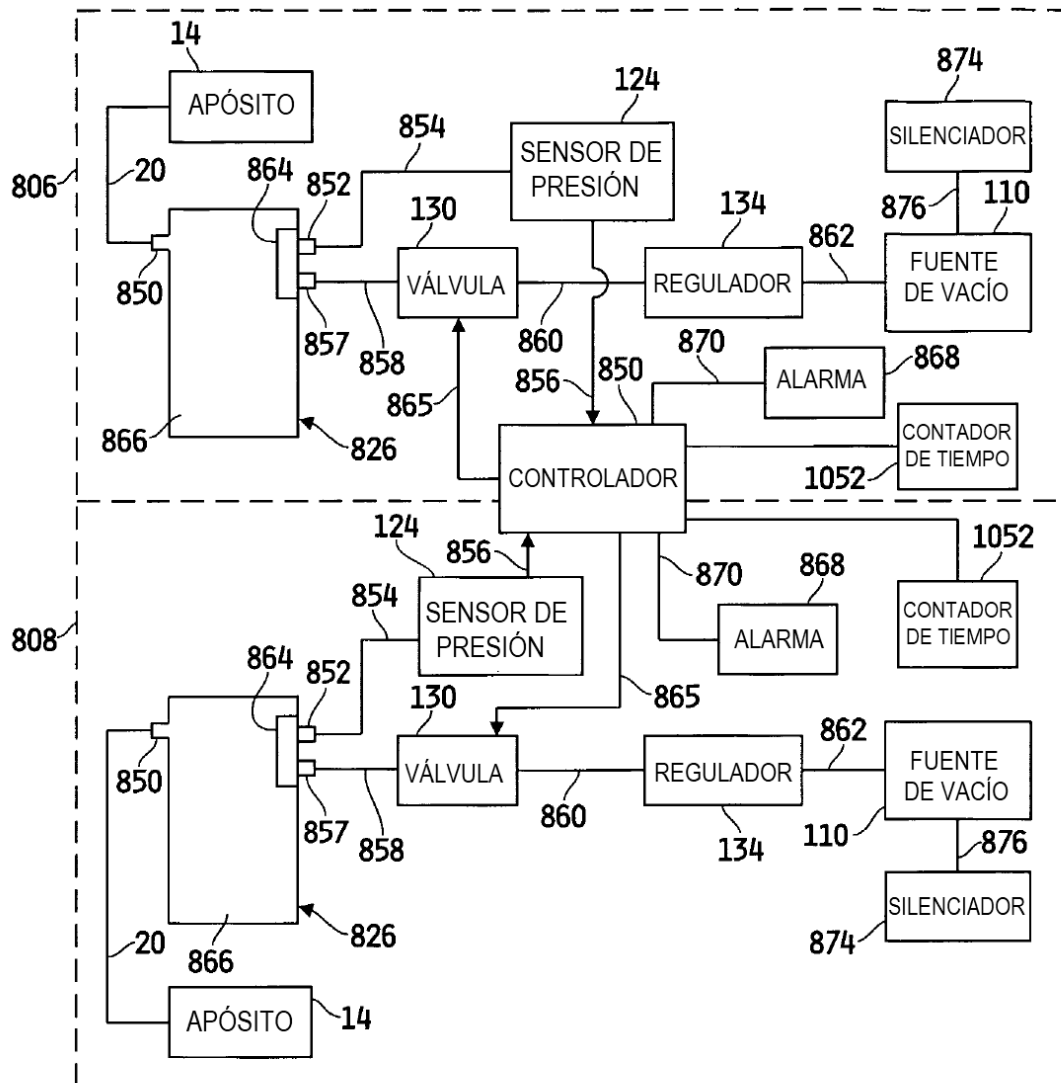


FIG. 27

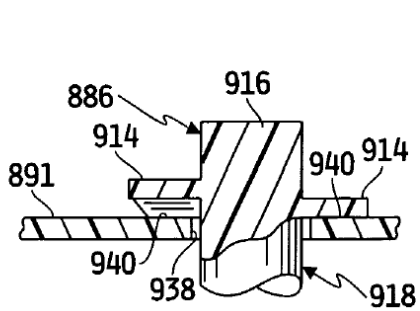


FIG. 26

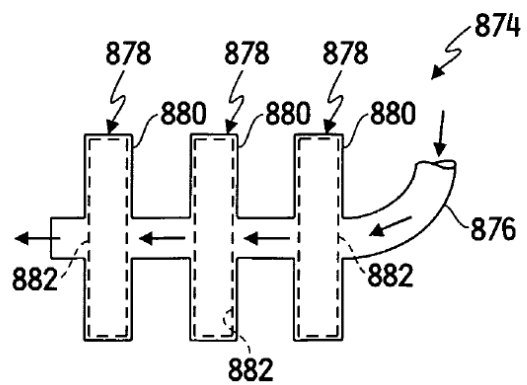


FIG. 28

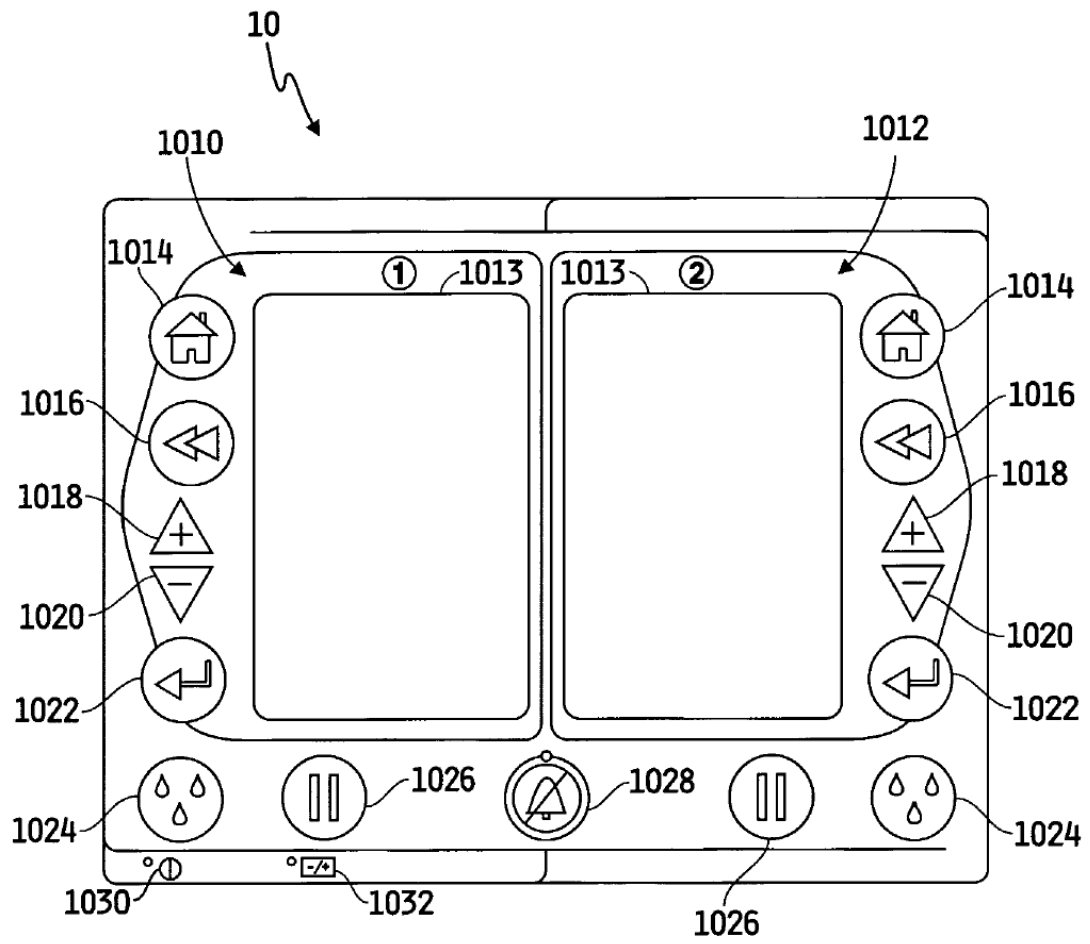


FIG. 29

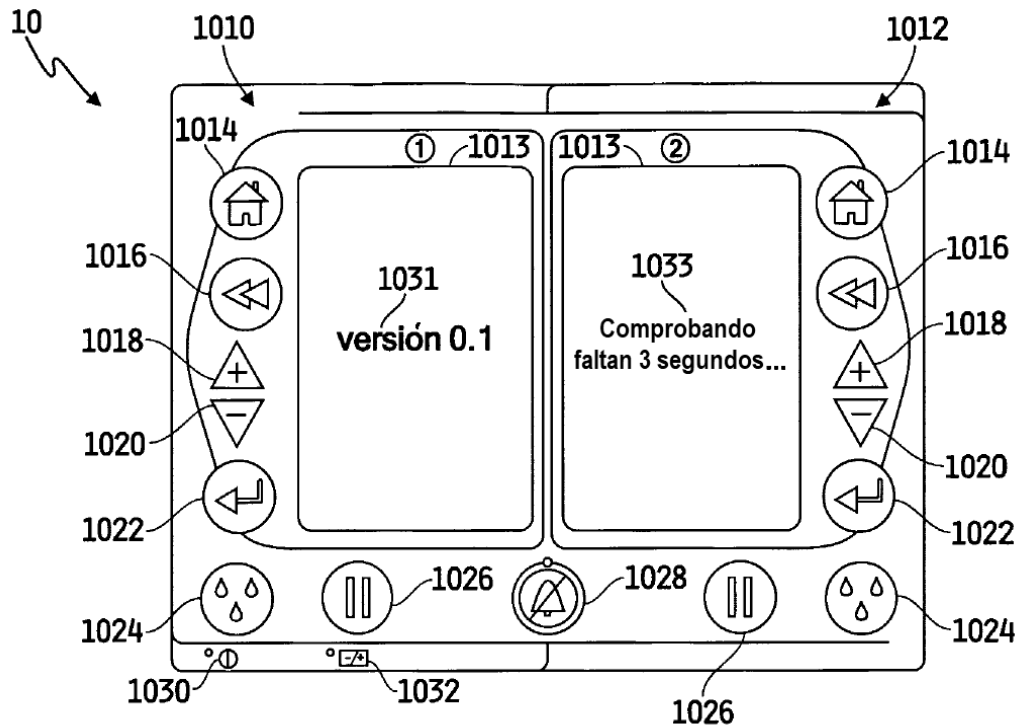


FIG. 30

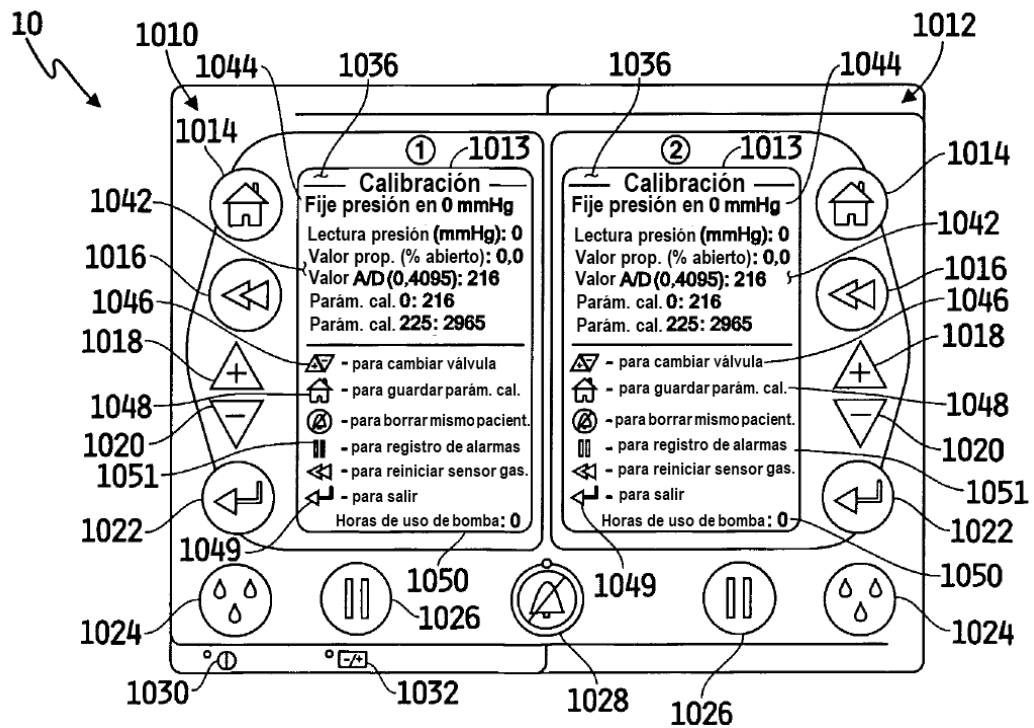


FIG. 31

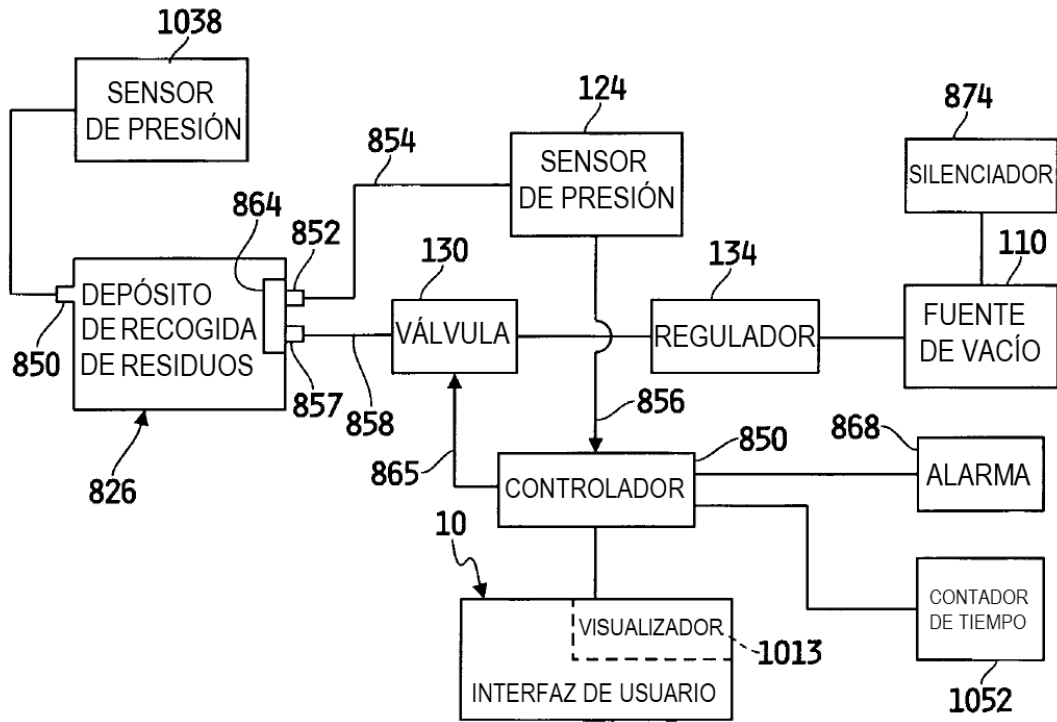
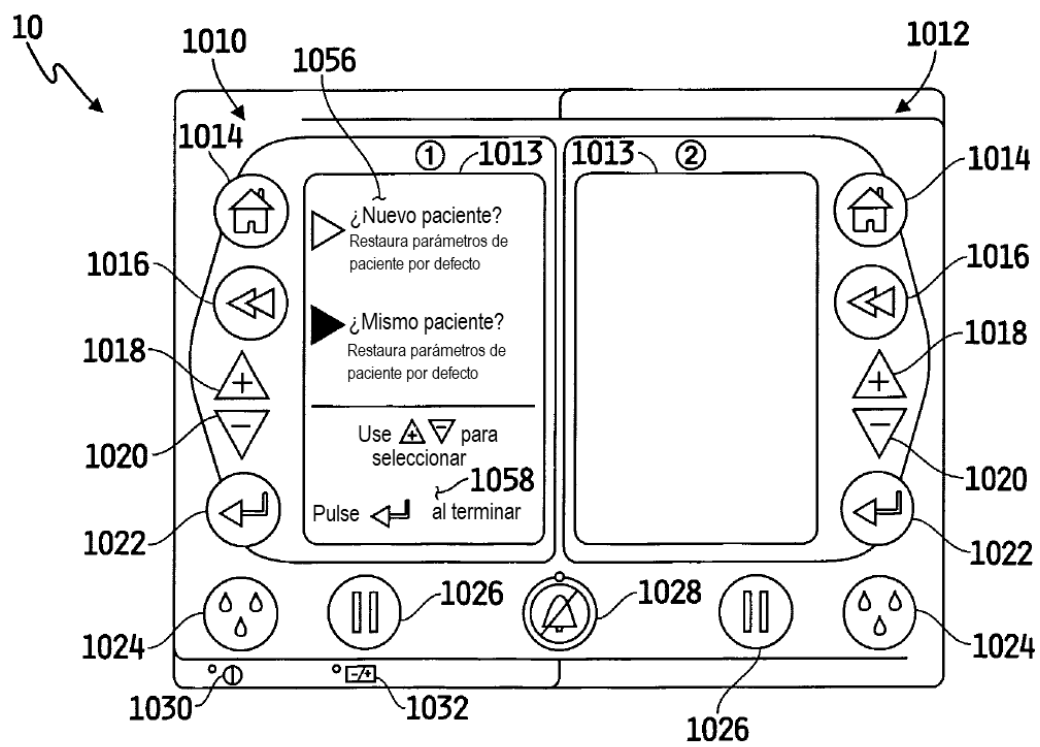
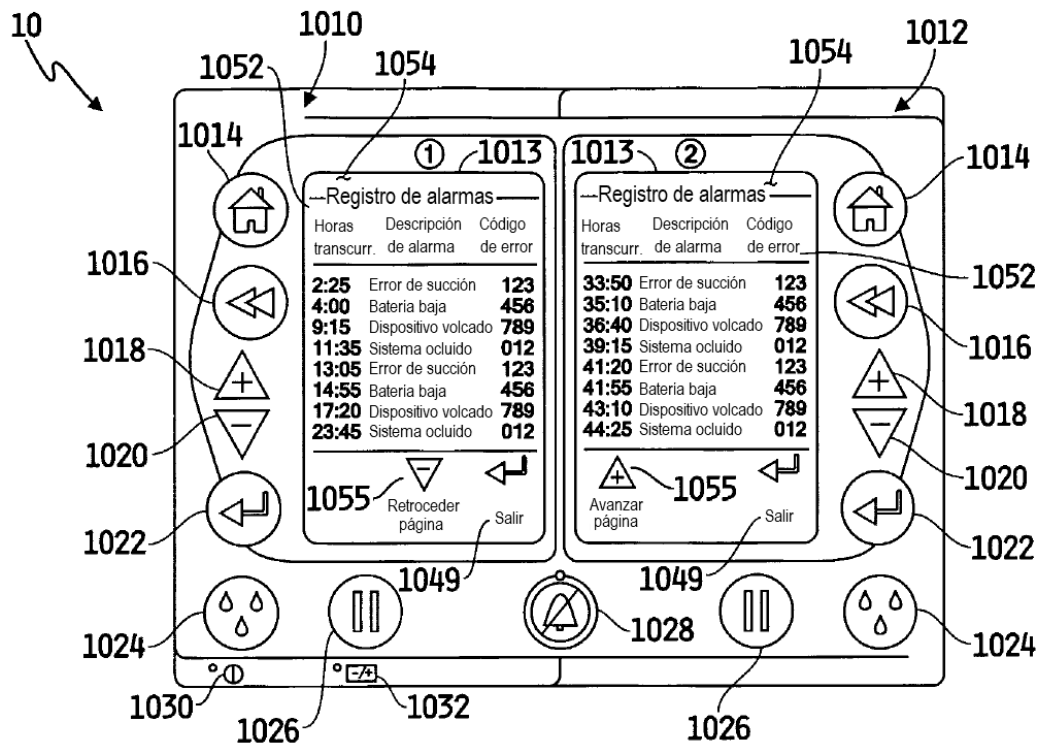


FIG. 32



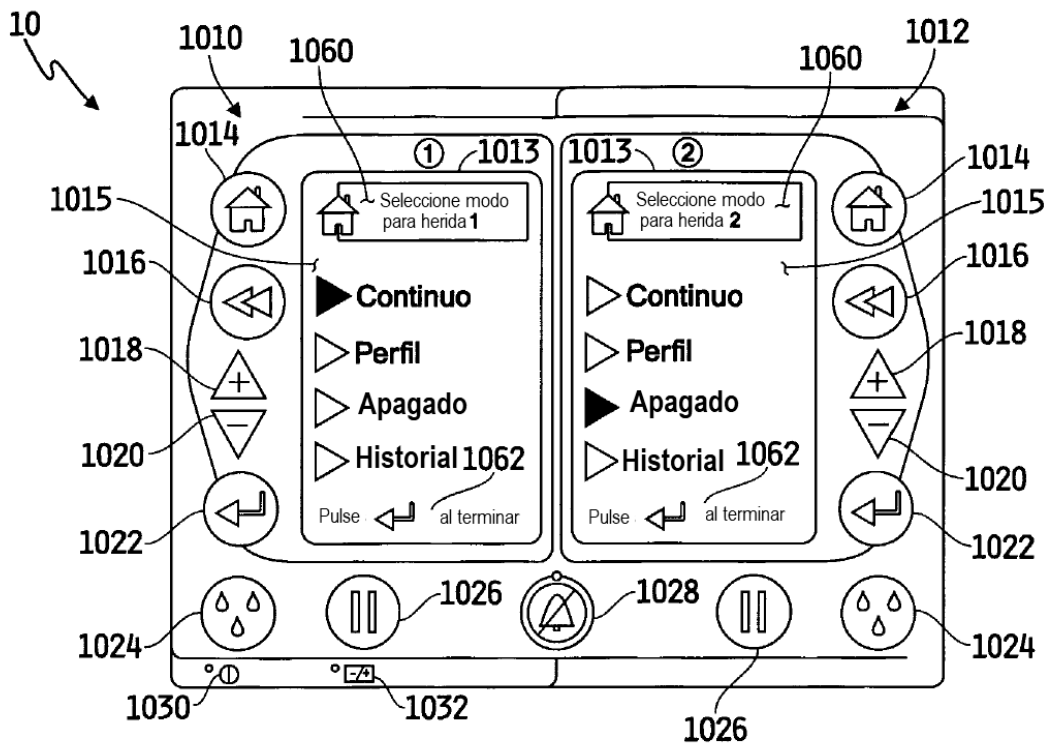


FIG. 35

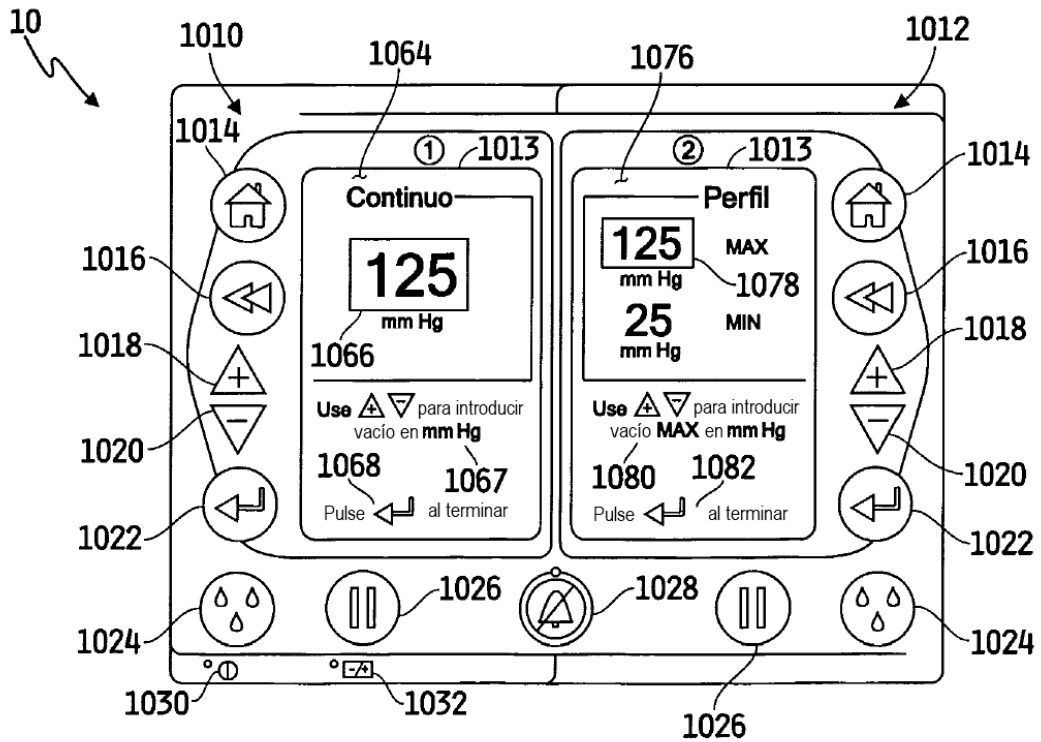


FIG. 36

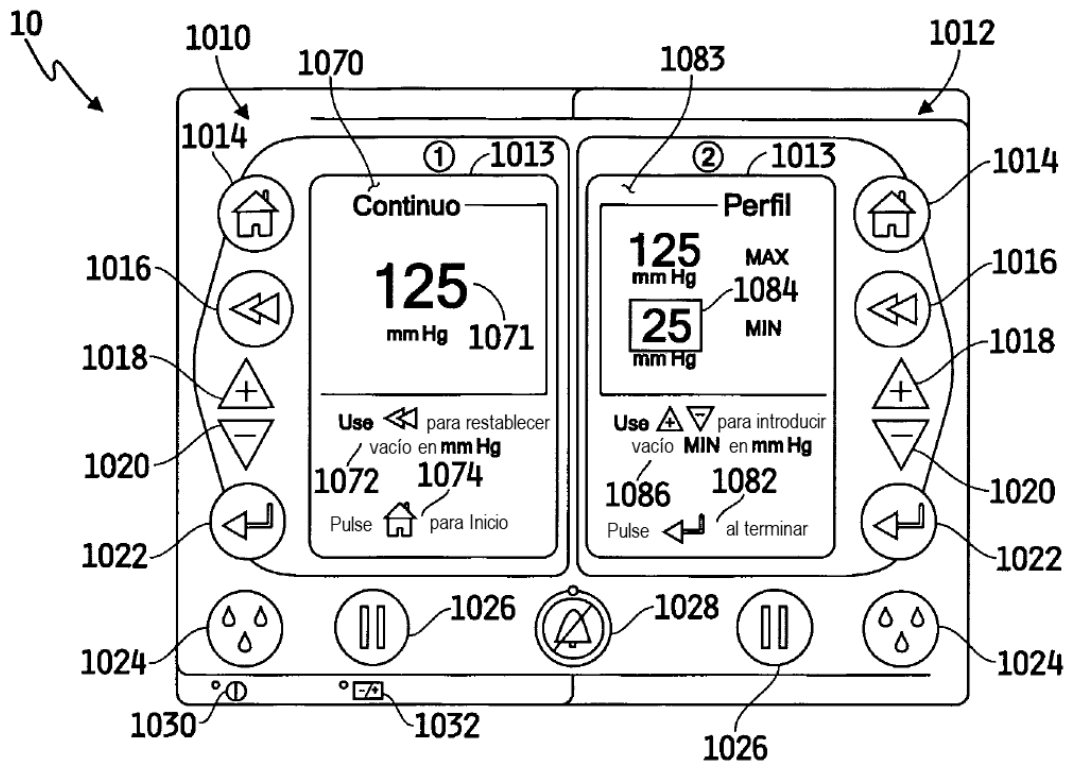


FIG. 37

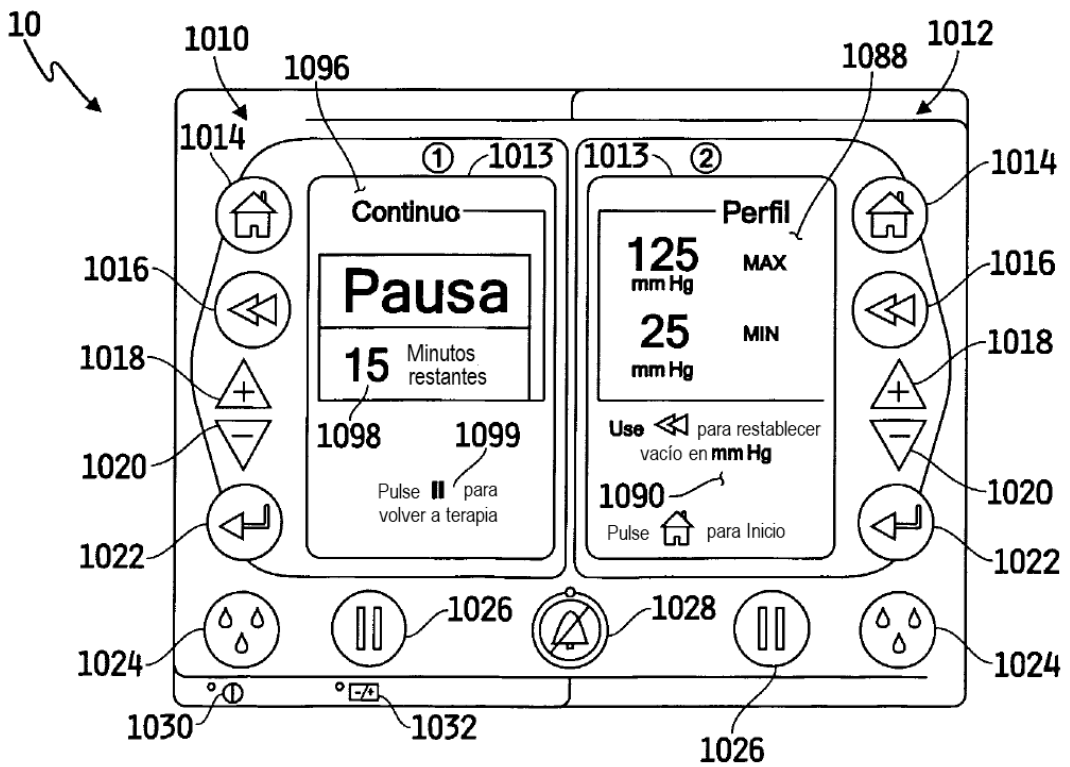


FIG. 38

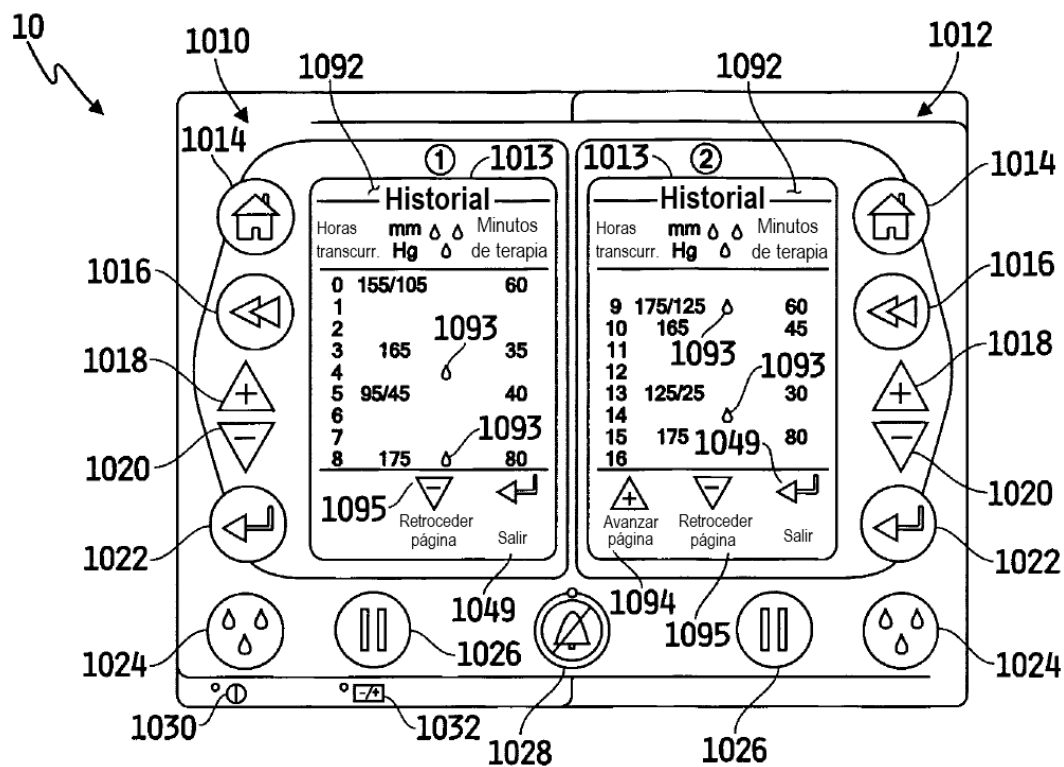


FIG. 39

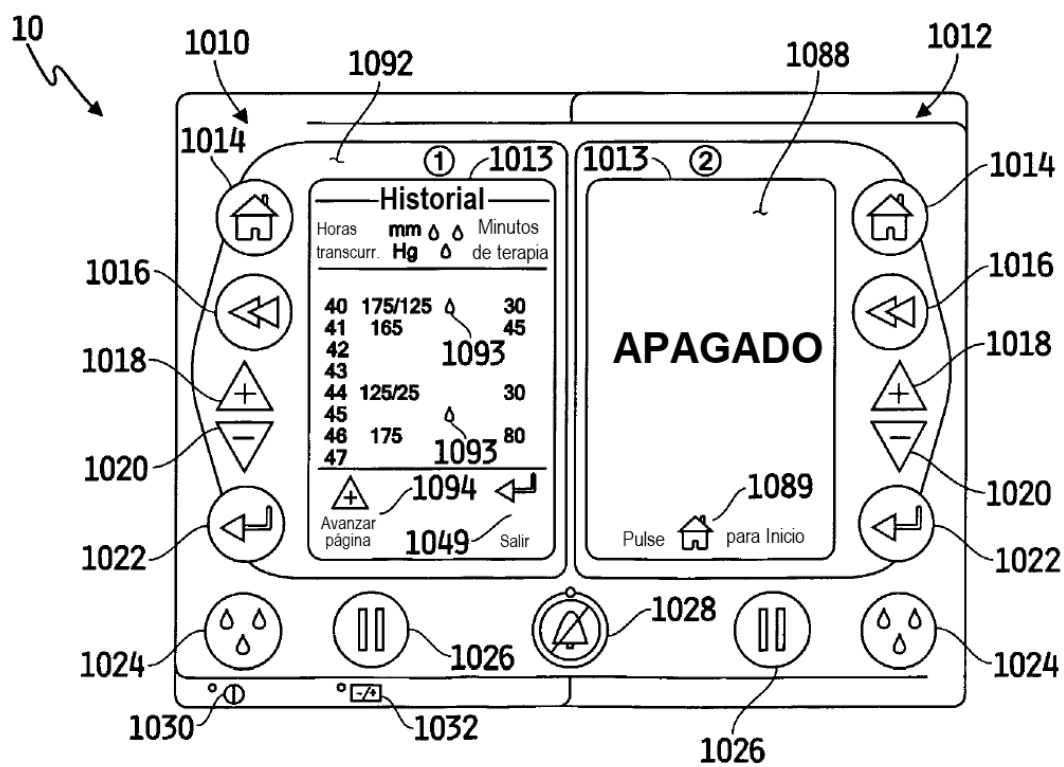


FIG. 40

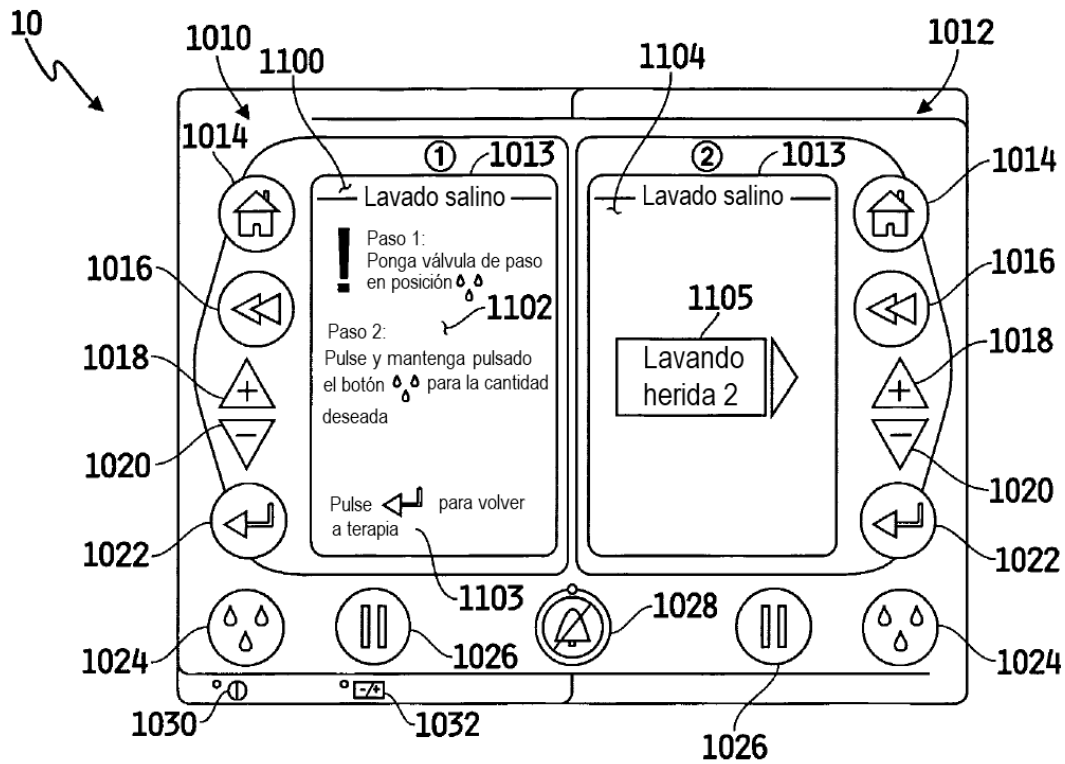


FIG. 41

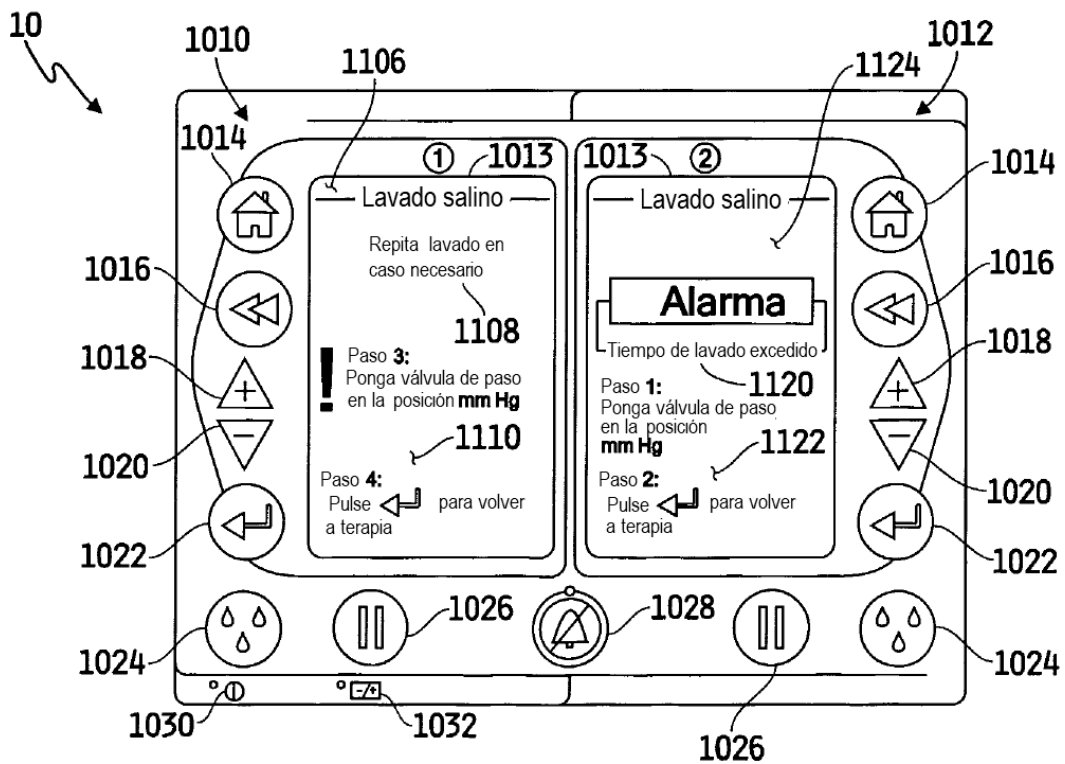
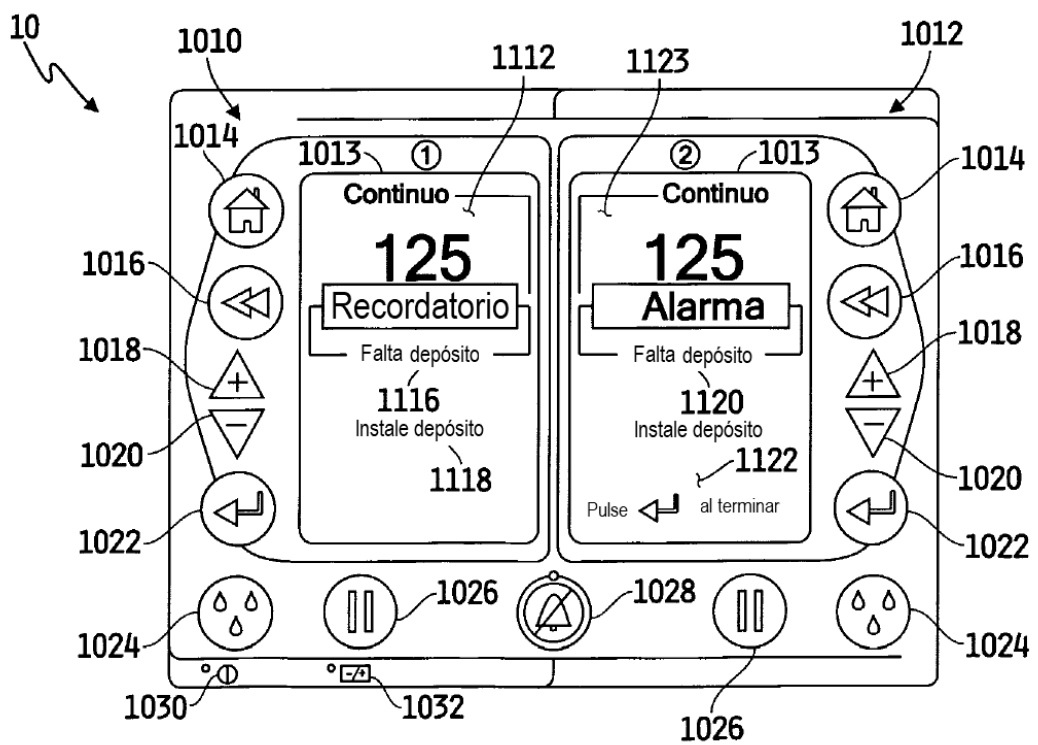
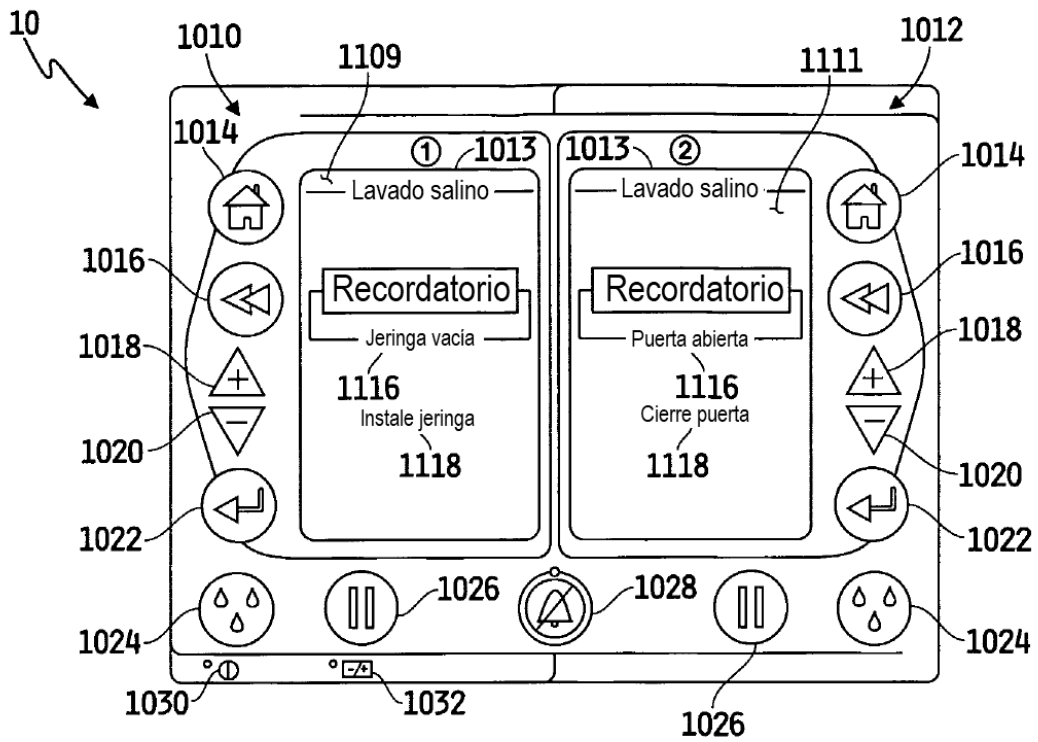


FIG. 42



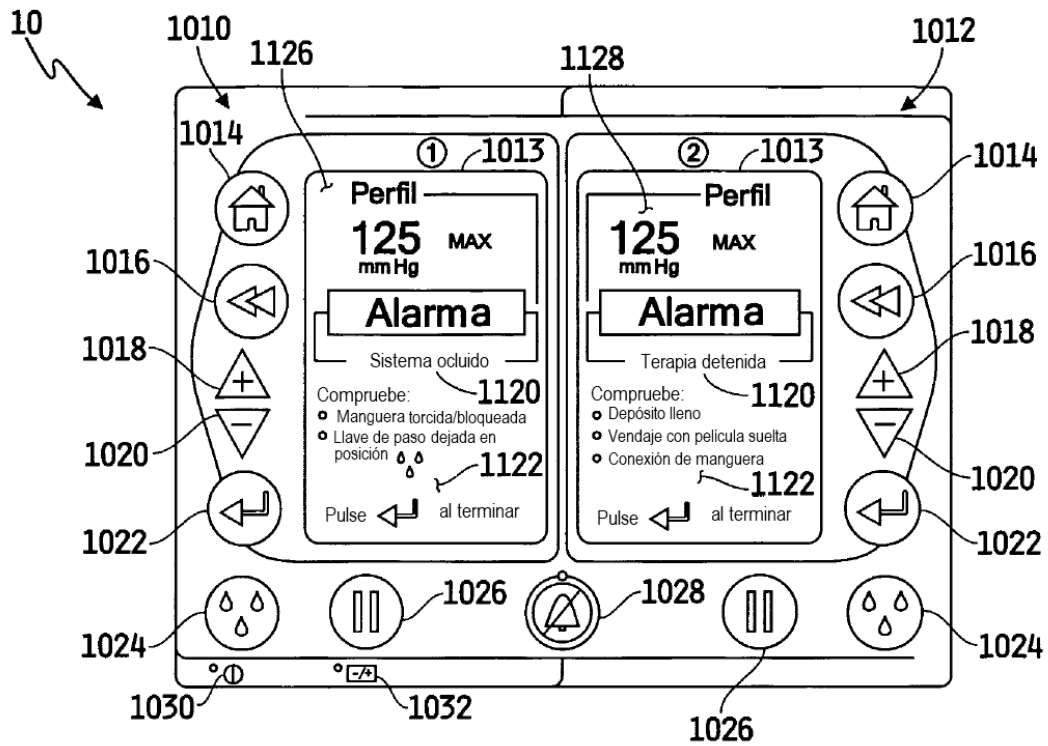


FIG. 45

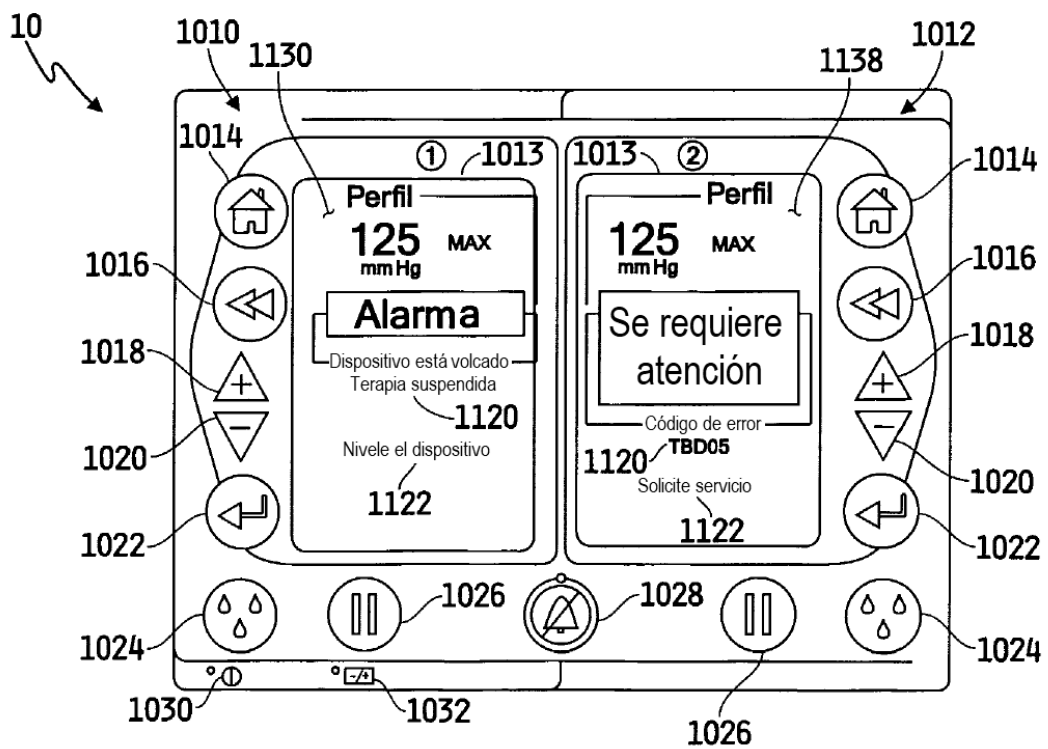


FIG. 46

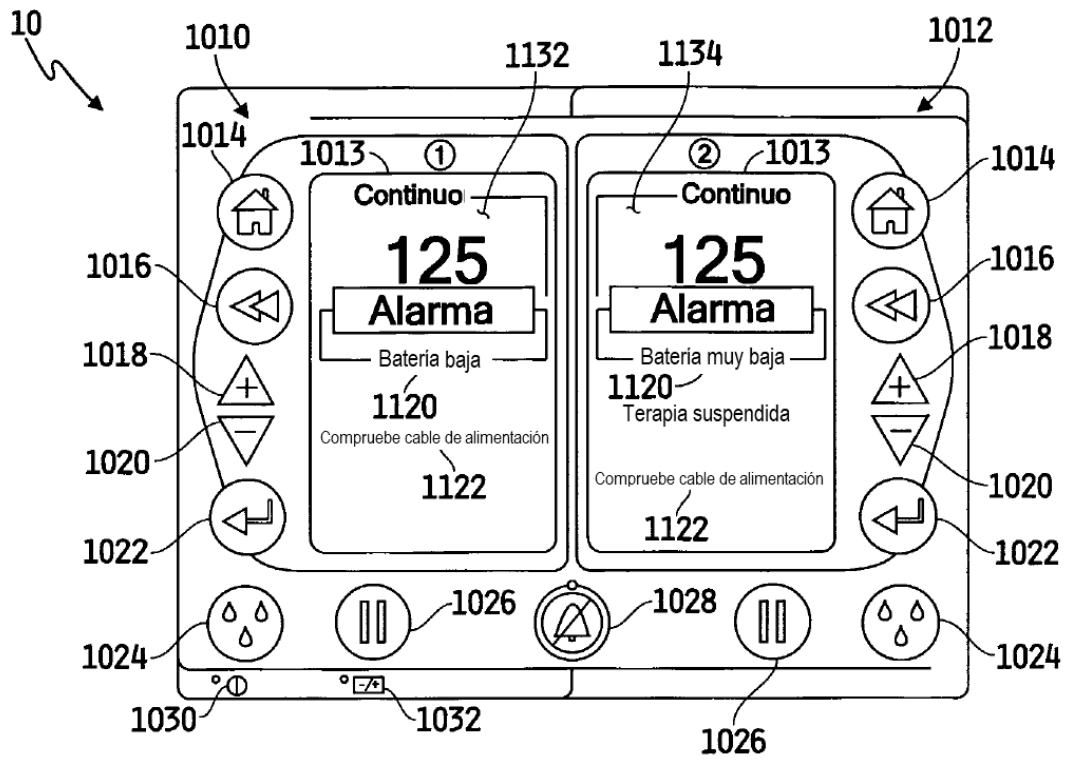


FIG. 47

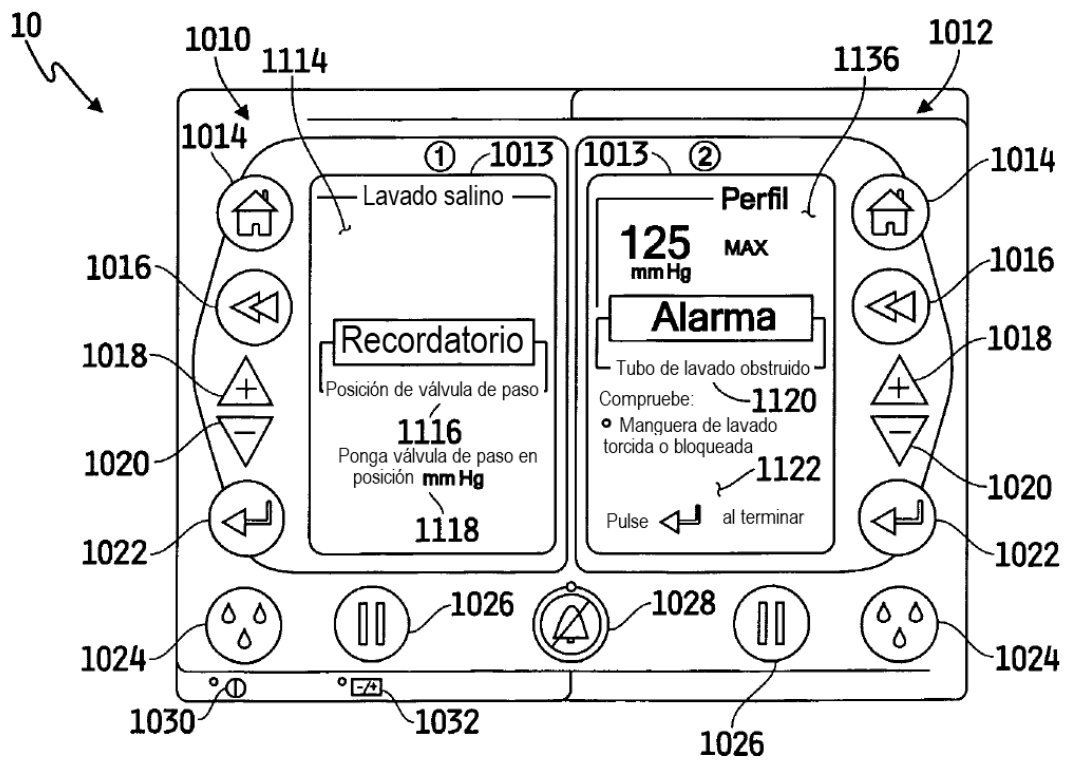


FIG. 48