

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 471**

51 Int. Cl.:

A61F 7/00 (2006.01)
B65D 90/02 (2006.01)
F25B 29/00 (2006.01)
F25B 41/00 (2006.01)
A61F 7/02 (2006.01)
F25D 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2010 E 10825796 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2490633**

54 Título: **Control de temperatura y de flujo en un dispositivo de terapia térmica**

30 Prioridad:

22.10.2009 US 254064 P

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

19.08.2015

73 Titular/es:

**COOLSYSTEMS, INC. (100.0%)
1800 Sutter Street, Suite 500
Concord, CA 94520, US**

72 Inventor/es:

**LOWE, MARK;
BOWMAN, KRISTER y
METRO, JOSEPH**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 543 471 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

Control de temperatura y de flujo en un dispositivo de terapia térmica

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a sistemas de terapia térmica.

10 Antecedentes de la invención

Un dispositivo de terapia térmica habitual comprende una unidad de control con un depósito de fluido térmico, una bomba, una línea de retorno, unas líneas de fluido que sirven como una almohadilla de terapia térmica (en lo sucesivo en el presente documento denominada "envoltura") que hace contacto con la piel (ya sea directa o indirectamente) de un paciente. Un dispositivo de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento US 2008/0060374. Hay una necesidad de capacidades adicionales en el ajuste de la temperatura del sistema por diversas razones, incluyendo la comodidad y la seguridad del paciente. En el presente documento se describen una serie de mejoras en el control tanto de la temperatura como del flujo, así como mejoras del depósito que contribuyen de manera individual o colectiva a la mejora de los sistemas y los métodos para la terapia térmica controlada.

20 Sumario de la invención

El rendimiento del dispositivo de terapia térmica se mejora ajustando el caudal y la temperatura del dispositivo de terapia térmica.

25 En un primer aspecto, la invención proporciona un depósito como se describe en la reivindicación 1. En otro aspecto, la invención proporciona un depósito como se describe en la reivindicación 15. La invención ayuda a crear gradientes de temperatura en el depósito para fomentar que el fluido que deja el lado de salida de depósito tenga temperaturas más calientes cuando se desean temperaturas de envoltura más calientes. Puede usarse un difusor para reducir la velocidad del fluido de retorno con el fin de minimizar las turbulencias y la mezcla subsiguiente en el depósito.

35 El depósito puede comprender una boquilla acoplada a la entrada de depósito. La boquilla está configurada para optimizar el flujo que vuelve de la envoltura al depósito. La boquilla permite que el fluido de retorno caiga próximo a la salida de depósito a caudales bajos y medios, y lejos de la entrada a caudales más altos. El rendimiento del dispositivo de terapia térmica puede mejorarse proporcionando un control vectorial de corriente de retorno con una boquilla de retorno móvil que dirige la corriente de retorno en la dirección de la salida de depósito. El rendimiento del dispositivo de terapia térmica también puede mejorarse proporcionando un control vectorial de corriente de retorno con una válvula de desvío.

40 La invención mejora el rendimiento del dispositivo de terapia térmica con la incorporación de un deflector o una pared parcial en el depósito. El deflector puede ser un par de paredes generalmente paralelas y con un espaciamiento mínimo entre las paredes. El deflector se extiende lo suficientemente lejos en el fluido de depósito con el fin de evitar que el hielo se acumule cerca de la salida de depósito. El deflector está configurado además para permitir que el fluido fluya desde la boquilla en la región de deflector del depósito. En algunas realizaciones, se proporciona un conjunto de filtro configurado para insertarse dentro del receptáculo de filtro del deflector. A través del uso de boquillas y deflectores, pueden establecerse de manera eficaz gradientes de temperatura dentro del depósito cuando se desee.

50 En algunas realizaciones, la invención mejora el rendimiento del dispositivo de terapia térmica proporcionando métodos de mezcla robustos para bajas temperaturas. Un método de mezcla robusto de este tipo consiste en devolver el agua alejada de la entrada. Otro método de mezcla robusto dirige una corriente de retorno para empujar el hielo hacia la salida de depósito. Otro método de mezcla comprende un agitador o impulsor para remover el fluido de depósito.

55 En algunas realizaciones de la invención, se proporciona un sistema de control de punto de ajuste en un dispositivo de terapia térmica. El caudal puede controlarse a través del sistema de control usando un bucle de realimentación cerrado basándose en la temperatura de la envoltura o el fluido que sale de la unidad de control.

60 En un aspecto de la presente invención, hay un depósito para un sistema de terapia de temperatura controlada que tiene una bomba y un componente de terapia. El depósito incluye un recipiente con un interior definido por un suelo y al menos una pared; una entrada en comunicación de fluido con el interior y en comunicación de fluido con el componente de terapia; una salida en comunicación de fluido con el interior y en comunicación de fluido con la bomba; y un deflector creado por una primera pared y una segunda pared en el interior, de tal manera que la salida está entre la primera pared y la segunda pared y el espaciamiento entre las paredes primera y segunda es menor que la anchura del interior adyacente a la entrada.

65 En algunas realizaciones, se proporciona un sistema de terapia controlada de temperatura que tiene un depósito;

una salida en el depósito; una envoltura de terapia que tiene una entrada y una salida; una bomba que tiene una entrada en comunicación con la salida de depósito y una salida en comunicación con la entrada de envoltura de terapia; una entrada en comunicación con la salida de envoltura de terapia, teniendo la entrada una abertura dirigida hacia un interior del depósito; y una estructura movable conectada a la entrada para provocar el movimiento de la entrada para modificar la orientación de la abertura en el interior del depósito. El depósito también incluye un sistema de control configurado para controlar la velocidad del fluido para dirigir el flujo de fluido a una pluralidad de localizaciones desde una zona próxima a la salida y entre el deflector a una zona más alejada de la salida, en el que a bajas velocidades, el fluido se dirige a un zona próxima a la salida y entre el deflector y a altas velocidades el fluido se dirige a un zona más alejada de la salida.

En otro aspecto, hay un sistema de terapia de temperatura controlada que tiene un depósito; una salida en el depósito, una envoltura de terapia que tiene una entrada y una salida; una bomba que tiene una entrada en comunicación con la salida de depósito y una salida en comunicación con la entrada de envoltura de terapia; una válvula en comunicación con la salida de envoltura de terapia; una primera entrada en el depósito en comunicación con la válvula y colocada para dirigir el flujo desde la primera entrada en el depósito; y una segunda entrada en el depósito en comunicación con la válvula.

En otra realización, hay un sistema de terapia de temperatura controlada que tiene un depósito; una salida en el depósito; una envoltura de terapia que tiene una entrada y una salida; una bomba que tiene una entrada en comunicación con la salida de depósito y una salida en comunicación con la entrada de envoltura de terapia; una válvula en comunicación con la salida de envoltura de terapia; una entrada en el depósito en comunicación con la válvula y colocada para dirigir el flujo desde la entrada en el depósito; y una entrada movable en el depósito en comunicación con la válvula, estando la entrada movable conectada a una estructura movable que mueve la entrada movable.

En otra realización, se proporciona un sistema de terapia de temperatura controlada, que tiene un depósito; una salida en el depósito; una envoltura de terapia que tiene una entrada y una salida; una bomba que tiene una entrada en comunicación con la salida de depósito y una salida en comunicación con la entrada de envoltura de terapia; una entrada en comunicación con la salida de envoltura de terapia, teniendo la entrada una abertura dirigida hacia un interior del depósito; y una superficie de control de flujo adyacente a la abertura en la que el fluido que se mueve desde un extremo proximal a un extremo distal de la superficie de control de flujo se dirige hacia la salida.

En realizaciones alternativas, un aspecto de la invención también puede incluir que una de entre la primera pared y la segunda pared se proporcione por una pared del interior, o que la primera pared y la segunda pared se unan para formar un conjunto de deflector, o que el deflector esté contenido dentro de un rebaje formado en la pared penetrada por la salida. En otras alternativas, la salida está en comunicación de fluido con el interior a través de una penetración en la al menos una pared en una localización más cerca del suelo que la entrada o el espaciado entre las paredes primera y segunda es menor que la anchura de una pared penetrada tanto por la entrada como por la salida. El conjunto de deflector está formado como una parte del recipiente en algunas realizaciones, o el conjunto de deflector es un inserto unido al interior. En una alternativa, la entrada está espaciada a una distancia del suelo, de manera que durante el uso la entrada está por encima del nivel del fluido de transferencia de calor usado en el depósito.

En otras alternativas más, un aspecto de la invención también puede incluir una entrada movable configurada para modificar la orientación de la abertura de entrada en relación con el interior. En configuraciones adicionales o alternativas, la entrada movable modifica la orientación de la abertura de entrada en relación con el interior mediante el funcionamiento de un accionador, mediante el funcionamiento de un mecanismo pivotante, mediante el funcionamiento de un mecanismo de rotación, mediante el funcionamiento de un cable de tracción, o mediante el funcionamiento de un elemento de aleación con memoria de forma. En otros aspectos más, una entrada puede tener una abertura conformada para producir un patrón de pulverización, tal como un patrón de pulverización plano, cónico o de chorro.

En otras alternativas más, un aspecto de la invención también puede incluir un filtro dentro del depósito. El filtro puede proporcionarse a través de la salida. Además, el filtro puede ser un cartucho de filtro que tiene una carcasa conformada para fijarse entre la primera pared y la segunda pared para alinear un filtro dentro del cartucho a través de la salida y un filtro dentro del cartucho o un material de filtro entre la primera pared y la segunda pared y adyacente a la salida.

En otras alternativas más, un aspecto de la invención puede incluir un accionador. El accionador puede tener cualquiera de un número de configuraciones tales como un enlace conectado próximo a la parte distal de la entrada y a un control localizado fuera del depósito, un elemento de aleación con memoria de forma que se extiende a lo largo de la entrada y conectado a un controlador localizado fuera del depósito, o un elemento de aleación con memoria de forma que se extiende a lo largo de la entrada está dispuesto dentro de una pared de la entrada. En otras alternativas más, hay una superficie de dirección de flujo que se extiende más allá de una abertura de la entrada, en la que el elemento de aleación con memoria de forma que se extiende a lo largo de la entrada está dispuesto dentro o a lo largo de la superficie de dirección de flujo. Como alternativa, el accionamiento del elemento

de aleación con memoria de forma hace que la superficie de dirección de flujo se dirija hacia la salida, se dirija lejos de la salida o que provoque una respuesta del elemento de aleación con memoria de forma que cuando se acciona produce un ángulo de flexión ajustable en la superficie de dirección de flujo o en el que el ángulo de flexión ajustable en la superficie de dirección de flujo proporciona un intervalo de posiciones de superficie de dirección de flujo desde una primera dirección hacia una salida y una segunda dirección hacia una estructura dentro de un depósito. La estructura dentro de un depósito es una pared del depósito o una parte de un deflector. El deflector también puede incluir una pared divisoria colocada en relación con la primera pared y la segunda pared.

En otras alternativas más, un aspecto de la invención puede incluir una estructura pivotante conectada a la entrada para modificar la dirección de un flujo que sale de la entrada. La estructura pivotante está conectada a la entrada para modificar la dirección de un flujo que sale de la entrada alrededor de un eje generalmente vertical del recipiente. La estructura pivotante está conectada a la entrada para modificar la dirección de un flujo que sale de la entrada alrededor de un eje generalmente horizontal del recipiente. La estructura pivotante está conectada a la entrada para modificar la dirección de un flujo que sale de la entrada generalmente entre la primera pared y la segunda pared. La estructura pivotante está conectada a la entrada para modificar la dirección de un flujo que sale de la entrada generalmente entre la primera pared y la segunda pared y, a continuación, a través de la primera pared o a través de la segunda pared.

En otras alternativas más, un aspecto de la invención también puede incluir una lengüeta adyacente a la entrada y que se extiende hacia el suelo de recipiente. La lengüeta puede tener una superficie adyacente a la entrada con una forma cóncava, una superficie adyacente a la entrada con una forma convexa, una superficie adyacente a la entrada con un perfil en forma de u, un perfil en forma de u que se extiende a lo largo de un reborde que se extiende desde un punto adyacente a la entrada hacia la parte distal de la lengüeta, una superficie adyacente a la entrada con un perfil en forma de v. En otras alternativas, hay un reborde a lo largo de la superficie de lengüeta adyacente a la entrada y que se extiende hacia el interior, el reborde permanece generalmente a lo largo de la parte central de la lengüeta entre la primera pared y la segunda pared, o la posición de reborde comienza en una parte central de la lengüeta cerca de la entrada y, a continuación, se mueve hacia la primera pared o la segunda pared en la parte proximal de la lengüeta. En otras alternativas más, hay una estructura de dirección adyacente a la parte distal de la lengüeta conformada para dirigir el flujo a lo largo de la estructura de dirección hacia la primera pared o la segunda pared. En otro aspecto, la superficie externa de lengüeta que tiene una curvatura general desde un extremo proximal adyacente a la entrada a un extremo distal en el que la curvatura general de la superficie externa de lengüeta controla la trayectoria de un fluido que fluye desde la salida para permanecer en la superficie externa.

En una alternativa, la entrada incluye una boquilla. Diversas alternativas incluyen: un punto de pivote en la parte proximal de la boquilla que permite el movimiento de la punta distal de la boquilla, el movimiento de la punta distal es generalmente paralelo al suelo del recipiente, el movimiento de la boquilla dirige un flujo de fluido a lo largo de la primera pared o la segunda pared, el movimiento de la punta distal de boquilla es generalmente paralelo a una pared unida a la pared penetrada por la entrada, el movimiento de la punta distal de boquilla se produce generalmente entre una posición que dirige el flujo desde la boquilla hacia el suelo o una pared sin conexión a la pared penetrada por la entrada.

En otras alternativas más, hay un mando conectado a la boquilla, de tal manera que la rotación del mando produce la rotación de la boquilla alrededor del punto de pivote. También puede haber un motor conectado a la boquilla, de tal manera que la rotación del motor produce la rotación de la boquilla alrededor del punto de pivote con un controlador de ordenador en comunicación con el motor y que proporciona señales de control para mover la boquilla en respuesta a una señal de realimentación.

En otras realizaciones más, hay una segunda entrada que penetra una pared del recipiente; y una válvula que tiene una entrada en comunicación con el componente de terapia y una salida en comunicación con la entrada y la segunda entrada. En un aspecto, el funcionamiento de la válvula ajusta las cantidades relativas de flujo entre la entrada y la segunda entrada. La entrada puede dirigir el flujo generalmente hacia abajo, hacia la salida.

En otros aspectos más, hay un difusor en el interior y adyacente a la entrada, de tal manera que una parte del fluido que se mueve a través de la entrada se mueve a través del difusor. El difusor puede ser una pantalla, que cubre al menos parcialmente la entrada, una estructura que bloquea al menos parcialmente el fluido que sale de la entrada para entrar directamente en el interior o un embudo en comunicación con la entrada, de tal manera que la parte de fluido que se mueve a través del difusor es la totalidad del fluido que se mueve a través de la entrada. En otras alternativas más, el depósito incluye un impulsor, o una abertura en una pared del depósito; y una fuente de aire conectada a la abertura.

En otras alternativas más, hay un mando conectado a la estructura movable, de manera que la rotación del mando provoca el movimiento de la entrada para modificar la orientación de la abertura en el interior del depósito o una estructura pivotante para mover la entrada. Además, puede unirse un motor a la estructura movable, de tal manera que el funcionamiento del motor provoca el movimiento de la entrada para modificar la orientación de la abertura en el interior del depósito. También hay un controlador que acepta una entrada de usuario para hacer funcionar el motor o un controlador de sistema en comunicación con la bomba y el motor que incluye instrucciones en un código legible

por ordenador para hacer funcionar la bomba y para activar el motor. En una alternativa, la abertura en la entrada está configurada como una boquilla. También puede haber al menos un sensor que proporciona realimentación al controlador de sistema en el que el motor mueve la estructura movable en respuesta a la realimentación recibida desde el sensor. Las instrucciones también pueden incluir un movimiento controlado de la estructura movable en respuesta a la realimentación recibida por el controlador de sistema. También puede haber un deflector dentro del depósito adyacente a la salida.

En otras alternativas más, puede haber un mando conectado a la primera entrada o la segunda entrada en el que el movimiento del mando modifica la orientación de una entrada unida. Puede unirse un motor a la primera entrada o la segunda entrada, en el que el funcionamiento del motor provoca el movimiento de una entrada unida. También puede haber un controlador que acepta la entrada de usuario para activar el motor. Además, puede haber un controlador de sistema en comunicación con la bomba y el motor que incluye instrucciones en un código legible por ordenador para hacer funcionar la bomba y el motor para ajustar las condiciones en el sistema de terapia controlada. Puede proporcionarse un deflector dentro del depósito adyacente a la salida. La segunda entrada también puede incluir una lengüeta de dirección de flujo colocada para dirigir el flujo desde la segunda entrada hacia la salida. La segunda entrada puede configurarse como una boquilla.

En otras alternativas más, hay un mando conectado a la entrada movable, de manera que el movimiento del mando mueve la entrada movable. También puede haber un motor unido a la estructura movable, de tal manera que el funcionamiento del motor provoca el movimiento de la entrada movable, junto con un controlador que acepta la entrada de usuario para activar el motor. En otros aspectos más, también puede haber un controlador de sistema en comunicación con la bomba y el motor que incluye instrucciones en un código legible por ordenador para hacer funcionar la bomba y el motor para ajustar las condiciones en el sistema de terapia controlada.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra una realización de un dispositivo de terapia térmica simplificado.

La figura 2 ilustra una realización de gradientes creados en el depósito en el que el fluido de depósito caliente se recoge más próximo a la salida de depósito.

Las figuras 3A-3G ilustran vistas desde arriba hacia abajo de configuraciones de depósito y deflector diferentes.

Las figuras 4A y 4B son vistas isométricas de un deflector corto y un deflector largo, respectivamente, dentro de un depósito.

Las figuras 5 y 6 son una vista isométrica y una vista en sección, respectivamente, de una entrada que tiene una superficie o lengüeta de dirección de flujo.

Las figuras 7, 8 y 9 son una vista isométrica y dos vistas frontales, respectivamente, de una entrada que tiene una superficie o lengüeta de dirección de flujo con una superficie de dirección adicional. Las figuras 8 y 9 ilustran la entrada en relación con las paredes de deflector y la proximidad de la superficie de dirección adicional a las paredes de deflector.

Las figuras 10, 11, 12 y 13 son vistas frontales de una entrada que tiene una superficie o lengüeta de dirección de flujo modificada para variar la interacción de la superficie de la lengüeta con el fluido que fluye a través de la misma.

Las figuras 14A-14D ilustran un depósito con un deflector y la variación del flujo de retorno a diferentes caudales para una entrada con una superficie de dirección de flujo.

Las figuras 15A-15C ilustran un depósito con un deflector y la variación del flujo de retorno a diferentes caudales para una entrada.

Las figuras 16 y 17 son vistas en sección de una entrada configurada para proporcionar una boquilla, así como una superficie de dirección de flujo.

La figura 18 ilustra una entrada movable configurada con una superficie de dirección de flujo variable.

La figura 19 ilustra un accionador ejemplar para su uso con una entrada movable.

La figura 20 ilustra una entrada movable en una configuración recta con una configuración curva en líneas de trazos.

La figura 20A ilustra una entrada movable con una lengüeta configurada para el movimiento por un elemento de aleación con memoria de forma (SMA) con una representación esquemática de un sistema de control SMA ejemplar;

La figura 20B ilustra una entrada movable configurada para el movimiento por un elemento de aleación con memoria de forma (SMA) con una representación esquemática de un sistema de control SMA ejemplar.

La figura 20C ilustra una entrada movable configurada para el movimiento por un elemento de aleación con memoria de forma (SMA) envuelto alrededor de la entrada.

La figura 21A ilustra una vista isométrica de un depósito que tiene una entrada movable usada junto con un deflector. La figura 21B es una vista ampliada de la entrada movable de la figura 21A.

Las figuras 22A-22C ilustran el funcionamiento de un sistema de control que tiene un depósito con un deflector y una entrada movable usados en cooperación.

Las figuras 23 y 24 ilustran una entrada movable en diferentes orientaciones con respecto a un deflector.

La figura 25 ilustra la entrada movable de la figura 21B configurada para el funcionamiento con un motor M. La

figura 26 ilustra el uso de la entrada movable de la figura 25 dentro de un sistema de terapia térmica.

Las figuras 27A, B y C ilustran una vista isométrica, una vista trasera y una vista lateral de un deflector de

cámara múltiple.

La figura 28A es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito con un deflector y una entrada desplazada desde la entrada asociada con el deflector. La figura 28B es una vista frontal del depósito en la figura 28A que muestra la altura relativa y la separación lateral de las entradas.

5 La figura 29 es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito con una entrada en una pared diferente de la pared con la salida.

Las figuras 30A, 30B y 30C ilustran vistas desde arriba hacia abajo de depósitos de forma rectangular, redonda y poligonal, respectivamente, y las localizaciones de entrada alternativas mostradas en líneas de trazos.

La figura 31 es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito con un impulsor.

10 La figura 32 es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito que tiene un borboteador de aire en comunicación con el depósito para estimular la mezcla de fluido.

La figura 33A es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito con un difusor. Las figuras 33B y 33C son una vista en sección y una vista isométrica del difusor de la figura 33A.

La figura 34 es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito con un difusor con múltiples paredes.

15 La figura 35 es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito con un difusor con múltiples pantallas.

La figura 36 ilustra una vista en sección de un depósito que tiene un tubo de salida de depósito flotante en el depósito.

La figura 37 es una vista isométrica de un depósito de forma ovalada con un deflector y un filtro.

La figura 38 es una vista isométrica de un deflector y un cartucho de filtro.

20 Las figuras 39, 40, y 41A-41D ilustran realizaciones de un depósito, un deflector y un conjunto de filtro configurado para insertarse dentro de un receptáculo de filtro.

Las figuras 42, 43A y 43B ilustran un deflector en un depósito (figura 42), y una vista isométrica y una vista frontal del deflector de la figura 42. Las figuras 43C y 43D ilustran aberturas alternativas en el deflector.

25 Las figuras 44A, 44B y 44C ilustran el funcionamiento de un sistema de terapia que tiene un deflector, dos entradas y una válvula de desvío en diferentes etapas de funcionamiento y condiciones de flujo.

La figura 45 ilustra una realización de un sistema de control de temperatura con un sistema de control de punto de ajuste.

La figura 46 ilustra una bomba y dos trayectorias de fluido configuradas para optimizar el flujo a través de una envoltura controlada con una válvula de derivación.

30 La figura 47 ilustra trayectorias de fluido con una válvula configurada para optimizar el flujo.

Descripción detallada de la invención

35 En los sistemas de control térmico convencionales que usan un control de flujo para ajustar la temperatura del sistema, el fluido que sale del depósito está a menudo cerca de la congelación. Un resultado de suministrar dicho fluido frío es que se suministra agua muy fría a la envoltura, incluso en casos en los que se desea una configuración de temperatura más caliente.

40 En aspectos de la presente invención, el rendimiento del dispositivo de terapia térmica se mejora ajustando el caudal, la temperatura y proporcionando características adicionales al dispositivo de terapia térmica. En una disposición de flujo de retorno habitual, la velocidad del fluido es proporcional al caudal. Cuanto más alta sea la velocidad de fluido, más lejos caerá la corriente de retorno de una pared de entrada de depósito. Cuanto más lejos caiga el fluido de la pared de entrada de depósito, más disminuye en temperatura la temperatura del fluido próximo a la salida de depósito. Tal condición sería ideal para la configuración de la temperatura de envoltura más fría. Por el
45 contrario, cuanto más bajo sea el caudal, más lenta será la velocidad del fluido y más cerca caerá el fluido de retorno de la pared de entrada de depósito. En esta condición, la temperatura de entrada a la bomba sería más caliente. Esto puede requerir caudales relativamente lentos con el fin de que la corriente de retorno caiga lo bastante cerca de la salida de depósito para influir significativamente en la temperatura de salida. Los caudales bajos provocan deltas de temperatura más altos entre la entrada y la salida de la envoltura, lo que proporciona un enfriamiento desigual de
50 las partes del cuerpo de los mamíferos.

La reducción del caudal del fluido de una temperatura determinada a través del dispositivo de terapia térmica reducirá la cantidad de energía retirada de (o añadida a) un paciente. Por el contrario, el aumento del caudal aumentará la cantidad de energía retirada de (o añadida a) un paciente. En un dispositivo de terapia de frío, con la
55 envoltura aplicada al cuerpo de un mamífero, la temperatura del fluido que deja la envoltura es más caliente que la temperatura del fluido que entra en la envoltura debido a que el cuerpo de los mamíferos es mucho más caliente que el fluido térmico. La temperatura de envoltura promedio podría definirse como el promedio de la temperatura de entrada de envoltura y la temperatura de salida de envoltura. La diferencia entre la temperatura de salida de envoltura y la temperatura de entrada de envoltura se denominará "delta de temperatura" a través de la envoltura. El
60 delta de temperatura a través de la envoltura depende del caudal de fluido, la carga de calor, y el calor específico del fluido térmico.

A medida que el caudal de fluido en la envoltura se hace más lento, el delta de temperatura aumenta al igual que la temperatura de envoltura promedio. Por lo tanto, para aumentar la temperatura de envoltura promedio deseada, el
65 flujo puede ser lo suficientemente lento y puede lograrse una temperatura de envoltura promedio deseada.

El flujo que deja el depósito térmico está a menudo cerca de la congelación (suponiendo de nuevo que se usa agua

de hielo como fluido térmico). Esto da como resultado que el fluido cerca de la congelación entra en la envoltura debido a que la temperatura del depósito es habitualmente muy uniforme. Con el fin de lograr una temperatura de envoltura promedio más caliente, el fluido debe dejar la envoltura sustancialmente más caliente.

5 Por ejemplo, si se desea una temperatura de envoltura promedio de 5 °C, y si suponemos una temperatura de entrada de envoltura de 1 °C (no 0 °C debido a una pequeña cantidad de calentamiento que se produciría entre el depósito y la envoltura) entonces puede ser necesaria una temperatura de salida de envoltura de 11 °C (es decir, $(11-1)/2 = 5$). En este ejemplo, el delta de temperatura a través de la envoltura es de 10 °C, que es bastante grande. Esto puede dar como resultado que el fluido cerca de la congelación entra en la envoltura, lo que puede ser incómodo en el mejor de los casos y, en el peor, dar como resultado quemaduras por frío durante períodos prolongados de uso.

El rendimiento del dispositivo de terapia térmica se mejora usando varios métodos. Es deseable precalentar el agua antes de entrar en la envoltura.

15 Por ejemplo, supongamos que se desea una temperatura de envoltura promedio de 5 °C. Si el fluido de entrada está a 4 °C, la temperatura de salida requerida sería de 6 °C para lograr una temperatura de envoltura promedio de 5 °C. Esto produciría un delta de temperatura de 2 °C que proporciona un enfriamiento mucho más uniforme que el ejemplo mencionado anteriormente. Con el fin de lograr esta temperatura de envoltura deseada, se requeriría un caudal de fluido mayor a través de la envoltura. Otros métodos de precalentamiento del agua antes de entrar en la envoltura incluyen incorporar un calentador de fluido al sistema o permitir el calor residual (es decir, desde el motor de la bomba) para calentar el agua.

25 La figura 1 ilustra una realización de un sistema de terapia térmica simplificado 1. El sistema de terapia térmica comprende un depósito 2, una envoltura 3, una bomba 5, un sistema de control 7 y un sistema de retorno 9. Las flechas indican el flujo de fluido saliendo/dejando el depósito 2 hacia la envoltura 3 así como dejando la envoltura 3 y entrando en el depósito 2. El sistema 1 puede controlarse manualmente por un usuario o funcionar simplemente en los modos de encendido/apagado. Como alternativa, el sistema 1 puede utilizar un sistema de control por ordenador 7 que monitoriza o regula el flujo de fluido a través de la bomba 5 y la envoltura 3. Uno o más sensores (no mostrados en la figura 1 pero descritos en otra parte más adelante) pueden monitorizar la temperatura, el caudal u otras características del sistema de terapia 1. A continuación, la información del sensor se usa por el sistema de control 7 para accionar componentes del sistema de terapia para producir el resultado terapéutico deseado con la envoltura 3. Como se muestra en la figura 1, el sistema de control 7 puede configurarse para regular el sistema de retorno 9. El sistema de retorno 9 puede ser un conducto usado para devolver el fluido de transferencia de calor en el sistema de vuelta al depósito 2. Adicionalmente o como alternativa, el sistema de retorno 9 puede incluir válvulas, desviadores u otros elementos de control de flujo (véanse por ejemplo, las figuras 44A-44C, 45, 46 y 47). Además, el depósito 2 puede incluir una o más (es decir, múltiples) entradas de depósito o salidas de depósito, un deflector, un filtro, un difusor o cualquiera de las mejoras de depósito descritas en el presente documento.

40 Un método para mejorar el rendimiento del dispositivo de terapia térmica 1 es estimular el fluido que deja el lado de salida de depósito del depósito 2 para tener temperaturas más calientes cuando se desean temperaturas de envoltura más calientes. Como resultado, se forma un alto grado de gradientes térmicos a través del depósito. Cuando se desean temperaturas frías, podría estimularse el lado de salida de depósito del depósito para tener temperaturas frías. Un posible intervalo de temperaturas para estos gradientes puede estar entre 0 °C y 15 °C, con un intervalo preferido entre 0 °C y 10 °C. En general, las temperaturas de mezcla de fluidos de depósito mencionadas a continuación también pueden estar en los intervalos de 0 °C y 15 °C. También pueden usarse otros intervalos de temperaturas.

50 La figura 2 ilustra unas isotermas 8 creadas en un depósito convencional 2. La vista desde arriba hacia abajo de la figura 2 ilustra el depósito 2 que comprende una entrada de depósito 4 y una salida de depósito 6. El fluido más caliente de la envoltura 3 entra a través de la entrada 4. Puesto que a bajas velocidades de bomba, el agua más caliente permanece generalmente cerca de la entrada, las isotermas 8 se producen en la mezcla de fluido de depósito 10 hecha de un fluido y hielo. Las isotermas 8 se crean como resultado de temperaturas más calientes en diferentes zonas del depósito 2. Un defecto del depósito convencional es que a medida que aumentan las velocidades de bomba, el agua de retorno más caliente se pulveriza más lejos en el depósito y se separa de la salida. Además, el aumento de velocidad del flujo de retorno también puede provocar la circulación de la mezcla de agua y hielo y, de hecho, hace que el hielo circule alrededor dentro del depósito o tal vez permanezca en las proximidades de la salida disminuyendo de este modo la temperatura de depósito cerca de la salida.

60 Un método para crear isotermas es proporcionar corrientes de retorno proximales, en el que se devuelve el agua caliente de la envoltura 3 a través de la entrada de depósito 4 en estrecha proximidad a la salida de depósito 6, mientras que se mitigan los efectos no deseados descritos anteriormente. Las diversas mejoras descritas en el presente documento proporcionan mejoras y métodos para lograr y mantener las isotermas 8 más cerca de la salida de depósito. El resultado es un mayor control sobre las temperaturas de depósito, permitiendo de este modo la mejora del control de temperatura de envoltura.

Otro método para mejorar el rendimiento del dispositivo de terapia térmica 1 es la incorporación de un deflector o

pared parcial al depósito 2. El deflector puede ser un conjunto de paredes generalmente paralelas y espaciadas muy juntas que se extiende lo suficientemente lejos en el baño de hielo con el fin de evitar que el hielo se acumule demasiado cerca de la salida de depósito. El deflector puede denominarse deflector de hielo.

5 Al incorporar un deflector a un depósito, se evita que el hielo se acumule de inmediato alrededor de la salida de depósito y se devuelva el agua de la envoltura directamente a través de la salida de depósito, una zona del depósito más próxima a la salida puede ser más caliente. Si la corriente de retorno se orienta en una dirección horizontal, cuanto más lento es el caudal, más cerca cae el fluido de retorno de la salida de depósito, lo que, a su vez, calienta con más eficacia el fluido de depósito circundante más próximo a la salida de depósito. Esto proporciona una temperatura de entrada más alta a la envoltura 3, permitiendo de este modo que la velocidad de bomba aumente para la misma temperatura promedio de envoltura 3. Esto permite entonces un menor delta de temperatura entre la entrada y la salida de la envoltura y, por lo tanto, una temperatura de envoltura más consistente.

10 Por el contrario, cuanto más rápido es el caudal, más alta es la velocidad de la corriente de retorno, y más lejos cae el fluido de retorno de la salida de depósito. Esto da como resultado un menor calentamiento local del fluido más próximo al fluido de salida de depósito, y proporciona una temperatura más fría en la envoltura. Por lo tanto, variando el caudal en los sistemas de terapia térmica que tienen uno o más de los aspectos inventivos descritos en el presente documento, la temperatura de salida del fluido de depósito puede verse afectada, lo que afecta mucho de la misma manera a la temperatura de envoltura interna.

15 Las figuras 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, 3F y 3G ilustran desde arriba hacia abajo vistas de una serie de realizaciones de deflector y de depósito alternativas. El depósito es un recipiente 52 con un interior 54 definido por un suelo 53 y al menos una pared. Hay una entrada 106 en comunicación de fluido con el interior 54 y en comunicación de fluido con un componente de terapia 3. También hay una salida 104 en comunicación de fluido con el interior 54 a través de una penetración en la al menos una pared en una localización más cerca del suelo 53 que la entrada 106. La salida 104 está en comunicación de fluido con la bomba 5. Se crea un deflector mediante una primera pared y una segunda pared en el interior 54. Las paredes primera y segunda están separadas por una anchura w mayor que la salida 104 pero menor que la anchura del interior adyacente a la entrada 106.

20 En algunas realizaciones, la entrada 106 y/o la entrada asociada se colocan en una localización en la que la entrada está por encima de la superficie del fluido de transferencia de calor cuando está en uso. Cuando está en uso, el fluido de transferencia de calor que sale de la entrada 106 entra en el interior 54, en algunos casos, por encima de la superficie del fluido de transferencia de calor dentro del recipiente 52. Debe apreciarse que la entrada puede ser una entrada móvil como se ha descrito en el presente documento que se coloca para ajustarse entre una posición por debajo de la superficie del fluido de transferencia de calor 10 y por encima de la superficie de la superficie de transferencia de calor 10.

25 La figura 3A es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 50a. El depósito 50a tiene un recipiente 52 fabricado de un suelo 53 y unas paredes 62, 64, 66 y 68. Un deflector 58 está formado por una pared 56 en el interior 54 y una parte de la pared 62. La pared 56 y la parte de la pared 62 están separadas por una anchura w mayor que la salida 104 pero menor que la anchura del interior adyacente a la entrada 106.

30 La figura 3B es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 50b. El depósito 50b tiene un recipiente 52 fabricado de un suelo 53 y unas paredes 62, 64, 66 y 68. Un deflector 70 está formado por una pared 71 y una pared 72 en el interior 54. El deflector puede formarse uniendo las paredes 71, 72 al interior del recipiente o como un componente separado (es decir, un deflector independiente) como se describe en las realizaciones siguientes. Las paredes 71, 72 están separadas por una anchura w que es mayor que la salida 104, pero menor que la anchura del interior adyacente a la entrada 106. Además, el espaciamiento de las paredes 71, 72 es más estrecho que la anchura del depósito. En otras palabras, el deflector es más estrecho que la pared de recipiente adyacente. En el ejemplo ilustrado, el deflector 70 es más estrecho que la pared 68.

35 La figuras 3C-3G ilustran configuraciones de depósito alternativas en las que el deflector está formado por o contenido dentro de un rebaje de pared 75.

40 La figura 3C es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 50c. El depósito 50c tiene un recipiente 52 fabricado de un suelo 53 y unas paredes 62, 64, 66 y 68. Un rebaje 75a está formado en la pared 68. El rebaje 75a puede usarse para proporcionar un deflector 70. Como alternativa, un deflector 70 está formado por una pared 71 y una pared 72 insertadas en el rebaje 75a. El deflector puede formarse uniendo las paredes 71, 72 al rebaje 75a interior. Como alternativa, el deflector 70 puede ser un componente separado (es decir, un deflector independiente como se describe en las realizaciones siguientes) colocado en el rebaje 75a. Las paredes 71, 72 están separadas por una anchura w que es mayor que la salida 104, pero menor que la anchura del interior adyacente a la entrada 106. Además, el espaciamiento entre las paredes 71, 72 es más estrecho que la anchura del depósito. En otras palabras, el deflector es más estrecho que la pared de recipiente adyacente. En el ejemplo ilustrado, el deflector 70 es más estrecho que la pared 68.

45 La figura 3D es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 50d. El depósito 50d tiene un recipiente 52

fabricado de un suelo 53 y unas paredes 62, 64, 66 y 68. Un rebaje 75b está formado en la pared 68. El rebaje 75b es más estrecho que el rebaje 75a. El rebaje 75b puede usarse para proporcionar un deflector 70 que es más estrecho que el deflector proporcionado por el rebaje 75a. Como alternativa, un deflector 70 está formado por una pared 71 y una pared 72 insertadas en el rebaje 75b. El deflector puede formarse uniendo las paredes 71, 72 al rebaje 75b interior. Como alternativa, el deflector 70 puede ser un componente separado (es decir, un deflector independiente como se describe en las realizaciones siguientes) colocado en el rebaje 75b. Las paredes 71, 72 están separadas por una anchura w que es mayor que la salida 104, pero menor que la anchura del interior adyacente a la entrada 106. Además, el espaciamiento entre las paredes 71, 72 es más estrecho que la anchura del depósito. En otras palabras, el deflector es más estrecho que la pared de recipiente adyacente. En el ejemplo ilustrado, el deflector 70 es más estrecho que la pared 68.

La figura 3E es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 50e. El depósito 50e tiene un recipiente 52 fabricado de un suelo 53 y unas paredes 62, 64, 66 y 68. Un rebaje 75c está formado en la pared 68. El rebaje 75c es más estrecho que el rebaje 75b. El rebaje 75c puede usarse para proporcionar un deflector 70 que es más estrecho que el deflector proporcionado por el rebaje 75b. Como alternativa, un deflector 70 está formado por una pared 71 y una pared 72 insertadas en el rebaje 75c. El deflector puede formarse uniendo las paredes 71, 72 al rebaje 75c interior. Como alternativa, el deflector 70 puede ser un componente separado (es decir, un deflector independiente como se describe en las realizaciones siguientes) colocado en el rebaje 75c. Las paredes 71, 72 están separadas por una anchura w que es mayor que la salida 104, pero menor que la anchura del interior adyacente a la entrada 106. Además, el espaciamiento entre las paredes 71, 72 es más estrecho que la anchura del depósito. En otras palabras, el deflector es más estrecho que la pared de recipiente adyacente. En el ejemplo ilustrado, el deflector 70 es más estrecho que la pared 68.

La figura 3F es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 50f. El depósito 50f tiene un recipiente 52 fabricado de un suelo 53 y unas paredes 62, 64, 66 y 68. Un rebaje 75d está formado en la pared 68. El rebaje 75d es más estrecho que el rebaje 75c. El rebaje 75d puede usarse para proporcionar un deflector 70 que es más estrecho que el deflector proporcionado por el rebaje 75c. Como alternativa, un deflector 70 está formado por una pared 71 y una pared 72 insertadas en el rebaje 75d. El deflector puede formarse uniendo las paredes 71, 72 al rebaje 75d interior. Como alternativa, el deflector 70 puede ser un componente separado (es decir, un deflector independiente como se describe en las realizaciones siguientes) colocado en el rebaje 75d. Las paredes 71, 72 están separadas por una anchura que es mayor que la salida 104, pero menor que la anchura del interior adyacente a la entrada 106. Además, el espaciamiento entre las paredes 71, 72 es más estrecho que la anchura del depósito. En otras palabras, el deflector es más estrecho que la pared de recipiente adyacente. En el ejemplo ilustrado, el deflector 70 es más estrecho que la pared 68.

La figura 3G es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 50g. El depósito 50g tiene un recipiente 52 fabricado de un suelo 53 y unas paredes 62, 64, 66 y 68. Un rebaje 75e está formado entre las paredes adyacentes 62, 68. El rebaje 75d puede usarse para proporcionar un deflector 70 en una orientación diferente al interior 54. Como alternativa, un deflector 70 está formado por una pared 71 y una pared 72 insertadas en el rebaje 75e. El deflector puede formarse uniendo las paredes 71, 72 al rebaje 75e interior. Como alternativa, el deflector 70 puede ser un componente separado (es decir, un deflector independiente como se describe en las realizaciones siguientes) colocado en el rebaje 75e. Las paredes 71, 72 están separadas por una distancia w más ancha que la salida 104.

Las figuras 4A y 4B son vistas en sección parcial isométricas de un depósito 300 con un deflector 302 dispuesto en el mismo. Se muestran dos alternativas de un deflector 302. Más adelante se ilustran deflectores alternativos adicionales.

El deflector 302 está compuesto de dos paredes separadas 301 y 303. El deflector 302 comprende además un acceso de filtro 308 en la parte inferior del deflector 302. El acceso de filtro 308 tiene una forma parcialmente circular para permitir un fácil acceso al filtro. En el acceso 308 puede colocarse un filtro o puede recibir un cartucho de filtro como se describe más adelante (véanse, por ejemplo, las figuras 27C, 38, 39-41D). Como alternativa, el deflector puede ser solo una pared como se muestra en la figura 3A o 3H. En la figura 4A, el deflector 302 comprende una parte horizontal 305, una parte en ángulo 304 y una parte vertical 306. En la figura 4B, el deflector 302 comprende una parte horizontal 305 y la parte en ángulo 312. A diferencia de la figura 4A, el deflector 302 ilustrado en la figura 4B se conforma de tal manera que el borde inferior es mayor en longitud que el borde superior que está más cerca de la entrada o boquilla de depósito 310.

Además, el deflector puede estar compuesto de compartimentos o cámaras de diferentes formas y tamaños con el fin de evitar que el hielo se acumule demasiado cerca de la salida de depósito (véanse, por ejemplo, las figuras 27A-27C).

Otro método para mejorar el rendimiento de un sistema de terapia térmica 1 es proporcionar mejoras o modificaciones en la forma o el dispositivo usado como una entrada al depósito. Por ejemplo, una entrada convencional puede usarse en combinación con un deflector para lograr las mejoras de rendimiento de depósito proporcionadas por el uso de un deflector como se describe en el presente documento. La entrada puede modificarse de acuerdo con las siguientes alternativas. Las entradas mejoradas también pueden usarse junto con un

deflector. Sin embargo, las mejoras de entrada también pueden usarse en depósitos sin deflectores. Más adelante, se describen una serie de mejoras de entrada que incluyen, por ejemplo: una característica o lengüeta de modificación de flujo (por ejemplo, figuras 5-13), una entrada móvil tal como, por ejemplo, una entrada pivotante (por ejemplo, figuras 21A, 21B, 22A-C, y 23-26), una entrada de flexión o desvíable (por ejemplo, figuras 18, 19 y 20), una entrada configurada como una boquilla (por ejemplo, figuras 16, 17, 28A, 29, y 32), y una entrada usada en combinación con un difusor (figuras 33A, 34 y 35).

Un elemento de dirección de flujo puede unirse o acoplarse a la entrada de depósito para proporcionar una extensión de una entrada de depósito. Las realizaciones de una entrada con una superficie o lengüeta de dirección de flujo se ilustran en las figuras 5-13 configuradas para optimizar el flujo que vuelve desde la envoltura 3 al depósito 2. Una parte de lengüeta 22 está conectada al cuerpo 153. La parte de lengüeta 22 está configurada para permitir que el fluido que deja la abertura delantera 28 fluya a través y/o alrededor de la parte de lengüeta 22 a caudales de bajos a medios, como se ilustra por el flujo 108 en las figuras 14A y 14B. A caudales medios altos, como se muestra en la figura 14C, una parte del flujo de fluido 108a se mantiene a través y/o alrededor de la parte de lengüeta 22 y otra parte del fluido 108a se libera y se proyecta más allá de la parte de lengüeta 22. A caudales altos, el fluido se libera y se proyecta más allá de la parte de lengüeta 22, como se ilustra en la figura 14D con el flujo 108.

En particular, las figuras 5 y 6 son una vista isométrica y una vista en sección transversal, respectivamente, de una entrada de dirección de flujo 150. La entrada de dirección de flujo 150 incluye un cuerpo 153. Una parte tubular 20 dentro del cuerpo 155 conecta una abertura trasera 52 con una abertura o salida 28. La abertura trasera 52 se usa para conectar a la entrada de depósito 106 usando cualquier medio adecuado, tal como una abrazadera, un ajuste de púa y similares. Una lengüeta o superficie de dirección de flujo 22 se extiende desde la salida 28 en un arco de curva como se ve mejor en la figura 6. La lengüeta se extiende lejos de la salida 28 y hacia el suelo de depósito. La longitud y la forma de la lengüeta 22 producen una separación lateral x y una separación vertical y desde la salida 28 al extremo distal de la lengüeta. La separación lateral x y la separación vertical y pueden variar en función de una serie de factores tales como las condiciones de funcionamiento en el sistema. La separación lateral x es, habitualmente, de aproximadamente 2 cm y puede oscilar de aproximadamente 0,5 cm a aproximadamente 5 cm. La separación vertical y es, habitualmente, de aproximadamente 3 cm y puede oscilar de aproximadamente 0,5 cm a la altura del depósito. Como se ve mejor en la figura 5, la superficie superior de la lengüeta 22 incluye una parte elevada o reborde 40. En un aspecto, el reborde o parte elevada 40 está alineado con la salida 28. Las diversas realizaciones de la entrada de dirección de flujo pueden usarse solas o junto con un deflector, como se ilustra en las figuras 4A y 4B.

La longitud, la forma general y el contorno (es decir, el reborde 40) de la lengüeta 22 se seleccionan para interactuar con la salida de flujo 28. Durante el uso, el flujo a través de la entrada 150 pasa a lo largo de la parte tubular 20 y fuera de la abertura delantera de la salida 28. En función de la velocidad del flujo que deja la abertura 28, el flujo correrá a lo largo o bien de la totalidad o de parte de la longitud de la lengüeta o superficie de dirección de flujo 22.

En las figuras 7 y 8 se ilustra una entrada de dirección de flujo alternativa. Las figuras 7 y 8 son una vista isométrica y una vista frontal, respectivamente, de una entrada de dirección de flujo 155. La entrada de dirección de flujo 155 se construye de manera similar a la entrada de dirección de flujo 150. Una lengüeta o superficie de dirección de flujo 22 se extiende desde la salida 28 en una curva como se ve mejor en la figura 7. La lengüeta se extiende lejos de la salida 28 y hacia el suelo de depósito. La longitud y la forma de la lengüeta 22 producen una separación lateral desde la salida 28 al extremo distal de la lengüeta. Como se ve mejor en la figura 8, la superficie superior de la lengüeta 22 incluye una parte elevada o reborde 40. En un aspecto, el reborde o parte elevada 40 está alineado con la salida 28.

A diferencia de la entrada de dirección de flujo 150, la entrada de dirección de flujo 155 incluye un área o superficie de transición 42 que se extiende desde un lado de la lengüeta 22 hacia una estructura de dirección 24. La longitud, la forma general y el contorno (es decir, el reborde 40) de la lengüeta 22 se seleccionan para interactuar con la salida de flujo 28. Durante el uso, el flujo a través de la entrada 155 pasa a lo largo de la parte tubular 20 dentro del cuerpo 153 y fuera de la abertura o salida delantera 28. En función de la velocidad del flujo que deja la abertura 28, el flujo correrá a lo largo o bien de la totalidad o de parte de la longitud de la lengüeta o superficie de dirección de flujo 22. Parte del flujo que cae lejos de la parte elevada 40 fluirá sobre la zona de transición 42. La zona de transición 42 se inclina hacia la estructura de dirección 24.

Como se ve mejor en la figura 9, la estructura de dirección 24 es una estructura en forma de campana colocada para dirigir el flujo sobre una pared de deflector adyacente. Como se ilustra en la figura 9, la estructura de dirección 24 dirige el flujo sobre el interior de la pared de deflector 301. Aunque se describe como dos partes, es para apreciar que la lengüeta, la estructura de transición y la estructura de dirección pueden formarse de manera integral y con otras formas adecuadas para dirigir el flujo desde la lengüeta a una pared de deflector.

Debe apreciarse que la lengüeta puede ser de cualquier forma, tamaño o material configurados para optimizar el flujo que vuelve desde la envoltura al depósito. Como alternativa, la superficie de dirección o lengüeta puede tener otras formas, tamaños y componentes, de tal manera que a caudales bajos y medios, la tensión superficial que

actúa entre la superficie y en el flujo procedente de la entrada dirige el fluido hacia abajo, hacia la entrada de depósito. A caudales más altos, la velocidad es lo bastante alta, de tal manera que el fluido de retorno se libera de la superficie de dirección y se proyecta lejos de la entrada de depósito y la salida de depósito.

5 En general, la boquilla permite que el fluido de retorno caiga próximo a la salida de depósito a caudales bajos y medios, y lejos de la salida de depósito a caudales más altos. La tensión superficial del fluido de retorno permite que el fluido fluya a través de una superficie de la boquilla diseñada adecuadamente. Los intervalos para los caudales pueden ser de entre 50 ml por minuto y 1,5 litros por minuto. Un intervalo preferible puede ser de 150 ml por minuto a 550 ml por minuto. Un posible intervalo para un caudal bajo puede ser de 150 ml por minuto a 249 ml/minuto, para un caudal medio puede ser 250-350 ml/min y para un caudal alto puede ser de 351 ml por minuto a 550 ml por minuto. También pueden ser deseables otros intervalos.

15 Además, la lengüeta puede modificarse para variar adicionalmente la interacción con el flujo procedente de la salida 28. Estas alternativas se ilustran en las figuras 10-13. En cada una de estas realizaciones, la entrada de flujo modificada se coloca entre las paredes 301, 303 de un deflector 302. Aunque se ilustran como modificaciones de la entrada de dirección de flujo 155 tanto con una zona de transición 40 como con una estructura de dirección de flujo 24, las modificaciones no son tan limitadas. Las modificaciones descritas en las figuras 10-13 también pueden aplicarse a la entrada de dirección de flujo 150 ilustrada en las figuras 5 y 6.

20 Cada una de las figuras 10-13 ilustra una modificación en la lengüeta 22. Específicamente, la superficie superior de la lengüeta 22 se modifica a partir de las entradas 150, 155.

25 En la figura 10, el reborde o elevación superior 70 se mueve desde una posición de línea central cerca de la salida 28 hacia un lado a medida que atraviesa hacia el extremo distal de lengüeta. De esta manera, el reborde en ángulo 70 dirigirá el flujo hacia la pared 301. En la realización ilustrada, el reborde en ángulo 70 actúa cumpliendo la finalidad de la zona de transición 42 y la estructura de dirección 24. Aunque se ilustra con la zona de transición 42 y la estructura de dirección 24, el reborde en ángulo 70 puede usarse sin estas estructuras adicionales.

30 En la figura 11, la superficie superior de la lengüeta incluye una ranura o rebaje 72 a lo largo de la posición de línea central cerca de la salida 28 y se extiende hacia el extremo distal de lengüeta. La profundidad del rebaje 72 y su forma cóncava general cerca de la línea central permite que la superficie superior de lengüeta mantenga una sección transversal generalmente convexa. Aunque se ilustra recto a lo largo de la superficie, el rebaje 72 puede estar en ángulo, como el reborde en ángulo 70, para dirigir el flujo hacia la pared 301. Aunque se ilustra con la zona de transición 42 y la estructura de dirección 24, el rebaje 72 puede usarse sin estas estructuras adicionales.

35 En la figura 12, la superficie superior de la lengüeta está conformada como una ranura o rebaje en forma de u 74 a lo largo de la posición de línea central cerca de la salida 28 y se extiende hacia el extremo distal de lengüeta. La profundidad del rebaje 74 modifica la sección transversal de la lengüeta para tener una forma cóncava general. Aunque se ilustra recto a lo largo de la superficie, el rebaje 74 puede estar en ángulo, como el reborde en ángulo 70, para dirigir el flujo hacia la pared 301. Aunque se ilustra con la zona de transición 42 y la estructura de dirección 24, el rebaje 74 puede usarse sin estas estructuras adicionales.

40 En la figura 13, la superficie superior de la lengüeta está conformada como una ranura o rebaje en forma de v 76 a lo largo de la posición de línea central cerca de la salida 28 y se extiende hacia el extremo distal de lengüeta. La profundidad del rebaje 76 modifica la sección transversal de la lengüeta para tener una forma de v general. Aunque se ilustra recto a lo largo de la superficie, el rebaje 76 puede estar en ángulo, como el reborde en ángulo 70, para dirigir el flujo hacia la pared 301. Aunque se ilustra con la zona de transición 42 y la estructura de dirección 24, el rebaje 76 puede usarse sin estas estructuras adicionales.

45 Las figuras 16 y 17 ilustran modificaciones en el cuerpo 153 y la lengüeta 22. A diferencia del diámetro interno generalmente constante de la parte tubular 20 (véase la figura 6), las partes tubulares 20a y 20b tienen diámetros internos variables. Además, las trayectorias de flujo 20a, 20b colocan la salida 28 en una trayectoria más directa con la abertura 52 (a diferencia de la elevación encontrada en el tubo 20 de la figura 6). Es importante destacar que ambas partes tubulares 20a, 20b han reducido sus diámetros, de manera que la salida 28 es ahora una salida de boquilla. Debe apreciarse que los cuerpos 153a, 153b ilustrados en las figuras 16 y 17 pueden usarse solo como entradas, sin la parte de lengüeta 22. En otras palabras, el cuerpo 153a en la figura 16 puede fabricarse sin una lengüeta 22, de manera que solo el cuerpo 153a con la salida 28 está conectado a un depósito. De manera similar, el cuerpo 153b en la figura 17 puede fabricarse sin una lengüeta 22, de manera que solo el cuerpo 153b con la salida 28 está conectado a un depósito.

50 Las figuras 16 y 17 también ilustran la posible variación adicional con la lengüeta 22 para influir en un amplio intervalo de flujos de fluido. La lengüeta 22 tiene un desplazamiento horizontal (x) que se extiende desde la salida 28 hacia el depósito interior, en términos generales hacia una pared opuesta en el depósito. La lengüeta 22 tiene un desplazamiento vertical (y) que se extiende desde la salida 28 hacia el suelo o fondo de depósito, en términos generales hacia la salida de depósito. Las dos lengüetas 22a y 22b siguen formas generalmente curvas. Aunque no es exactamente circular, la forma de la lengüeta puede ser aproximadamente como una sección de un círculo con un

radio r.

5 La figura 16 muestra cómo el desplazamiento x_1 , y_1 produce una lengüeta de radio más corto 22a del radio r1. De esta manera, el flujo procedente de la salida 28 se dirigirá casi directamente por debajo de la salida 28 como resultado del pequeño desplazamiento horizontal x_1 . Sin embargo, dicho radio corto r1 es probable que solo influya en los caudales más lentos. A medida que aumenta el caudal, es probable que el flujo se separe de la lengüeta 22a y se dirija de manera más general hacia el interior.

10 La figura 17 muestra cómo el desplazamiento x_2 , y_2 produce una lengüeta de radio más largo 22b del radio r2. De esta manera, el flujo procedente de la salida 28 se dirigirá hacia una zona a cierta distancia de la salida 28 como resultado del desplazamiento horizontal más grande x_2 . Sin embargo, dicho radio largo r2 es probable que influya en un intervalo más amplio de caudales de fluido. A medida que aumenta el caudal, es probable que el flujo se mantenga en la lengüeta 22a y se dirija generalmente hacia la entrada. No es hasta que el caudal aumenta más que el flujo se separará de la lengüeta 22b y se dirigirá de manera más general hacia el interior.

15 El diámetro de la abertura delantera 28 puede ajustarse junto con la forma de la parte de lengüeta 22 para realizar el desempeño de la boquilla 80. Con el diámetro más grande de la abertura delantera 28, el caudal del fluido de retorno debe ser más alto antes de que la corriente de retorno comience a liberarse lejos de la boquilla 80. Por el contrario, con un diámetro más pequeño de la abertura delantera 28, la corriente de retorno se liberará lejos de la boquilla a unos caudales más bajos.

La abertura 52 puede colocarse sobre un ajustador de tubo arponado o fijarse y/o roscarse de otro modo en la pared de depósito.

25 A continuación, se compara el funcionamiento de un sistema con dos configuraciones de depósito diferentes. En ambas configuraciones, el depósito 102 incluye una entrada 106, una salida 104 y un deflector 302 y se muestra en vista en sección. El deflector 302 incluye una abertura de filtro 308 que contiene un cartucho de filtro 910 a través de la salida 104. La pared 303 es visible en esta vista. En las figuras 15A-15C, la entrada 106 está conectada a un tubo de entrada 110. En las figuras 14A-14D, la entrada 106 está en comunicación con una entrada de superficie de fluido dirigido 150 que alinea la abertura 28 con una superficie o lengüeta dirigida 22.

35 Las secuencias de las figuras 14A-D y 15A-C ilustran las trayectorias de flujo de retorno al depósito 102 a diferentes caudales. El depósito 102 contiene una mezcla de intercambio de calor 10. En estos ejemplos, la mezcla de transferencia de calor es agua y hielo. La entrada 106 penetra la pared de depósito por encima del nivel de la mezcla de transferencia de calor. Tanto la salida 28 como la salida del tubo de entrada 110 están colocadas por encima del nivel de la mezcla de transferencia de calor 10. En las realizaciones ilustradas, el depósito 102 se muestra en una vista en sección. El depósito 102 también contiene un deflector 302, pero en esta vista, solo es visible la pared 303 del deflector. El deflector también incluye el canal de filtro 308 que contiene un conjunto de cartucho de filtro 910 a través de la salida de depósito 104. Durante el uso, el fluido de la mezcla de intercambio de calor 10 fluye desde la entrada de depósito 106 a un tubo de entrada 110 en las figuras 15A-C. Durante el uso, el fluido de la mezcla de intercambio de calor 10 fluye desde la entrada de depósito 106 a una entrada de dirección de fluido 150 con una superficie o lengüeta de flujo dirigido 22 como se muestra en las figuras 14A-14D.

La condición de flujo bajo

45 Como se ilustra en la figura 14A, el caudal del fluido de retorno 108 se muestra saliendo de la entrada de depósito 106 a través de la salida 28 de la entrada de superficie de flujo dirigido 150. La superficie o lengüeta de dirección 22 está conformada de tal manera que, a caudales de fluido bajos, el fluido 108 corre a través de y alrededor de la lengüeta 22 y se dirige hacia abajo, hacia la salida de depósito 104 por fuerzas de tensión tanto gravitacionales como superficiales. Las lengüetas 22 ayudan en la dirección del flujo 108 casi directamente hacia abajo, hacia la entrada en la parte inferior del deflector 302. Por el contrario, en la figura 15A, el fluido de retorno 112 fluye fuera de la entrada de tubo 110 y fluye fuera de la salida de depósito 104 y se dirige hacia abajo solo por fuerzas gravitacionales. Aunque el flujo 112 también se dirige hacia abajo, tiene un flujo menos directo hacia la parte inferior del deflector. El flujo 112 todavía está entre las paredes de deflector pero está más cerca de fluir más allá del borde delantero de la pared de deflector (es decir, el borde más alejado en el interior del depósito) que el flujo 108.

La condición de flujo intermedio

60 En la figura 14B, el fluido de retorno 108 sale de la entrada de depósito 106 a través de la salida 28 de la entrada de superficie de flujo dirigido 150. La forma de la lengüeta 22 es tal que, incluso a caudales de fluido medios, la tensión superficial entre el fluido de retorno 108 y la lengüeta 22 mantiene el control de la dirección del flujo 108. Como en la figura 14A, el flujo 108 se dirige hacia abajo, hacia la salida de depósito 104. Sin embargo, en la figura 15B, el fluido de retorno 112 fluye fuera de la entrada de tubo 110 y fluye fuera de la salida de depósito 104 y se dirige hacia abajo solo por fuerzas gravitacionales. Como resultado del caudal más alto, el flujo 112 se dirige ahora menos hacia abajo; tiene un flujo menos directo hacia la parte inferior del deflector. El flujo 112 está ahora más allá de las paredes de deflector y entra en el interior del depósito más hacia el centro en oposición al flujo dirigido hacia abajo 108 en la

figura 14B.

La condición de flujo medio alto

5 En la figura 14C, el caudal de fluido aumentado está empezando a superar la tensión superficial entre el fluido y la lengüeta 22. Como resultado, el flujo de fluido 108 se separa reflejando la influencia decreciente de la lengüeta 22 a caudales más altos. Una parte de flujo de fluido 108a se proyecta más lejos de la salida 28 y más allá de la pared de deflector. El flujo de fluido 108a refleja la parte del flujo 108 que está libre de la tensión superficial de la lengüeta 22. Otra parte de fluido 108b se mantiene bajo la influencia de la tensión superficial de la lengüeta 22. Como resultado,
10 el flujo de fluido 108b sigue dirigido hacia abajo, hacia la salida de depósito 104 y la parte inferior del deflector 302.

En la figura 15C, como en la figura 15B, el caudal creciente sigue proyectando el fluido de retorno 112 más allá de la pared de deflector y se dirige aún más hacia el interior del depósito.

15 La condición de flujo alto

En la figura 14D, el caudal de fluido aumentado tiene ahora que superar las fuerzas de tensión superficial creadas por la lengüeta 22. Como resultado, el flujo de retorno 108 ya no se separa en un flujo proyectado hacia fuera 108a y un flujo hacia abajo 108b como en la figura 14C, sino que, en cambio, es un flujo enteramente proyectado hacia fuera 108a. En el caso tanto de la entrada 110 como de la entrada de superficie dirigida 150, continuará un aumento adicional en el caudal para dirigir la trayectoria de los flujos de retorno 108, 112 más allá de las paredes de deflector hacia el interior del depósito. En ambos casos, el fluido de retorno 112, 108 entra lejos de la salida de depósito 104, minimizando de este modo el calentamiento del agua de depósito más próxima a la salida de depósito 104.

25 Otro método para mejorar el rendimiento del dispositivo de terapia térmica proporciona un control vectorial de corriente de retorno con una entrada móvil o movable para dirigir la corriente de retorno hacia el interior del depósito. Una entrada movable puede dirigir el flujo de retorno en la dirección de la salida de depósito con el fin de mantener el fluido de retorno próximo a la salida de depósito. Cuando el agua de retorno más caliente cae más cerca de la salida de depósito, se calienta el agua que rodea la salida de depósito. Puede que no sea necesario reducir el caudal de fluido. En su lugar, pueden proporcionarse ajustes de control de temperatura ajustando la dirección, orientación o inclinación del fluido entrante moviendo la entrada movable para cambiar la dirección de la corriente de retorno.

35 Tal como se usa en el presente documento, el control vectorial de corriente de retorno habilitado por la entrada móvil se usa para crear gradientes de temperatura /isotermas en el depósito. El movimiento de una entrada movable puede proporcionarse en una serie de configuraciones diferentes incluyendo estructuras mecánicas que proporcionan movimiento, tales como estructuras pivotantes, estructuras rotatorias, estructuras de torsión y/o estructuras de flexión.

40 Aún más, la entrada puede activarse cambiando físicamente las condiciones o, además, puede activarse mecánica o eléctricamente. La modificación de la lengüeta o la desviación de una entrada puede lograrse mediante una serie de configuraciones diferentes, o bien directamente por el usuario o por un controlador que ejecuta las instrucciones o basándose en la entrada de un usuario. Un accionador adecuado puede colocarse junto a, sobre, dentro o en cualquier otra orientación adecuada para provocar la desviación o el movimiento controlado de la lengüeta o la entrada por el accionador. La desviación o el movimiento de una lengüeta o entrada pueden ser hacia o lejos de un componente en un depósito o una parte de un depósito.

50 Adicionalmente o como alternativa, la entrada puede moverse desviando o manipulando la totalidad o una parte de la entrada con el fin de impartir la direccionalidad deseada del flujo de retorno desde la entrada en relación con el interior del depósito y/o los componentes en el interior del depósito. Los ejemplos de estructuras de entrada móvil incluyen enlaces, barras, líneas u otros conectores unidos entre los extremos proximal y distal de la entrada, por lo que el grado de movimiento del enlace, barra, línea o conector determina la cantidad de flexión, curva o direccionalidad de entrada impartida a la entrada.

55 Adicionalmente o como alternativa, el grado de movimiento o desviación de entrada en una entrada movable se proporciona por un accionador colocado adecuadamente. Un accionador incluye cualquier estructura magnética, eléctrica, electro activa, accionada mecánica o neumáticamente colocada para interactuar con la entrada para proporcionar la flexión o movimiento deseado de la abertura 28 en relación con el interior del depósito o una estructura en del interior del depósito. En un aspecto, el accionador puede incluir una estructura de aleación con memoria de forma colocada en relación con la entrada, por lo que el grado de activación de la estructura de aleación con memoria de forma se corresponde con la cantidad de flexión, curva o direccionalidad de entrada impartida a la entrada.

65 En otras alternativas adicionales más, pueden usarse entradas móviles en combinación con estructuras de empuje. La estructura de empuje puede usarse para alinear la entrada con una dirección de entrada preferida. El accionamiento del dispositivo, estructura o mecanismo de movimiento de entrada, podría entonces usarse para superar la condición de empuje y desviar la entrada móvil. Una vez que se retira el dispositivo, estructura o

mecanismo de movimiento, el empuje devolvería a la entrada a la dirección de entrada preferida.

La figura 18 es una vista en sección de una entrada 250' que tiene una lengüeta 222 colocada adyacente a la abertura 28. Un accionador 290 se extiende dentro de la lengüeta 222 hacia un punto de conexión 294 cerca del extremo distal. Cuando el accionador 290 no está activo, la lengüeta asume un estado de descanso A. Cuando el accionador 290 se acopla o se acciona, la lengüeta 222 se desvía en el estado B. Se proporciona un control 296 próximo a la entrada 250' y se conecta a un controlador o para su uso por un usuario. En un aspecto, el accionador 290 es un alambre conectado en el punto 294 a la lengüeta 222. En este aspecto, el control 296 es un mando o manija.

En otra alternativa mostrada en la figura 19, el accionador 290 es un accionador con memoria de forma (SMA) y el control 296 es un sistema de control y de potencia electrónico adecuado usado para el accionamiento controlado del SMA. En este aspecto, el accionador SMA 290 tiene una condición de empuje e inactiva mostrada en la condición A. Cuando el SMA se acciona y comienza a desviarse, puede curvarse en la flexión mostrada en el estado B o acercarse hacia abajo en el estado C. En una realización de la lengüeta 222, cuando el accionador 290 es un accionador SMA, entonces la lengüeta podría modificarse por el accionamiento del SMA desde una configuración de descanso (estado A) a diversas configuraciones de flexión, por ejemplo los estados B y C. Debe apreciarse que la condición de empuje podría invertirse, de tal manera que la lengüeta 222 permanece en el estado C cuando el accionador SMA 290 está inactivo y el accionamiento del accionador SMA 290 produce los estados B y C.

La figura 20 ilustra un tubo de entrada 110 conectado a un accionador 290. El accionador 290 está conectado cerca del extremo distal en el punto 294. Cuando el accionador no está activo, el tubo de entrada 110 está en una configuración generalmente recta como se ilustra por el estado A. Cuando el accionador 290 está activo, la punta de la entrada 110 o la abertura 28 está alineada hacia abajo, como se indica en el estado B (en líneas de trazos). En esta realización ilustrativa, el accionador 290 es un cable de tracción. Pueden usarse otros tipos de accionadores para desviar, doblar o modificar la posición de una entrada en los sistemas descritos en el presente documento. La forma de accionamiento puede depender del tipo de accionador 290 seleccionado. Se proporcionan interfaces de usuario, dispositivos de entrada, controles, fuentes de alimentación y soportes electrónicos adecuados para hacer funcionar un accionador como se describe en el presente documento.

Haciendo referencia a la figura 20A, en una realización, el accionador 290 que se extiende a través de la lengüeta 222 comprende un elemento de aleación con memoria de forma 868 que se extiende a lo largo de la longitud del accionador 290. El accionamiento (es decir, la desviación controlada) del accionador 290 puede controlarse por la cantidad de corriente eléctrica aplicada al elemento con memoria de forma 868. A medida que se aplica la corriente eléctrica al elemento con memoria de forma 868, la aleación con memoria de forma se calienta por encima de su temperatura de activación, lo que le permite moverse hacia su forma memorizada previamente. Cuando se retira la corriente eléctrica, se enfría la aleación con memoria de forma, evitando un movimiento adicional del accionador 290. Por lo tanto, puede acoplarse una fuente de corriente eléctrica 892 al elemento con memoria de forma 868 para suministrar de manera selectiva corriente eléctrica al mismo. Puede configurarse un sistema de control para modificar la cantidad de corriente suministrada al accionador, lo que a su vez modificará el grado en que el accionador cambia de forma y, por lo tanto, el grado en que se dobla o se desvía la lengüeta 222.

Haciendo referencia todavía a la figura 20A, puede incluirse opcionalmente un sistema de control de realimentación para controlar la flexión de la lengüeta 222. Una galga extensiométrica 880 puede estar localizada en la lengüeta 222. Un circuito sensor 884 puede producir una señal cuya magnitud es indicativa de la tensión a la que se somete la lengüeta 222, y esta señal puede suministrarse a un circuito sumador 888. Una fuente de señales 892 también puede suministrar una señal al circuito sumador 888 en el que el valor de la señal representa un grado de flexión deseado para la lengüeta 222. El circuito sumador 888 puede comparar de manera eficaz las dos señales de entrada y, si hay una diferencia, avisar al circuito lógico 876 en cuanto a la cantidad de esta diferencia. El circuito lógico 876 puede, a su vez, avisar a la fuente de corriente 872 para provocar una flexión adicional (o sin flexión) de la lengüeta 222, de manera que la señal de salida del sensor 884 se moverá más cerca en valor a la señal suministrada por la fuente de señales 892. Este sistema de control de realimentación puede garantizar que la lengüeta 222 se doble según se desee. Un circuito de realimentación para un accionador de flexión se describe adicionalmente en la patente de Estados Unidos Nº 5.933.002, que se incorpora como referencia en el presente documento. En particular, el sistema de realimentación descrito por las figuras 6 y 8 de la patente de Estados Unidos Nº 5.933.002 podría incluirse como parte del accionador 290 descrito en el presente documento.

Haciendo referencia a la figura 20B, el accionador 290 que se extiende a lo largo de la entrada 110 puede, de manera similar a la realización de la figura 20A, incluir un elemento con memoria de forma 868 y/o un sistema de control de realimentación. El elemento con memoria de forma 868 puede provocar el accionamiento del accionador 290 para doblar de forma controlable la entrada 110. De manera similar a la realización de la figura 20A, el sistema de control de realimentación puede usarse para garantizar que se obtiene la cantidad deseada de flexión.

El elemento con memoria de forma 868 no necesita alinearse de manera lineal con la entrada 110 o la lengüeta 222. Por el contrario, el elemento con memoria de forma 868 podría alinearse fuera de eje o enrollarse helicoidalmente para permitir que la lengüeta 222 o la entrada 110 se doblen en diferentes direcciones. Por ejemplo, haciendo

referencia a la figura 20C, el elemento con memoria de forma 868 podría enrollarse helicoidalmente alrededor de la entrada 110. El suministro de corriente al elemento con memoria de forma helicoidal 868 de la figura 20C puede provocar un cambio de forma selectivo del elemento con memoria de forma para provocar de este modo una torsión de la entrada 110 en la dirección indicada por la flecha 940.

5 Además, el elemento con memoria de forma 868 de las diversas realizaciones descritas en el presente documento puede incluir una pluralidad de partes con memoria de forma que permiten que la lengüeta 222 o la entrada 110 se muevan en diversas direcciones. Además, el elemento con memoria de forma 868 puede incluir un par de partes con memoria de forma antagónicas para permitir que la entrada 110 o la lengüeta 222 se muevan de manera controlable en una dirección y en la dirección opuesta. Los elementos con memoria de forma antagónicos se describen adicionalmente en la publicación de patente de Estados Unidos N° 2003/0199818. En particular, los elementos de accionador primero y segundo 52, 54 mostrados en la figura 1 de la publicación de patente de Estados Unidos N° 2003/0199818 podrían incluirse como parte del elemento con memoria de forma 868 descrito en el presente documento.

15 Las figuras 21A y 21B ilustran una realización de una entrada móvil 202 en un depósito 102. En las figuras 21A y 21B, la entrada móvil 202 incluye una estructura pivotante 214. La entrada móvil 202 dirige el flujo de fluido desde la entrada de depósito 106 a través de la abertura 28 al depósito 102. La entrada de depósito 106 está conectada a la entrada móvil 202 a través de la estructura pivotante 214. La estructura pivotante 214 puede ser una conexión de bisagra giratoria sellada u otro tipo de conexión configurada para permitir el movimiento de la entrada móvil 202. La entrada móvil 202 puede pivotar, rotar o moverse en cualquier dirección modificando la localización de la estructura pivotante 214 y su relación con la entrada 202, el depósito 102 o una estructura dentro del depósito 102, tal como un deflector.

25 En particular con las realizaciones de las figuras 21A y 21B, la entrada móvil 202 pivota desde una posición horizontal 211, generalmente a lo largo del eje longitudinal, a las posiciones dirigidas hacia abajo 212, 213. En la realización ilustrada, se proporciona un mecanismo de rotación, en este caso un mando 204, para ajustar la cantidad de desviación de la entrada móvil 202. El mecanismo de rotación 204 se conecta a la estructura pivotante 214 usando el árbol 217 u otro conector adecuado.

30 Las figuras 22A-22C ilustran realizaciones del control vectorial de corriente de retorno con la entrada móvil 202 mostrada en la figura 21B en el contexto de un depósito 102. La figura 22A ilustra un agua más caliente que vuelve de la envoltura 230 a través de la entrada móvil 202 en la posición 213. En la posición 213, el flujo de retorno 208c se dirige hacia abajo, hacia la parte inferior del deflector 302 y la salida 104. La figura 22B ilustra la posición de la entrada móvil 202 en la posición de flujo 212. Cuando está en la posición de flujo 212, el flujo de retorno 208b se dirige hacia las paredes externas del deflector hacia la parte más central del depósito 102. La figura 22C ilustra la entrada móvil 202 en la posición de flujo 211. En la posición de flujo 211, el flujo de retorno 208a se dirige lejos de las paredes de deflector, hacia la parte más central del depósito 102. En la figura 22B y la figura 22C, el agua más caliente se dirige más lejos en diferentes ángulos desde la salida de depósito 104. Las figuras 22A-22C ilustran un aspecto del movimiento que se produce por el pivotamiento de la entrada móvil 202 como se indica en las diversas posiciones 211, 212 y 213.

45 Las figuras 21A, 21B y 22A-C ilustran una configuración de la estructura pivotante 214 que permite que la entrada móvil 202 se desvíe de una manera que mantiene el flujo de retorno en la región del depósito generalmente entre las paredes de deflector 301, 303. Son posibles otras orientaciones para la entrada móvil para introducir el flujo de retorno en otras posiciones.

50 La figura 23 ilustra una vista hacia la pared de depósito 68 y muestra la alineación de la estructura rotatoria 214 y la entrada móvil 202 en relación con la parte superior de las paredes de deflector 301, 303. Como se muestra en la realización de la figura 23, el funcionamiento de la estructura rotatoria 214 hace que la entrada móvil 202 se dirija a la salida 28 en el lado de la pared 301 para producir el flujo dirigido 218a. La entrada 202 puede colocarse entre las paredes 301, 303 para producir el flujo dirigido 218b. La entrada 202 puede colocarse en el lado de la pared 303 para producir el flujo dirigido 218c. Mientras que se mueve en relación con las paredes de deflector, la entrada móvil 202 permanece en una orientación de dirección generalmente hacia abajo.

55 La figura 24 ilustra una vista desde arriba hacia abajo, hacia un suelo de depósito 53 de la entrada móvil 202. La vista de la figura 24 muestra la alineación de la estructura rotatoria 214 y la entrada móvil 202 en una posición por encima de la parte superior de las paredes de deflector 301, 303. Como se muestra en la realización de la figura 24, el funcionamiento de la estructura rotatoria 214 hace que la entrada móvil 202 se dirija a la salida 28 en el lado de la pared 301 para producir el flujo dirigido 219a. La entrada 202 puede colocarse entre las paredes 301, 303 para producir el flujo dirigido 219b. La entrada 202 puede colocarse en el lado de la pared 303 para producir el flujo dirigido 219c.

65 El mecanismo de rotación 204 puede funcionar por el contacto de un usuario o por una operación mecánica y/o eléctrica. En un aspecto específico, la figura 25 ilustra una entrada móvil 202 conectada a un motor M a través de un árbol 217. El motor M está conectado a una fuente de alimentación adecuada. El motor M está en comunicación con

un controlador adecuado. El controlador para el motor M puede ser un simple dial resistivo. El dial puede marcarse con un indicador que muestra la dirección o el ángulo de entrada de la desviación de entrada. Como alternativa, el motor M está conectado a un controlador tal como el controlador 7 del sistema general. En este caso, el controlador ajustará el grado de desviación de entrada como parte de un esquema de control del sistema general.

La figura 26 ilustra un sistema de control térmico ejemplar que tiene un motor M configurado para modificar la posición de una entrada móvil 202. Como se muestra en la figura 26, el sistema de control tiene un circuito de fluido con una bomba 232, una envoltura 230, un depósito 102, unos termopares T1, T2 y una entrada móvil 214 accionada por un motor M. Durante el funcionamiento, el controlador 7 recibe entradas tales como un punto de ajuste de temperatura u otros requisitos de funcionamiento junto con la información de sensores tales como los termopares T1 y T2, y produce salidas para controlar el funcionamiento de la bomba 232 y la entrada móvil 202 a través del motor M.

Las figuras 27A-C ilustran una vista isométrica, una vista frontal y una vista lateral, respectivamente, de una realización de un deflector multicámara 300 en el depósito 102. El deflector multicámara 300 incluye una cámara 305 formada por una o más paredes externas 310 que separan la cámara de deflector 305 del interior del depósito. Pueden usarse una o más paredes divisorias 303 para dividir la cámara de deflector 305. Como se ve mejor en la figura 27B, se proporcionan tres paredes divisorias 303 para crear las cámaras 305a, 305b, 305c, y 305d. En las paredes externas 310 y/o las paredes divisorias 303 pueden formarse una o más aberturas 320. Aunque en las paredes externas 310 solo se muestran dos aberturas rectangulares 320 de igual tamaño para cada una de las cámaras 305a-305d, pueden usarse más o menos aberturas así como aberturas de diferentes formas y tamaños. De manera similar, aunque en las paredes divisorias 303 solo se muestran dos aberturas rectangulares 320 de igual tamaño, pueden usarse más o menos aberturas así como aberturas 320 de diferentes formas y espaciamientos en las paredes divisorias 303.

La realización ilustrada del deflector multicámara 300 es generalmente rectangular. Pueden usarse una o más paredes 310 para formar otras formas de deflector. Puede curvarse una sola pared 310 alrededor de la entrada y la salida y unirse a la misma pared interior del depósito, de tal manera que la cámara deflectora 305 está formada de una sola pared 310 en una forma generalmente curvada. Como alternativa, una pared de deflector 310 puede extenderse entre dos paredes de depósito y una esquina incluida para formar una cámara deflectora 305 de una forma generalmente triangular.

En la figura 27B también se muestra la posición del deflector 300 dentro del depósito en un lado del interior del depósito con la entrada y la salida a lo largo de un lado en la misma cámara, en este caso la cámara 305a. Son posibles otras posiciones de la entrada 302 por encima de cualquiera de las otras cámaras 305b, 305c o 305d. Además, el deflector 300 puede configurarse y colocarse de tal manera que la entrada y/o la salida estén en diferentes cámaras insertando las paredes divisorias adicionales 303. Las paredes divisorias se muestran en una orientación vertical. Las paredes divisorias 303 pueden estar en orientaciones horizontales, así como en orientaciones en ángulo (es decir, unas orientaciones entre las orientaciones vertical y horizontal).

La entrada 302 del deflector multicámara 300 puede ser una entrada fija o una entrada móvil.

En el caso de una entrada fija, la entrada 302 está colocada dentro de la cámara 305 en un ángulo inclinado, como se ve mejor en la figura 27B. El ángulo inclinado se selecciona de manera que a medida que cambia la velocidad de flujo, el fluido que sale de la abertura 28 se dirigirá a diversas localizaciones dentro de la cámara de deflector 305. En general, a velocidades de flujo más lentas, el fluido que deja la abertura 28 permanece más cerca de la entrada 302. A velocidades de flujo más altas, el fluido deja la abertura 28 y entra en la cámara 305 a una mayor distancia de la entrada 302 en proporción general a la velocidad de fluido.

La interacción de la velocidad de flujo y la descarga procedente de la entrada 302 se ve mejor en la figura 27B. A una velocidad baja, el fluido deja la abertura 28 y sigue la trayectoria de retorno de flujo de fluido 359 en la cámara 305a. A una velocidad más alta, el fluido deja la abertura 28 y sigue la trayectoria de retorno de flujo de fluido 357 en la cámara 305b. A una velocidad todavía más alta, el fluido deja la abertura 28 y sigue la trayectoria de retorno de flujo de fluido 355 en la cámara 305c. A una velocidad todavía más alta, el fluido deja la abertura 28 y sigue la trayectoria de retorno de flujo de fluido 354 en la cámara 305d. A la velocidad de flujo más alta, el fluido deja la abertura 28 y sigue la trayectoria de retorno de flujo de fluido 352 más allá la cámara de deflector 305 directamente en el interior del depósito.

En el caso de una entrada móvil, la entrada 302 está colocada dentro de la cámara 305 como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, a diferencia del ejemplo de entrada fija, la entrada móvil 302 incluye una encorvadura, junta, acoplamiento o pivote para proporcionar un cambio en el ángulo mostrado en la figura 27B. La entrada móvil 302 puede manipularse como con otras realizaciones de entradas móviles descritas en el presente documento para dirigir el flujo de retorno a diferentes partes de un deflector de cámaras múltiples 300. La orientación, el movimiento y el control de la entrada móvil 302 pueden configurarse como se describe en el presente documento, a modo de ejemplos no limitantes, en las configuraciones mostradas y descritas en las figuras 18-20, 21A, 21B, 22A-22C, 23 y 24. El ángulo inclinado de la entrada móvil 302 se selecciona para complementar o contrarrestar los cambios de

corriente de flujo producidos por cambios en la velocidad de flujo. Como resultado, los cambios en la dirección de flujo de retorno como resultado de los cambios de velocidad de flujo que se han tratado anteriormente pueden aumentarse o mitigarse ajustando la relación de la entrada móvil 302 en la cámara de deflector 305.

5 Otro método para mejorar el rendimiento de un dispositivo de terapia térmica es proporcionar métodos de mezcla robustos para temperaturas frías. Por ejemplo, suponiendo que se usa un fluido de hielo 10 en el depósito 102, la temperatura del depósito sería de casi 0 °C. Si el depósito se mezcla bien con el fluido de retorno más caliente procedente de la envoltura 3, la temperatura de salida de depósito permanecería cerca de 0 °C. Esto sería ideal si se deseara la temperatura de envoltura más fría posible.

10 Un método de mezcla ejemplar incluye ajustar la corriente de flujo de retorno para empujar el hielo hacia la salida de depósito 106. La corriente de retorno puede dirigirse de un número de maneras diferentes como se describe adicionalmente en las siguientes realizaciones.

15 Las figuras 28A y 28B ilustran una vista desde arriba hacia abajo y una vista parcial frontal, respectivamente, de un sistema de dos entradas. Como se ve mejor en la figura 28A, se proporcionan dos entradas en diferentes posiciones a lo largo de la misma pared, en este caso la pared de depósito 68. Las dos entradas están separadas lateralmente (como se muestra en la figura 28A) y están separadas de manera equidistante por encima del suelo 53 (véase la figura 28B). Las posiciones relativas de las dos o más entradas pueden seleccionarse para crear, modificar o mejorar un patrón o corriente de flujo en el interior de un depósito.

20 En la realización ilustrada, se proporciona una primera entrada por una entrada 150 dentro de un deflector 302 como se ha descrito anteriormente. Una segunda entrada 420 se proporciona como se muestra en una posición separada lateralmente de la primera entrada. La posición relativa de las aberturas 28 a lo largo de la pared 68 se ve mejor en la figura 28B. La entrada 420 puede configurarse como una boquilla (es decir, un diámetro reducido dentro de la entrada 420 dirigido hacia la abertura 28, véanse, por ejemplo, las figuras 16 y 17). Debe apreciarse que cualquiera de las realizaciones de entradas descritas el presente documento puede usarse como la primera entrada, la segunda entrada u otras entradas en una configuración de entrada múltiple.

30 Durante el uso, cuando un flujo de fluido de retorno se dirige a la entrada 420, la corriente de fluido resultante 425 produce una corriente 424 y el hielo en la mezcla de fluido 10 se empuja hacia la salida de depósito dentro del deflector 300. La corriente de retorno 425 procedente de la envoltura 3 puede provocar turbulencias y la mezcla del agua a diferentes temperaturas. La corriente de retorno 425 puede ser una corriente de retorno de alta velocidad (en el caso de la boquilla mostrada en la figura 28A) con el fin de mejorar la cantidad de turbulencias creadas en la mezcla de fluido 10. Pueden proporcionarse una o más válvulas (no mostradas pero descritas a continuación) para ajustar la cantidad de flujo dividido entre la primera entrada y la segunda entrada o, como alternativa, dirigir el flujo de retorno a una de entre la primera entrada o la segunda entrada. La una o más válvulas pueden estar bajo el control manual de un usuario o bajo el control de un controlador de sistema como se describe en otra parte en la presente solicitud.

40 En la figura 29, se ilustra una configuración de entrada múltiple alternativa. En esta realización, la primera entrada se proporciona por el tubo de entrada 110. El tubo de entrada 110 se conecta a la entrada 106 a través de la pared de depósito 68 y se coloca adyacente a la salida 104, cerca de donde se encuentran las paredes de depósito 68, 62. La segunda entrada 410 se conecta a la entrada de boquilla 420 a través de la pared de depósito 66 cerca de donde se encuentran las paredes 66, 64. Pueden proporcionarse una o más válvulas (no mostradas pero descritas a continuación) para ajustar la cantidad de flujo dividido entre la primera entrada y la segunda entrada o, como alternativa, dirigir el flujo de retorno a una de entre la primera entrada o la segunda entrada. La una o más válvulas pueden estar bajo el control manual de un usuario o bajo el control de un controlador de sistema como se describe en otra parte en la presente solicitud. Aunque se ilustra sin un deflector, puede usarse un deflector junto con una configuración de sistema de entrada múltiple.

50 Durante el uso, cuando un flujo de fluido de retorno se dirige a la entrada 420, la corriente de fluido resultante produce una corriente dentro del depósito y el hielo en la mezcla de fluido 10 se empuja hacia la salida de depósito 104. La corriente de retorno puede provocar turbulencias y la mezcla del agua a diferentes temperaturas. La corriente de retorno producida en la configuración de la figura 29 puede ser una corriente de retorno de alta velocidad (en el caso de la boquilla mostrada en la figura 29) con el fin de mejorar la cantidad de turbulencias creadas en la mezcla de fluido 10.

60 Aunque las realizaciones anteriores describen realizaciones de entrada múltiple con dos entradas, la invención no está tan limitada. En algunos aspectos, pueden proporcionarse más de dos entradas y la colocación de las entradas puede ser a lo largo de paredes que no son la misma pared (figura 28A) o paredes adyacentes (figura 29). Además, las realizaciones de la presente invención se han descrito con respecto a depósitos generalmente rectangulares 102. Son posibles depósitos con otras formas y se describirán en los ejemplos siguientes.

65

La figura 30A es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito rectangular 102 que tiene unas paredes 68, 62, 64 y 66. En la pared 68 se muestra una salida 104 aproximadamente a mitad de camino entre las paredes 66 y 62. En líneas de trazos se muestran unas localizaciones de entrada adicionales 420. Las localizaciones de entrada 420 pueden usarse para ejemplificar localizaciones de entrada para realizaciones que tienen una entrada, dos entradas o múltiples entradas. En la figura 30A, el depósito rectangular 102 muestra las localizaciones de entrada adicionales 420a, 420b y 420c que están a lo largo de la pared 66. Las localizaciones de entrada adicionales 420d y 420e se muestran a lo largo de la pared 64. Las localizaciones de entrada adicionales 420f, 420g y 420h se muestran a lo largo de la pared 62.

En las figuras 30A, 30B y 30C, la línea discontinua 425 indica una división del interior del depósito en la parte adyacente 425a y la parte adelantada 425b. La localización de una entrada puede describirse como adyacente o adelantada con respecto a la salida. En las realizaciones ilustradas en las figuras 30A, 30B y 30C, todas las entradas alternativas 420a-420g se muestran en posiciones adelantadas con respecto a la salida 104. La figura 28A ilustra una realización de dos entradas, en la que la segunda entrada 420 está colocada en una posición adyacente en relación con la salida 104.

Un depósito 102 puede tener una forma distinta de la rectangular. La figura 30B es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito ovalado 102 con una pared 68. Una salida 104 se muestra en la pared 68 dentro de la parte 425a. Las localizaciones de entrada adicionales 420a-420g se muestran en líneas de trazos alrededor del perímetro de la pared 68.

Un depósito puede tener una forma poligonal o una forma no geométrica. La figura 30C es una vista desde arriba hacia abajo de un depósito poligonal no rectangular 102. En la realización ilustrada, el polígono no rectangular es un octógono. En la figura 30C, el depósito 102 tiene unas paredes 67, 68, 62, 63, 64, 65 y 66. En la pared 68 se muestra una salida 104 aproximadamente a mitad de camino entre las paredes 61 y 67. Las localizaciones de entrada adicionales 420 se muestran en líneas de trazos. Las localizaciones de entrada 420 pueden usarse para ejemplificar localizaciones de entrada para realizaciones que tienen una entrada, dos entradas o múltiples entradas. En la figura 30C, el depósito octogonal 102 muestra las localizaciones de entrada adicionales de: 420a en la pared 67, 420b en la pared 66, 420c en la pared 65, 420d en la pared 64, 420e en la pared 63, 420f en la pared 62 y 420g en la pared 61.

Otro método de mezcla comprende un agitador, un impulsor u otro instrumento de agitación para agitar el fluido de depósito 10. Como se ilustra en la vista desde arriba hacia abajo de la figura 31, un depósito 102 incluye una entrada 106 conectada a una entrada de boquilla 420 y una salida 104. Un impulsor 445 está conectado a un mecanismo de movimiento 440 a través de un árbol 441. Se proporciona un sello o soporte adecuado en el árbol 441 donde penetra la pared de depósito. Durante el funcionamiento, el impulsor 445 mezcla el fluido de depósito 10.

La orientación del impulsor 445 dentro del depósito 102 puede ser fija, como se muestra, o variable. Puede proporcionarse un acoplamiento (no mostrado) que permite flexionar, rotar o pivotar el impulsor 445 en cualquier dirección dentro del depósito. Además o como alternativa, el árbol 441 puede ser un árbol flexible que puede usarse para insertar o retirar el impulsor 445 en relación con el interior del depósito. El mecanismo de movimiento 440 y el acoplamiento (si se proporciona) pueden hacerse funcionar manualmente o accionarse por cualquier dispositivo eléctrico o mecánico adecuado para mezclar el fluido de depósito 10. El funcionamiento del impulsor 445, incluyendo, por ejemplo, la rotación, la inserción, la retirada o la orientación variable del impulsor, puede estar bajo el control del usuario o del controlador de sistema como se describe en el presente documento. El impulsor 445 puede colocarse en una serie de localizaciones diferentes alrededor de la pared de depósito, así como usarse junto con diferentes formas de depósito. Como tal, el impulsor puede colocarse como se ha tratado anteriormente en las posiciones y las formas de depósito alternativas de las figuras 30A-30C o a lo largo del suelo de depósito 53. Además, el impulsor puede colocarse en una pared a cualquiera de una amplia diversidad de distancias del suelo 53 en función del resultado de mezcla deseado.

En otra alternativa más, una técnica de método de mezcla puede incluir la inyección de aire en el depósito 102 para estimular la mezcla del fluido de depósito 10. La figura 32 es una vista lateral de un depósito 102 que tiene una entrada 106 conectada a un tubo de entrada 420 y una salida 104 con un filtro 910. Se proporciona una abertura 442 en el suelo de depósito 53 adyacente a una entrada 104. Una fuente de aire o borboteador de aire proporciona un flujo de aire 450 a través del tubo 444 y la abertura 442. El aire que sale de la abertura 442 produce burbujas 448 inyectadas hacia arriba dentro del fluido de depósito 10. En la realización ilustrada, la acción de las burbujas interactúa con el fluido de retorno que fluye desde la entrada de depósito 106 a través del tubo 420 y que fluye hacia fuera de la salida de depósito 104 para producir la mezcla 446 indicada por las flechas en el fluido 10. La fuente de aire podría ser una fuente de aire especializada. Como alternativa, la fuente de aire frío es un flujo de aire de retorno procedente de la envoltura, incluyendo la envoltura una cámara de aire o capacidad de compresión. La fuente de aire también podría ser una fuente o bomba de aire incluida en el sistema para proporcionar aire para el funcionamiento de la envoltura.

Otro método para modificar las características de rendimiento de un sistema de terapia térmica 1 es hacer volver el fluido alejado de la salida de depósito 104 cuando se desean temperaturas frías. Además, en algunas situaciones,

puede ser ventajoso que el fluido vuelva a entrar al depósito de una manera que produzca la menor disrupción en las condiciones térmicas existentes dentro del depósito 102. También podrían utilizarse técnicas tales como una separación de la entrada y la salida descrita anteriormente o el uso de entradas móviles con o sin modificaciones de la bomba o la velocidad de flujo.

5 Además de las técnicas descritas anteriormente, podría usarse un difusor junto con una entrada para mitigar la agitación producida por los retornos de flujo a caudales más altos. Podría usarse un difusor para ralentizar la velocidad del fluido de retorno con el fin de minimizar las turbulencias y la mezcla en el depósito. Se describirán una serie de realizaciones del difusor con referencia a las figuras 33A-C, 34 y 35. Cada realización ilustra una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 102 con una salida 104 en la pared 68 y una entrada en la pared 66. En cada realización, se proporciona una realización de difusor en las proximidades de la entrada para producir un retorno de flujo difundido 503. A continuación se describirá, a su vez, cada una de las realizaciones de difusor. Un difusor puede formarse de cualquier material adecuado tal como malla, plástico, metal u otro material.

15 La figura 33A ilustra una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 102 que tiene un difusor en forma de cuerno 500. En la figura 33B se proporciona una vista isométrica del difusor 500. La figura 33A ilustra una vista en sección transversal del difusor en forma de curvatura hacia fuera 500 con una entrada 504 y una salida 502. El flujo de fluido, que inicialmente tiene una velocidad más rápida cuando entra en la entrada 504, se desacelera por el diámetro creciente a medida que el flujo progresa hacia la salida 502. La figura 33A ilustra el difusor en forma de curvatura hacia fuera 500 que está conectado a la pared 66 y la entrada 106. El flujo de retorno procedente de la salida 502 produce un patrón de flujo difundido 503 dentro del depósito 102.

20 La figura 34B ilustra una vista desde arriba hacia abajo de un depósito 102 que tiene un difusor de bloques 550 colocado próximo a la entrada 522 conectada a la entrada 106. El difusor de bloques 550 incluye un número de paredes 520 con unos espaciamientos o aberturas 522 distribuidos con el fin de desviar el flujo entrante en una pluralidad de patrones de flujo difundido 503, 503b y 503c.

30 La figura 35 ilustra un difusor de pantalla 530 dispuesto alrededor de un tubo de entrada 110 conectado a la entrada de depósito 106 en un depósito 102. El difusor de pantalla 530 incluye una o más capas de pantalla. En la realización ilustrativa de la figura 35, se muestran tres capas de pantalla 515a, 515b y 515c. El fluido que vuelve al depósito a través de la entrada 106 pasa a través del difusor de pantalla 530 para producir un patrón de flujo difundido 503 dentro del depósito 102. En las figuras 33A, 34 y 35, pueden crearse unas isoterms 8 como resultado del flujo producido por difusor 503 que lleva a una mezcla pobre del fluido de retorno calentado. En un aspecto, un depósito equipado con un difusor puede desviar periódicamente el flujo a la entrada del difusor con el fin de restablecer las isoterms en el depósito. En un aspecto, un método para proporcionar terapia térmica incluiría desviar la totalidad o una parte de un fluido de retorno a través de una entrada adyacente a un difusor.

35 También cabe señalar que los difusores de entrada de depósito podrían moverse a la salida de depósito, si se desean temperaturas de envoltura más calientes. El concepto de difusor también puede combinarse con los conceptos de válvula de desvío y/o los conceptos de deflector para lograr diversos niveles de rendimiento.

40 Otro método para mejorar el rendimiento del sistema de terapia térmica 1 es un tubo de salida de depósito flotante para extraer agua cerca de la parte superior del depósito donde está el hielo y aún más para maximizar la configuración de frío máximo. La figura 36 ilustra una realización de un tubo de salida de depósito flotante 540 en un depósito 510 que flota por debajo de una parte de fluido de depósito 542. El tubo de salida de depósito flotante 540 puede tener una parte rígida 530 y una parte flexible 532. Como alternativa, el tubo de salida de depósito flotante 540 puede ser de un tipo de flexibilidad o rigidez. Además, este método puede combinarse con una válvula de desvío como se ha descrito anteriormente.

45 Los sistemas de terapia térmica descritos en el presente documento pueden usarse con o sin filtros dentro del depósito. Los filtros pueden conectarse directamente a o adyacentes a la salida de depósito 104. Esta configuración se ejemplifica en la figura 27C con el filtro 327. Como alternativa, la figura 37 ilustra una vista isométrica de un depósito cilíndrico 102 con un filtro 327 usado junto con un deflector.

50 Un filtro también puede insertarse en y soportarse por un deflector. Como se ilustra en la figura 38, un deflector 302 puede soportar un cartucho de filtro 320. El cartucho de filtro 320 está configurado para fijarse entre las paredes 301, 303. El cartucho de filtro 320 puede incluir cualquier material de filtro adecuado, tal como materiales esponjosos, porosos, de malla o plásticos. En lugar de un cartucho 320, puede cortarse un material de filtro para fijarse e insertarse entre las paredes 301, 303. Además o como alternativa, los deflectores también pueden incluir una pantalla a través de, parcialmente a través de o que se extiende desde las paredes 301, 303 para ayudar adicionalmente a mantener fuera el hielo, así como actuar como un filtro.

55 La figuras 39, 40, y 41A-D ilustran realizaciones de un depósito, un deflector y un conjunto de filtro configurado para insertarse dentro del receptáculo de filtro 912 del deflector 302. Las figuras 39 y 40 ilustran un deflector 302 con un receptáculo de filtro 912 y unas pestañas 915 del conjunto de filtro 910 adaptadas para insertarse en el receptáculo de filtro 912 y capturarse por las muescas 914. El receptáculo de filtro 912 está en conexión de fluido con el sistema

de bomba 5 a través de la salida 104, como se ha descrito anteriormente y como se muestra en la figura 1. El receptáculo de filtro 912 puede ser circular o de otra forma. El deflector 302 tiene unas nervaduras de deflector 904 para mantener la pared de deflector rígida y/o conectarse a la pared de depósito.

5 La figura 39 ilustra el conjunto de filtro 910 fuera del deflector antes de insertar el conjunto del filtro en la parte de receptáculo de filtro del deflector. La figura 40 ilustra el conjunto de filtro 910 colocado dentro del deflector 302 con las pestañas 915 del conjunto de filtro 910 que llenan las muescas 914, reteniendo de este modo el conjunto de filtro 910 en su lugar.

10 La figuras 41A y 41B (vista despiezada) ilustran una vista isométrica del conjunto de filtro 910. En la figura 41A, el filtro 920 se muestra como insertado dentro del portafiltros 940 a lo largo de un eje longitudinal central de filtro. El eje se muestra en la figura 41B. La figura 41B ilustra una vista despiezada del conjunto de filtro. La figura 41C es una vista en sección del conjunto de filtro 910. La figura 41D ilustra una vista lateral del conjunto de filtro 910.

15 El conjunto de filtro 910 está compuesto de dos extensiones de pilar separadas 925. Las dos extensiones de pilar traseras 925 localizadas a ambos lados del portafiltros 940 comprenden unas nervaduras de soporte a presión 926. La zona de agarre 935 puede apretarse o reunirse por una fuerza, lo que permite que el conjunto de filtro 910 se inserte dentro del receptáculo de filtro 912. Los ángulos en las nervaduras de soporte a presión 926 actúan como una característica de guía que permite que las extensiones de pilar traseras 925 se desvíen hacia dentro cuando se insertan en un deflector. Las extensiones de pilar traseras 925 comprenden las cuatro pestañas 914. Como alternativa, el conjunto de filtro puede tener una pestaña o múltiples pestañas o, como alternativa, no tener pestañas. Pueden usarse otras conexiones, mecanismos de agarre o características de guía para insertar el conjunto de filtro 910 en el receptáculo de filtro 912.

25 El portafiltros 940 comprende además una extensión de anillo 930 para acoplarse con las paredes de deflector 301, 303. La extensión de anillo 930 evita movimientos innecesarios del conjunto de filtro 910 con respecto al receptáculo del filtro 912. La extensión de anillo 930 es una característica de localización para permitir una alineación axial adecuada con el deflector 902. La extensión de anillo 930 comprende unas nervaduras 931 para el soporte estructural. La característica de enchavetado 927 ayuda a evitar la rotación del conjunto de filtro y garantiza el acoplamiento adecuado de las características de encaje 915 del conjunto de filtro 910 con las muescas 914 del deflector 302. Pueden proporcionarse otros medios para proporcionar la alineación, así como para evitar la rotación o los movimientos innecesarios.

35 El portafiltros 940 comprende además unas extensiones de pilar delanteras 923 y 924 conectadas a la extensión de anillo 930 y una tercera región de labio 929. Las extensiones de pilar delanteras 923 y 924 proporcionan soporte estructural a la extensión de anillo 930 y la tercera región de labio 929. La extensión 930 y una tercera región de labio 929 pueden o pueden no tocar el filtro 920. La tercera región de labio 929 rodea el filtro 920 y proporciona un espacio abierto para que se inserte el filtro. Aunque no se muestra en las figuras, el filtro puede estar soportado por un soporte adicional cerca de la extensión de anillo 930.

40 Una segunda región de labio 928 se soporta o se fija sobre el filtro. Una primera región de labio 922 puede acoplarse con un saliente en la pared de depósito 950 o la salida de depósito 952 con el fin de filtrar de manera eficaz el fluido antes de que deje el depósito. Como alternativa, el portafiltros 940 puede comprender una región de labio conectada para soportar el filtro. El conjunto de filtro 910 también puede estar compuesto de nervaduras y componentes adicionales para permitir la colocación y el soporte correctos del filtro 920.

50 Como alternativa, puede modificarse un deflector para proporcionar capacidades de filtrado proporcionando aberturas en una o más paredes de deflector adyacentes a la salida 104. La figura 42 ilustra un deflector 302 colocado dentro de un depósito 102. Las paredes 301, 303 son rectas, lo que significa que no hay una parte inferior acampanada 308 como en las realizaciones anteriores, como el deflector de las figuras 39 y 40. Las figuras 43A y 43B son una vista frontal y una vista isométrica de un deflector 302 con una pared trasera 307 modificada en las proximidades de la entrada 104 cuando el deflector 302 se coloca para su uso en un depósito 102. En la realización ilustrativa mostrada en las figuras 43A y 43B, se ha modificado la pared trasera 307 para proporcionar unas muescas que se extienden verticalmente 890. La pared trasera de deflector 307 puede modificarse en cualquier número de maneras para proporcionar una capacidad de filtrado. Como se muestra en la figura 43C, la pared trasera de deflector 307 puede modificarse para incluir una pluralidad de aberturas 892. Como se muestra en la figura 43D, la pared trasera de deflector 307 puede modificarse para formar aberturas rectangulares o para permitir que una pantalla 894 se inserte a través de una abertura adecuada adyacente a la entrada 104.

60 Otro método para mejorar el rendimiento del sistema de terapia térmica 1 es un sistema de control de punto de ajuste. El caudal puede controlarse a través del sistema de control 7 usando un bucle de realimentación cerrado basado en la temperatura de la envoltura 3 o un fluido que sale de y/o vuelve a la unidad de control. Un usuario puede establecer una temperatura deseada, y el caudal puede ajustarse hasta que un sensor de temperatura lee ese valor y, a continuación, se actualiza de manera continua para mantener el punto de ajuste deseado. La temperatura deseada también puede almacenarse en un procesador central o en otra parte. Las realizaciones de deflector y las realizaciones de entrada descritas en el presente documento pueden usarse junto con una amplia

diversidad de sistemas térmicos para mejorar o modificar el rendimiento de los sistemas.

Otro método más para mejorar el rendimiento del sistema de terapia térmica 1 proporciona un control vectorial de corriente de retorno con una válvula de desvío. La válvula de desvío puede comprender una válvula u otros medios de conmutación para dirigir parte del fluido de retorno próximo a la salida de depósito, y el equilibrio de la corriente de retorno distal a la salida de depósito, o cualquier relación. Puede que no sea necesario reducir el caudal de fluido. La válvula de desvío está configurada para proporcionar ajustes fuera del depósito simplificando el diseño o llevando los controles a una localización más conveniente para el usuario. Además, la válvula de desvío se usa para ayudar a crear, cuando se desee, gradientes de temperatura/isotermas en el depósito.

La figuras 44A-44C ilustran realizaciones del control vectorial de corriente de retorno con una válvula de desvío 250. El sistema térmico ilustrado incluye un depósito 102 que tiene una salida 104 dentro de un deflector 302 y una entrada superior 106a y una entrada inferior 106b. La entrada superior 106a está conectada a un tubo de entrada 110a y la entrada inferior 106b está conectada a una entrada dirigida hacia abajo 110b. Una válvula de desvío 250 está bajo el control del controlador 7 y en comunicación de fluido para dirigir el flujo de la envoltura 230 a las entradas 106a, 106b. El sistema también incluye una bomba 232 y unos sensores T1, T2 para monitorizar la temperatura del fluido en el sistema. El sensor T1 está colocado en la salida 104 y el sensor T2 está colocado en la salida de la envoltura 230. La bomba 232 y los sensores T1 y T2 están en comunicación con el controlador 7. La bomba 232 funciona bajo las instrucciones del controlador 7 o, como alternativa, de la entrada de usuario.

Bajo el control del controlador de sistema 7 o, como alternativa, de un usuario, la válvula de desvío 250 permite y/o evita el flujo a través de las entradas 110a, 110b. Como resultado de las orientaciones relativas de las entradas (es decir, 110a hacia el interior del depósito y 110b hacia la salida 104), la válvula de desvío 250 también dirige el retorno del agua más caliente procedente de la envoltura 230 más cerca o más lejos de la salida de depósito 104. El flujo de fluido puede desviarse por completo a través de la entrada 106b y 110b como se muestra en la figura 44A. En este estado de funcionamiento, el flujo de retorno 259 se dirige solo hacia la entrada 104. Como alternativa, el flujo de fluido puede desviarse a través de ambas entradas 110a, 110b produciendo unos flujos duales 259a hacia la salida 104 y 259b hacia el depósito como se muestra en la figura 44B. Para el fluido de temperatura más fría suministrado a la envoltura 302, el desviador 250 puede dirigir todo el flujo a la entrada superior 106a y el tubo de flujo 110b para producir el flujo 259 mostrado en la figura 44C.

Aunque se ilustra con los tubos de entrada fijos 110a, 110b, otras configuraciones de entrada, tales como lengüetas dirigidas de superficie, entradas móviles o entradas de boquilla, entre otras, pueden usarse con el sistema de válvula de desvío de las figuras 44A-44C.

Como alternativa, la válvula de desvío puede usarse para extraer selectivamente fluido de una o más localizaciones de salida de depósito para extraer o bien fluido caliente o fluido frío o cualquier combinación de los mismos. Además, un sistema de control térmico puede incluir múltiples válvulas de desvío o bien acopladas entre sí para un funcionamiento síncrono o un funcionamiento independiente.

En otra realización de sistema térmico alternativa, las mejoras de entrada y de deflector pueden utilizarse en el sistema térmico ilustrado esquemáticamente en la figura 45. Las diversas mejoras de entrada descritas en el presente documento se representan esquemáticamente por la entrada 617. Las diversas mejoras de deflector descritas en el presente documento se representan esquemáticamente por el deflector 618. A medida que el sistema varía la velocidad de la bomba 606, el flujo que entra en el depósito 604 se dirigirá dentro del deflector 618 hacia la entrada 605 (trayectoria de flujo 619) o hacia el interior y lejos de los deflectores 618 (trayectoria de flujo 620). Sobre la base del funcionamiento de la bomba 606, la entrada 617 dirige el fluido de retorno 620 lejos de la salida de depósito 605 en una configuración fría ejemplar. En una configuración más caliente, el funcionamiento de la bomba 606 proporciona una trayectoria de fluido de retorno 619 que se dirige más cerca de la salida de depósito 605.

El sistema de control de punto de ajuste prevé un control automático de la temperatura del depósito 2 (véase la figura 1). La realización de la figura 45 ilustra un sistema de tratamiento térmico con un sistema de control de temperatura que tiene un control de punto de ajuste. En esta realización, el sistema de tratamiento 601 comprende una bomba 606, un primer sensor de temperatura 611, una CPU/controlador 615, un segundo sensor de temperatura 610, y un control 616 para ajustar, introducir o indicar la temperatura deseada de la envoltura 603. El sensor de temperatura 611 puede leer la temperatura del fluido en la trayectoria hacia la envoltura 603 antes de dejar la unidad de control en el punto 607. El sensor de temperatura 610 puede leer la temperatura en el flujo de retorno después de volver a la unidad de control en el punto 612. El caudal a través del sistema puede ajustarse con el fin de lograr una temperatura de salida de depósito deseada leída en el primer sensor de temperatura 611. Además o como alternativa, los parámetros del sistema pueden ajustarse con el fin de lograr una temperatura de envoltura deseada empleando un sistema de control de modulación por ancho de pulso (PWM) 614 junto con el controlador 615.

La temperatura de envoltura promedio puede estimarse promediando las temperaturas leídas por el primer sensor de temperatura 611 y el segundo sensor de temperatura 612. Pueden usarse otras técnicas para estimar las temperaturas de envoltura. La temperatura puede mostrarse al usuario. Como alternativa, el PWM puede sustituirse

por otro método de control de la velocidad de motor de bomba de fluido.

Como alternativa, el sistema de control de punto de ajuste puede incluir más de dos sensores de temperatura o solo un sensor. Pueden usarse otros métodos de detección de temperatura en el sistema de control de punto de ajuste.

En la alternativa, pueden añadirse uno o más sensores de temperatura al dispositivo de terapia térmica 1 en combinación con un depósito mejorado (es decir, un deflector, una boquilla, etc.), un sistema de control mejorado o una envoltura mejorada como se ha mostrado anteriormente. El o los sensores de temperatura pueden proporcionarse 1) sobre una superficie interior o sobre una superficie exterior de las líneas de fluido, 2) en el sistema de control 7, 3) en el sistema de retorno 9 y/o 4) en la envoltura 3.

Además, los métodos de control de flujo ilustrados anteriormente pueden utilizar una válvula de constricción (en lugar de o además de un PWM), un reóstato o un conmutador reductor o un regulador elevador. Los métodos de control de flujo ilustrados anteriormente pueden utilizar una matriz de resistencia u otro mecanismo acoplado al motor de bomba para el control de configuraciones de bomba.

A continuación se presentan unos métodos alternativos de control de temperatura. Estos métodos también cambian la temperatura en la envoltura 3 cambiando el caudal del fluido a través de la envoltura 3. En todas las posibles posiciones de válvula descritas, el fluido procedente de la envoltura 3 se devuelve al depósito.

La figura 46 ilustra una bomba y dos trayectorias de fluido 800 y 806. La primera trayectoria de fluido 806 es a través de la envoltura 3, y la segunda trayectoria de fluido 800 es una trayectoria de derivación que permite que el fluido evite la envoltura. La cantidad de derivación puede controlarse por una "válvula de derivación" que puede colocarse para permitir el 0 % de derivación, el 100 % de derivación, o cualquier porcentaje de derivación entre los mismos. Una condición del 0 % de derivación obligaría a bombear todo el fluido a través de la envoltura, proporcionando un frío máximo. Una condición del 100 % de derivación obligaría a bombear todo el fluido más allá de la envoltura (sin flujo a través de la envoltura) lo que proporcionaría un enfriamiento activo pequeño. Una condición del 50 % de derivación permitiría bombear una mitad del fluido a través de la envoltura 3, y bombear la otra mitad del fluido más allá de la envoltura, lo que proporcionaría un nivel "medio" de enfriamiento, etc. El uso de una válvula de retención (u orificio, o válvula de aguja) entre la válvula de derivación y el depósito permite aplicar una contrapresión a la envoltura, lo que es beneficioso porque la presión de retorno tiende a "inflar" la cámara de fluido en la envoltura y, por lo tanto, ayuda a evitar las torceduras que pueden desarrollarse, en particular durante el ciclo de compresión de la envoltura. La válvula de derivación puede ser de muchos diseños diferentes, tal como una válvula de bola de 3 vías y dos válvulas de 2 vías específicas controladas simultáneamente.

La realización de la figura 47 ilustra trayectorias de fluido con una válvula 810 para optimizar el flujo. El fluido en la trayectoria A puede calentarse por fricción u obteniendo calor desde la bomba. Además, una fuente de calor (tal como el motor de bomba) puede colocarse en estrecha proximidad para proporcionar un intercambio de calor y, por lo tanto, calentar el fluido en la trayectoria A.

Cada uno de los sistemas de control descritos en el presente documento pueden modificarse para incluir componentes electrónicos, capacidades de procesamiento, instrucciones y similares adecuados para hacer funcionar cualquiera de las mejoras del depósito o del sistema descritas en el presente documento. Por ejemplo, un controlador de sistema configurado para funcionar con una entrada móvil incluiría, si fuera necesario, un hardware, un software o un firmware adecuados para facilitar el control del elemento de accionador o de control usado con la entrada móvil. Si la entrada móvil está configurada para funcionar con un motor, como en las figuras 25 y 26, entonces el controlador incluye capacidades adecuadas para el control del motor M. Si la entrada móvil está configurada para su uso con un elemento de aleación con memoria de forma, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 18-20C, entonces el controlador de sistema incluye instrucciones adecuadas en el software, el firmware o el hardware para facilitar el funcionamiento del elemento de aleación con memoria de forma para alcanzar la funcionalidad deseada como una entrada móvil.

Aunque en el presente documento se han mostrado y descrito las realizaciones preferidas de la presente invención, estas realizaciones se proporcionan solo a modo de ejemplo. A los expertos en la materia se les ocurrirán numerosas variaciones, cambios y sustituciones sin alejarse de la invención. Por ejemplo, la abertura de entrada 28 se ilustra como circular. La abertura de entrada puede tener otras formas, por ejemplo, oval, elíptica o rectangular. Además, el tamaño, la forma y/o la geometría de abertura de la entrada pueden modificarse para producir un flujo de retorno en un patrón específico. Puede producirse una amplia diversidad de patrones de pulverización con las realizaciones de entrada descritas en el presente documento. Las entradas de la presente invención pueden modificarse para producir un patrón de pulverización de chorro, un patrón de pulverización plano, un patrón de pulverización cónico u otro patrón de pulverización. Además, la entrada configurada para producir un patrón de pulverización también puede configurarse como una entrada móvil, descrita con más detalle anteriormente. En un aspecto, la entrada 110b (figura 44A) puede usarse como una entrada móvil, como se muestra en las figuras 22A-22C, en cualquiera de las orientaciones de las figuras 23 y 24 o en una orientación que permite un movimiento lateral controlado en relación con los deflectores o un movimiento de barrido de la entrada 110b. Además, la entrada 110b puede configurarse para proporcionar un patrón de pulverización. En una realización, la entrada 110b está

configurada para proporcionar un patrón de pulverización de ventilador.

REIVINDICACIONES

1. Un depósito (2, 50, 300) para un sistema de terapia de temperatura controlada (1) que tiene una bomba (5) para hacer circular fluido de transferencia de calor (10) y un componente de terapia (3), comprendiendo el depósito:
- 5 un recipiente (52) con un interior (54) definido por un suelo (53) y al menos una pared (62, 64, 66, 68); una entrada (4, 106) en comunicación de fluido con el interior y en comunicación de fluido con el componente de terapia;
- 10 una salida (6, 204) en comunicación de fluido con el interior y en comunicación de fluido con la bomba; **caracterizado por**
- un deflector (70, 302) creado por una primera pared (71, 301) y una segunda pared (72, 303) dentro del interior de tal manera que la salida está entre la primera pared y la segunda pared y el espaciamiento entre las paredes primera y segunda es menor que la anchura del interior adyacente a la entrada; y
- 15 un sistema de control (7) configurado para controlar la velocidad del fluido para dirigir el flujo de fluido a una pluralidad de localizaciones desde una zona próxima a la salida y entre el deflector a una zona más alejada de la salida, en donde a bajas velocidades el fluido se dirige a una zona próxima a la salida y entre el deflector y a altas velocidades el fluido se dirige a una zona más alejada de la salida.
2. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 1 que comprende además: un elemento de dirección de flujo (22) adyacente a la entrada (4, 106) y que se extiende hacia el suelo de recipiente (53), en el que el elemento de dirección de flujo está configurado para dirigir el flujo de fluido hacia abajo y hacia la salida (6, 104).
3. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 2, en el que el elemento de dirección de flujo (22) está configurado para dirigir el flujo de fluido hacia abajo y hacia la salida (4, 106) a velocidades bajas y medias, y en el que el elemento de dirección de flujo está configurado para separarse del flujo de fluido a altas velocidades.
4. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 1, que comprende además un sistema de control de temperatura que comprende un primer sensor de temperatura configurado para leer la temperatura del fluido que sale del depósito, y un control configurado para recibir la entrada que indica la temperatura deseada y la temperatura medida por el primer sensor de temperatura, en el que el control está configurado para ajustar la velocidad o el caudal del fluido basándose en la temperatura deseada y las temperaturas medidas por el primer sensor de temperatura.
5. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 1, en el que el espaciamiento de la primera pared (71, 301) y la segunda pared (72, 303) está dimensionado para evitar que se acumule hielo en la salida (6, 104).
6. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 1, en el que la entrada (4, 106) está espaciada a una distancia del suelo (53) de manera que durante el uso la entrada está por encima del nivel del fluido de transferencia de calor usado en el depósito.
7. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 2, en el que el elemento de dirección de flujo (22) tiene una superficie de dirección de flujo adyacente a la entrada con una forma cóncava, una forma convexa, un perfil en forma de u, o un perfil en forma de v.
8. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 7, en el que la superficie de dirección de flujo (22) comprende un reborde (40) que se extiende desde un punto adyacente a la entrada (41, 106) hacia la parte distal del elemento de dirección de flujo.
9. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 7, en el que la superficie de dirección de flujo (22) tiene una curvatura general desde un extremo proximal adyacente a la entrada a un extremo distal en el que la curvatura general de la superficie de dirección de flujo controla la trayectoria de un fluido que fluye desde la salida (6, 104) para permanecer en la superficie de dirección de flujo.
10. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 1 que comprende además:
- 55 una segunda entrada (420) que penetra en una pared (68) del recipiente (52); y una válvula que tiene una entrada en comunicación con el componente de terapia (3) y una salida en comunicación con la entrada (4, 106) y la segunda entrada.
11. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 10, en el que el funcionamiento de la válvula ajusta las cantidades relativas del flujo entre la entrada (4, 106) y la segunda entrada (420).
12. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 1, en el que una de entre la primera pared (71, 301) y la segunda pared (72, 303) la proporciona la pared del interior.
- 65 13. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 1, en el que el espaciamiento entre la primera pared (71, 301) y la segunda pared (72, 303) es menor que la anchura de una pared penetrada tanto por la entrada (4, 106) como por la

salida (6, 104).

14. El depósito (2, 50, 300) de la reivindicación 1 que comprende además: un filtro (308) a través de la salida (104).

5 15. Un depósito (2, 50, 300) para un sistema de terapia de temperatura controlada (1) que tiene una bomba (5) y un componente de terapia (3), comprendiendo el depósito:

10 un recipiente (52) con un interior (54) definido por un suelo (53) y al menos una pared (62, 64, 66, 68);
una entrada (250) en comunicación de fluido con el interior y en comunicación de fluido con el componente de
terapia;

una salida (6, 104) en comunicación de fluido con el interior y en comunicación de fluido con la bomba;
caracterizado por

15 un deflector (70, 302) creado por una primera pared (71, 301) y una segunda pared (72, 303) en el interior, de tal
manera que la salida está entre la primera pared y la segunda pared y el espaciamiento entre las paredes
primera y segunda es menor que la anchura del interior adyacente a la entrada; y

una estructura movable (222) conectada a la entrada para provocar el movimiento de la entrada para modificar la
orientación de la entrada en el interior del depósito.

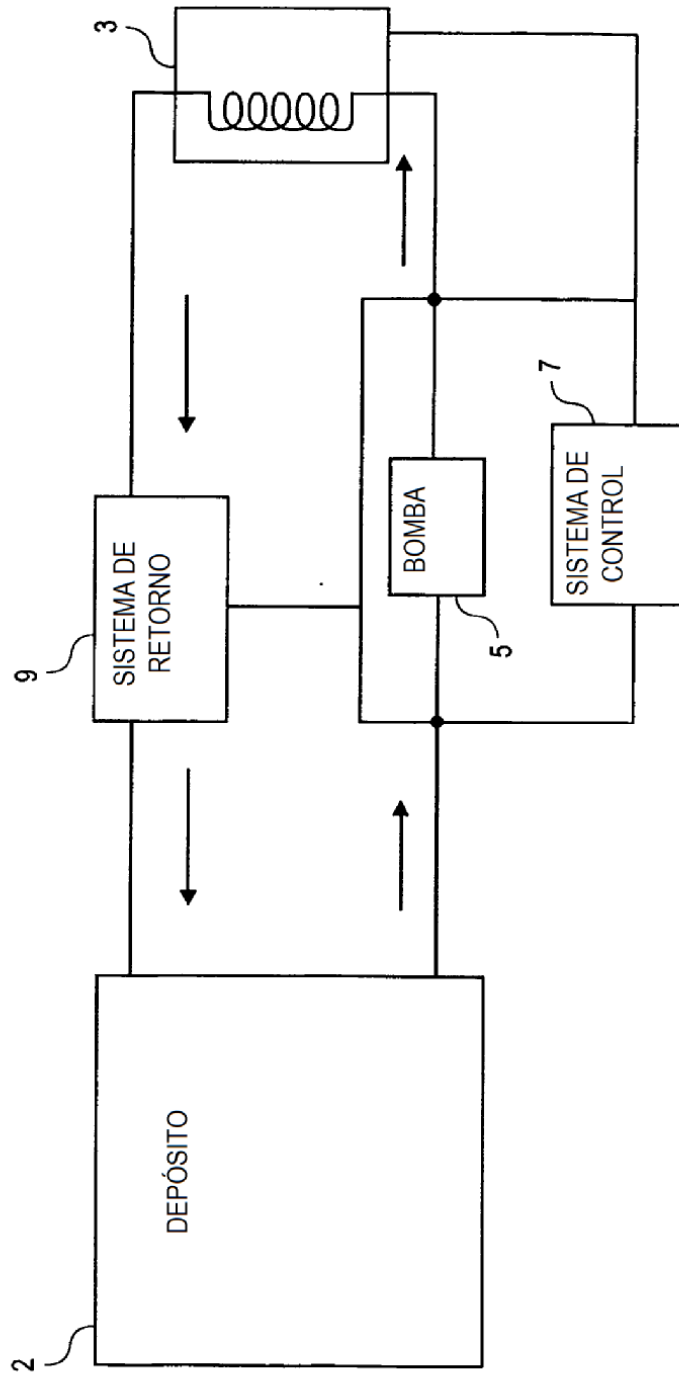


FIG. 1

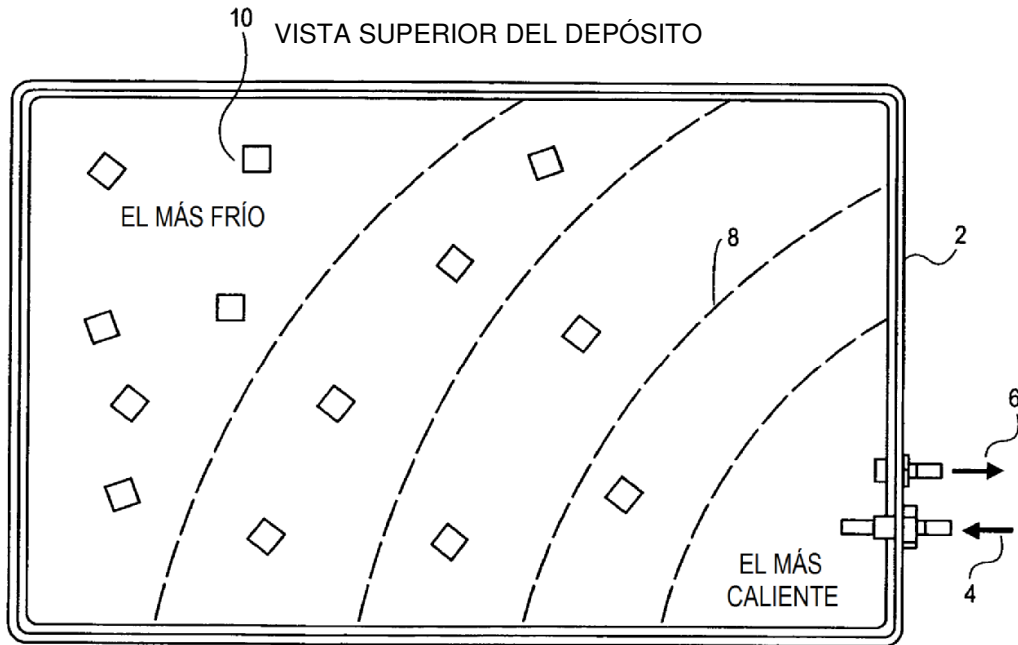
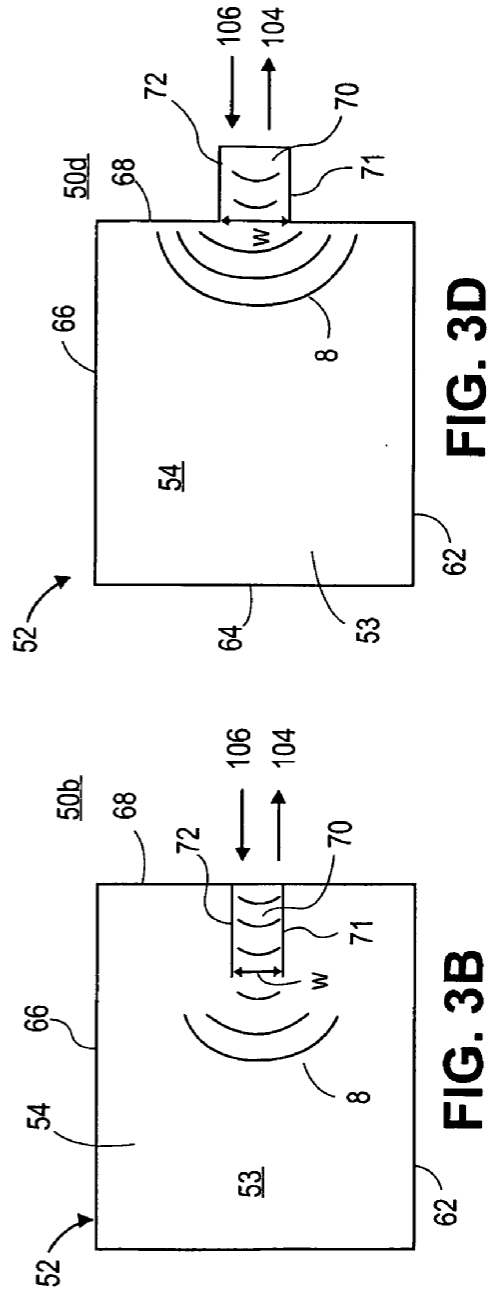
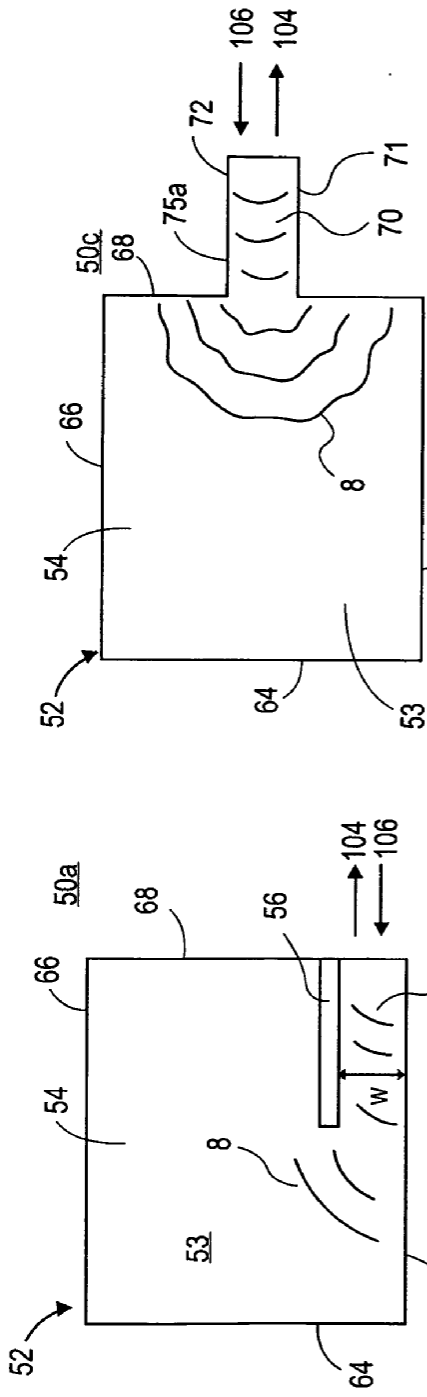
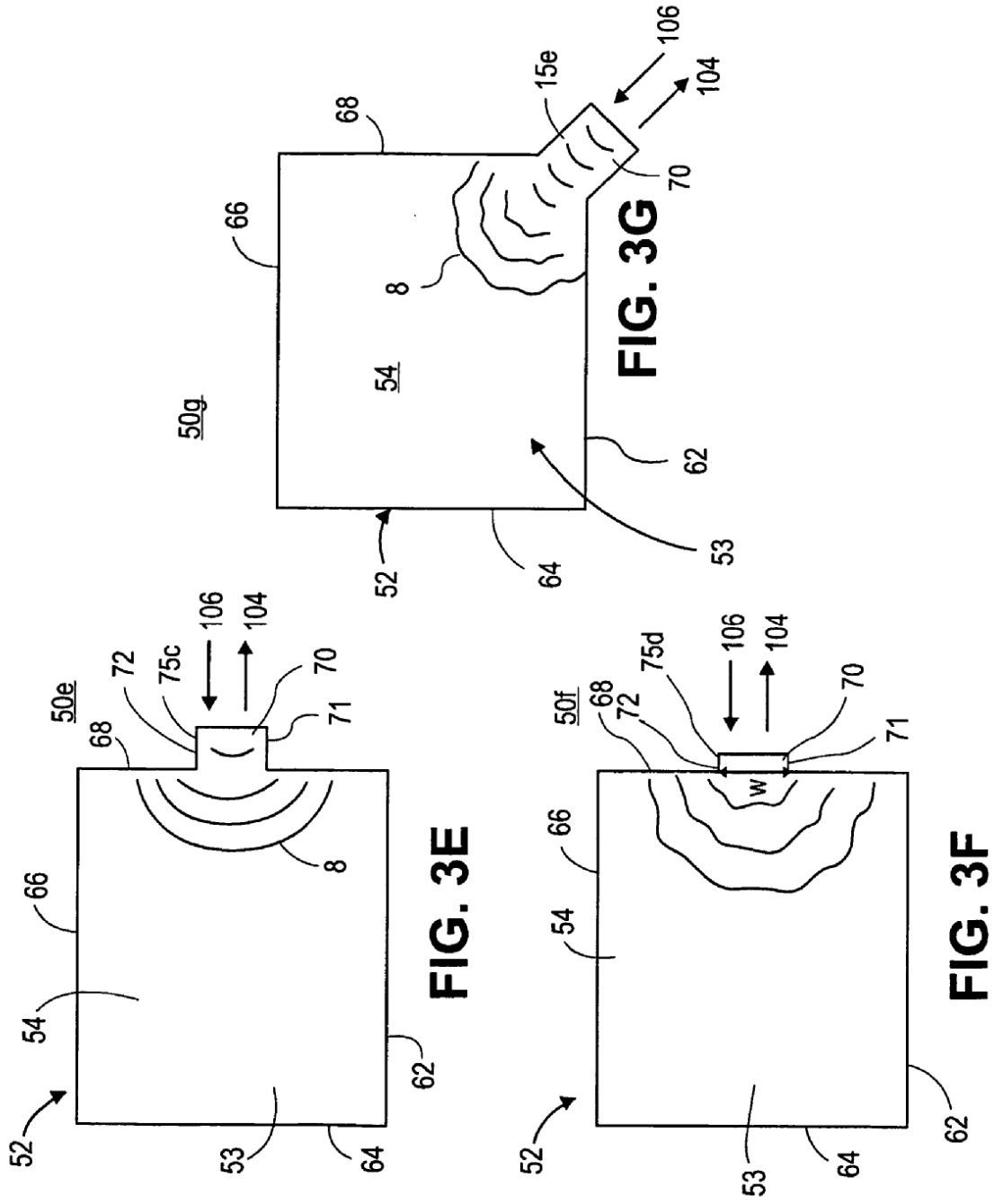


FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)





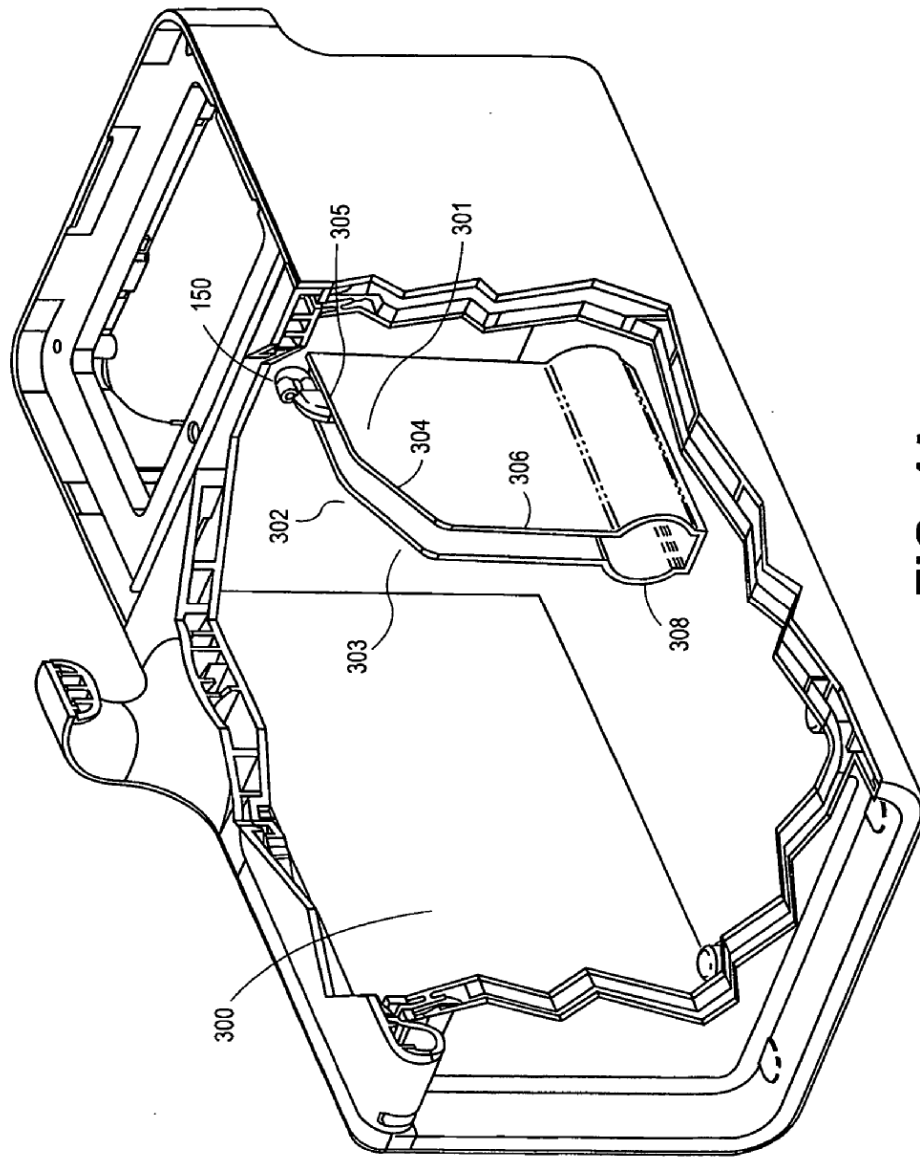


FIG. 4A

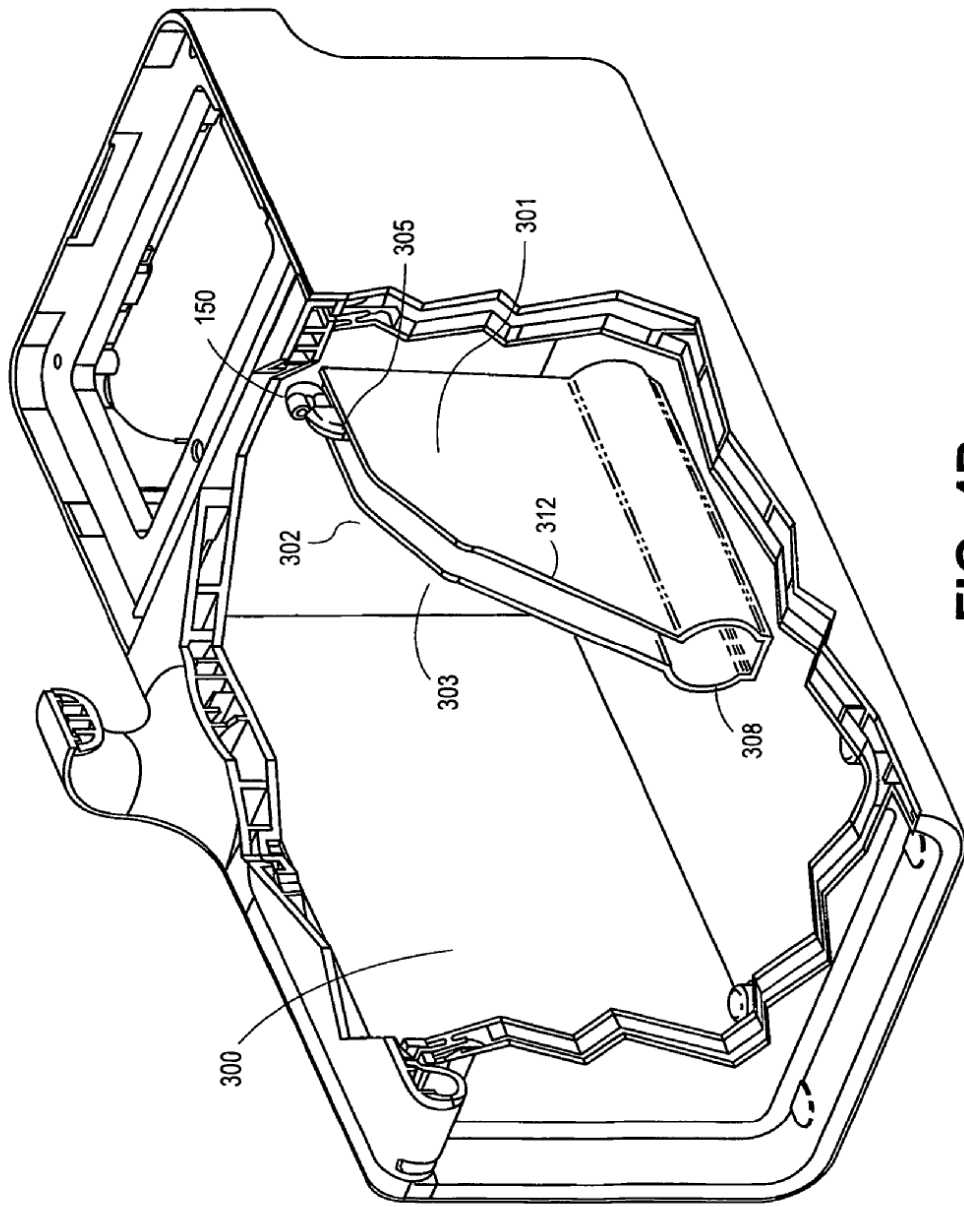


FIG. 4B

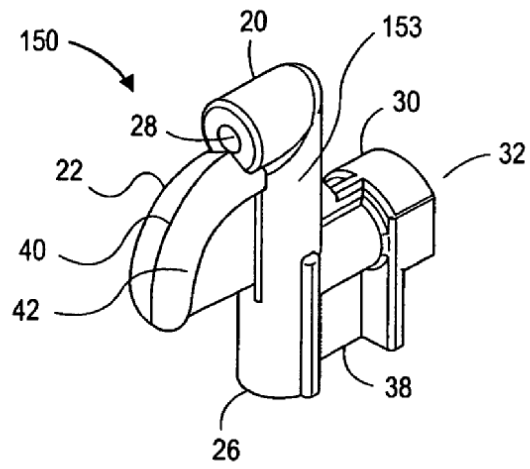


FIG. 5

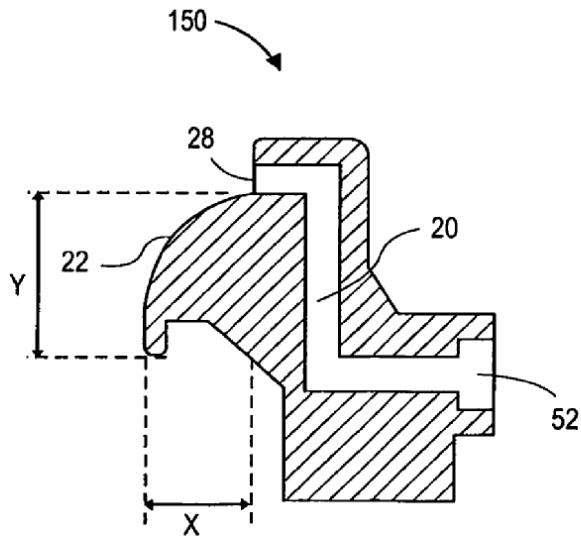


FIG. 6

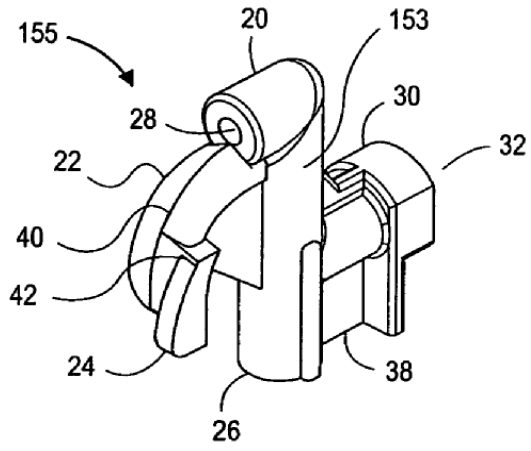


FIG. 7

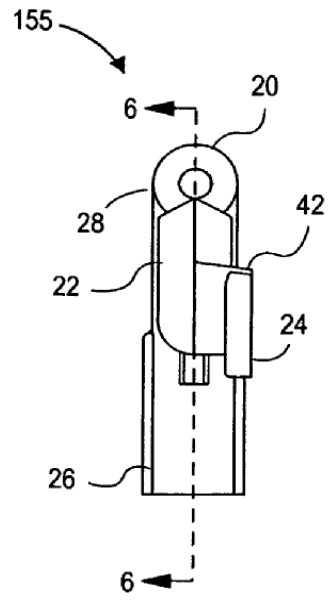


FIG. 8

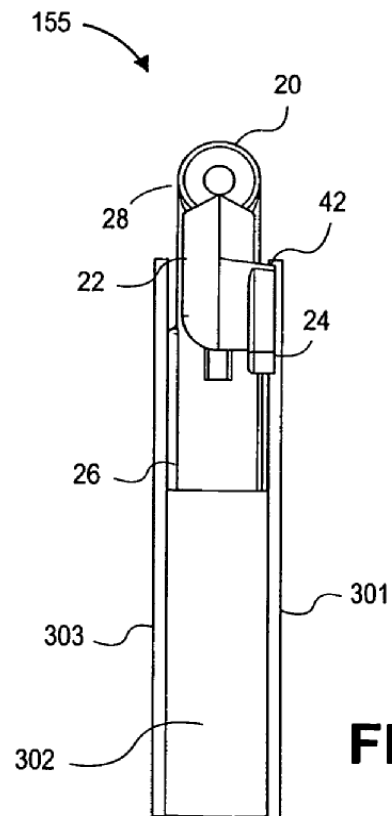


FIG. 9

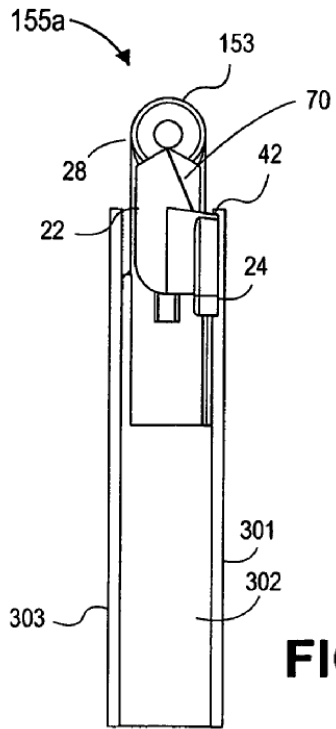


FIG. 10

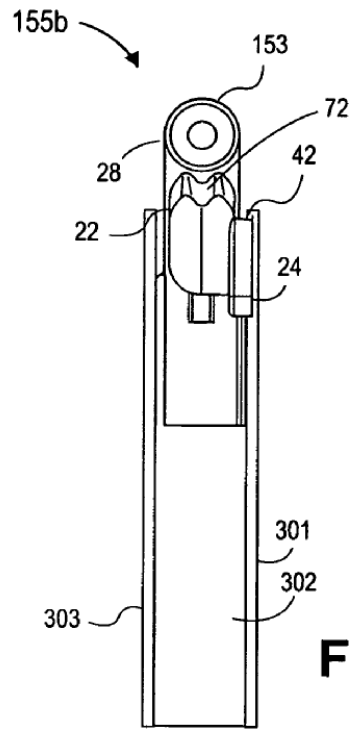


FIG. 11

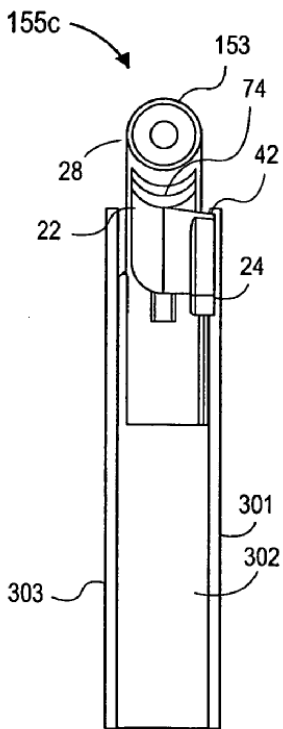


FIG. 12

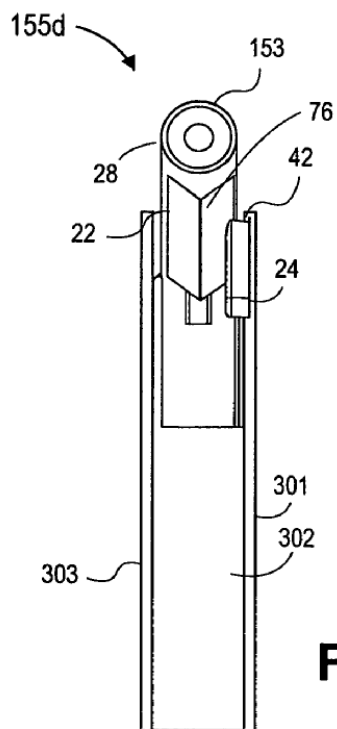


FIG. 13

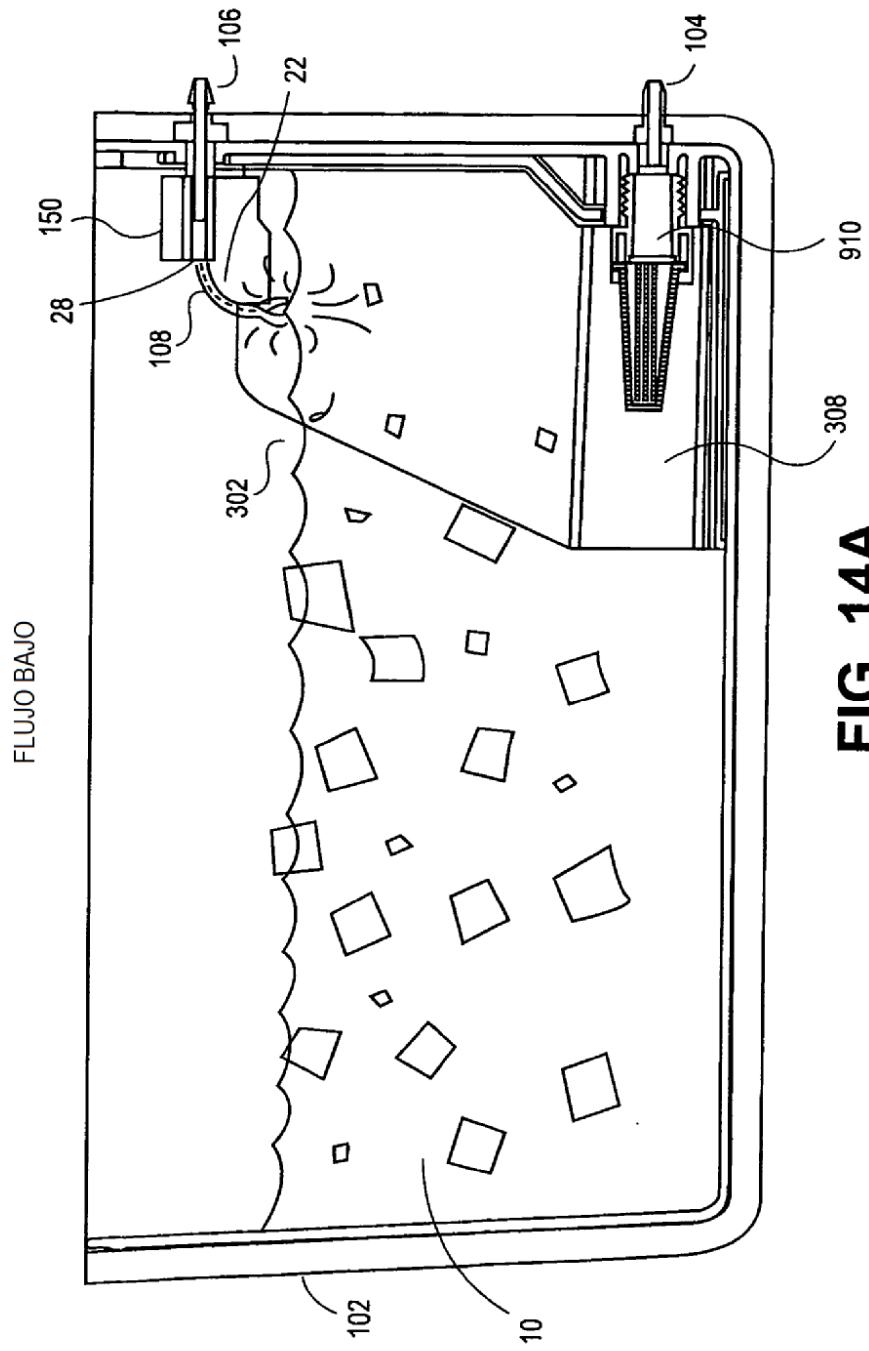
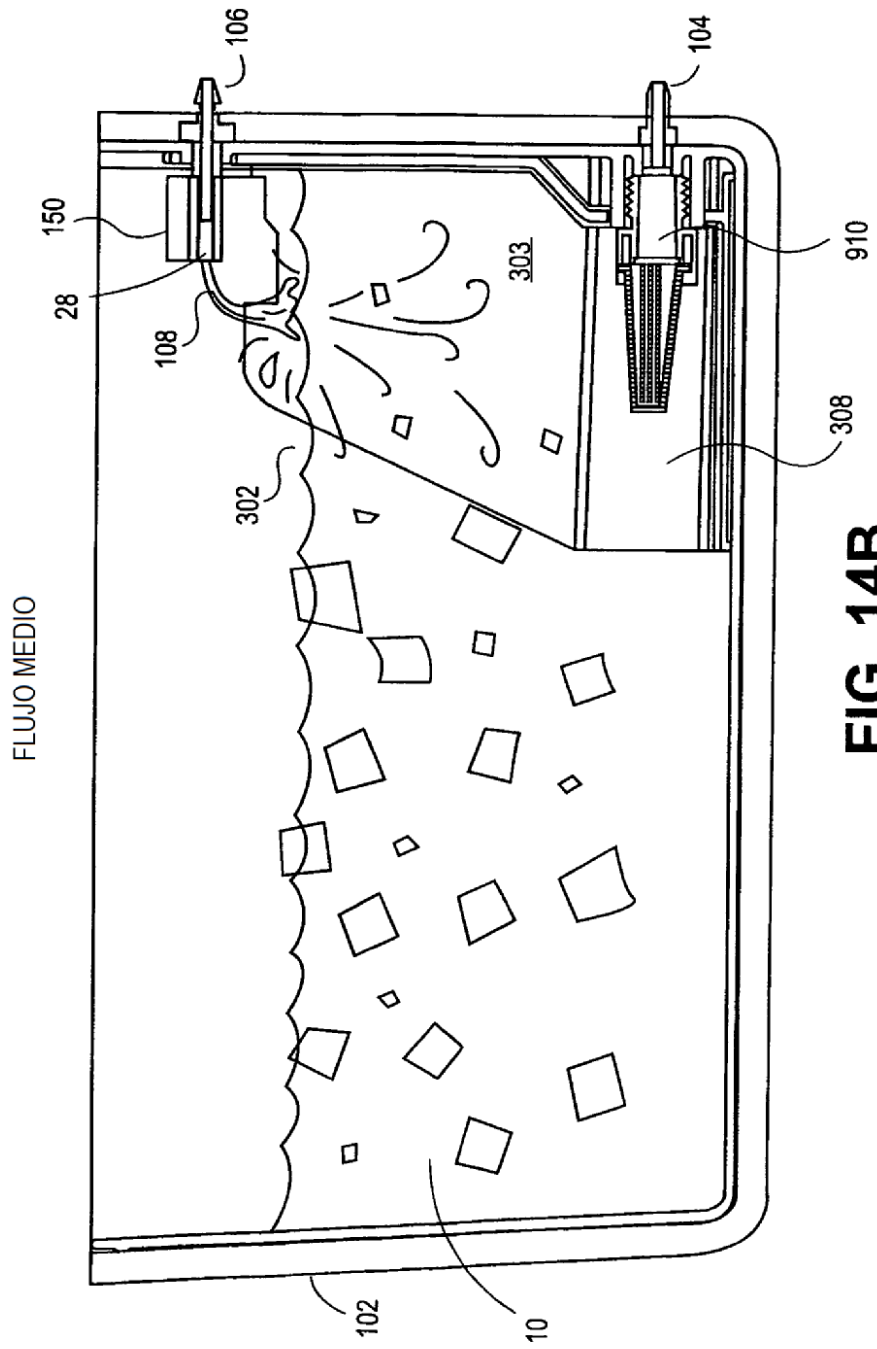
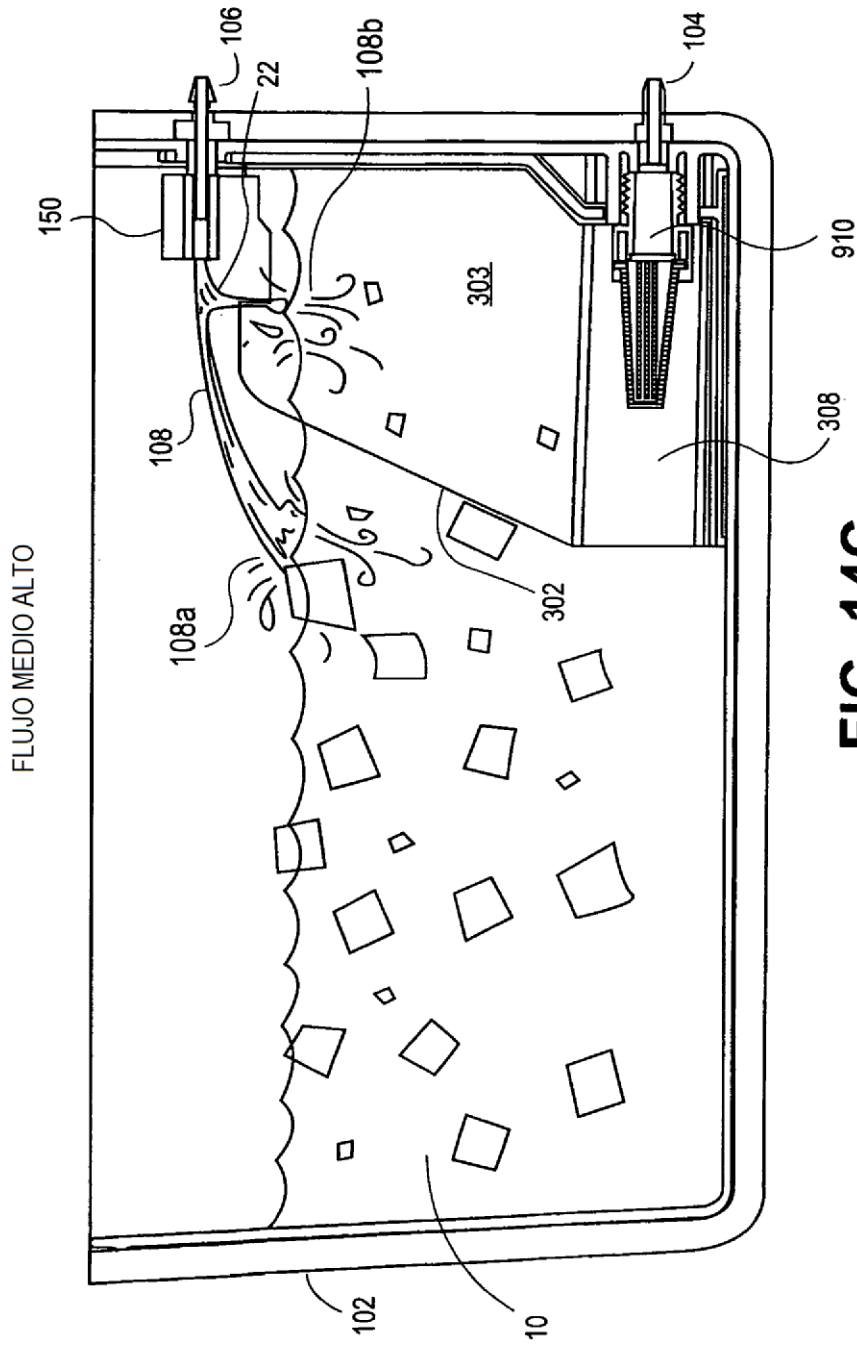


FIG. 14A





FLUJO MEDIO ALTO

FIG. 14C

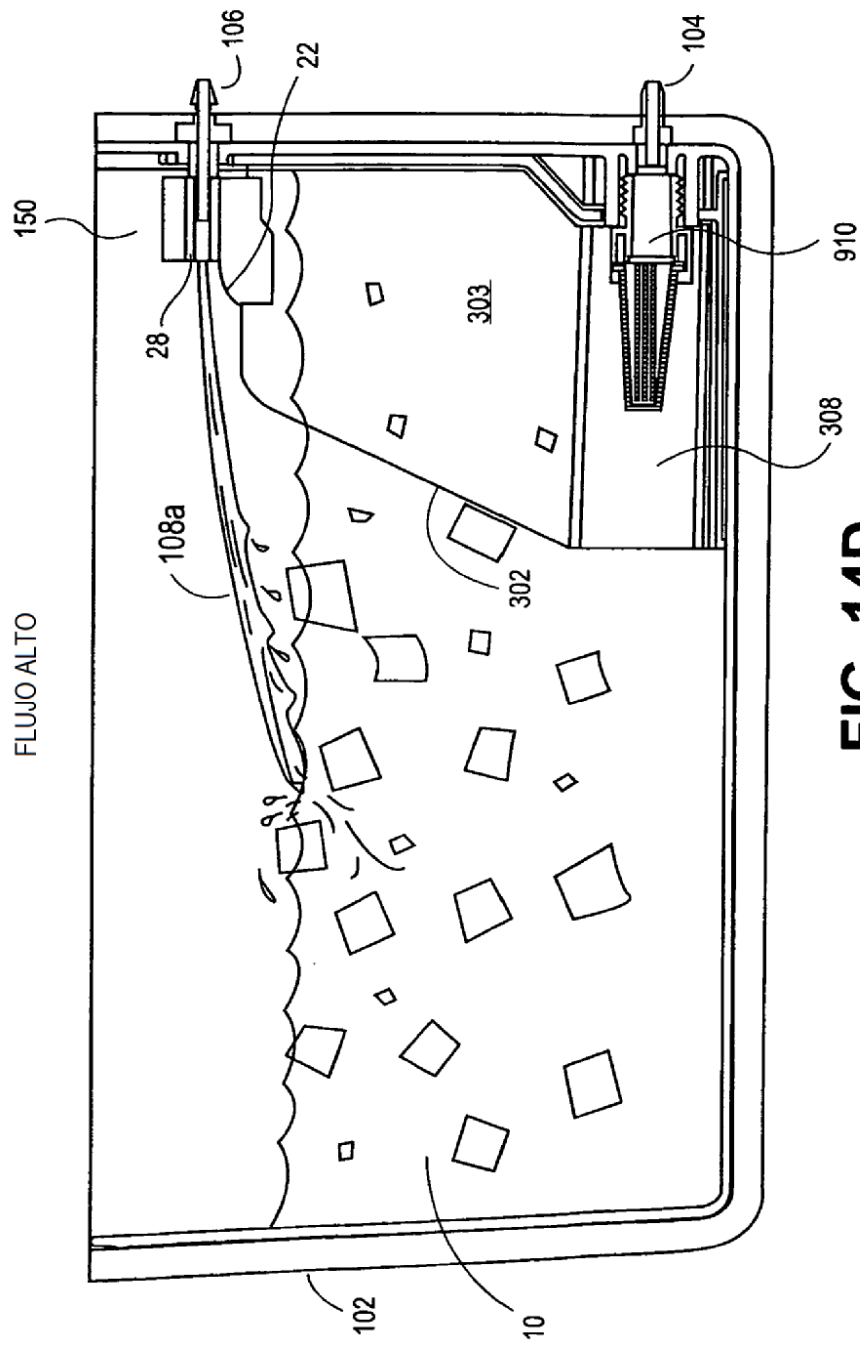


FIG. 14D

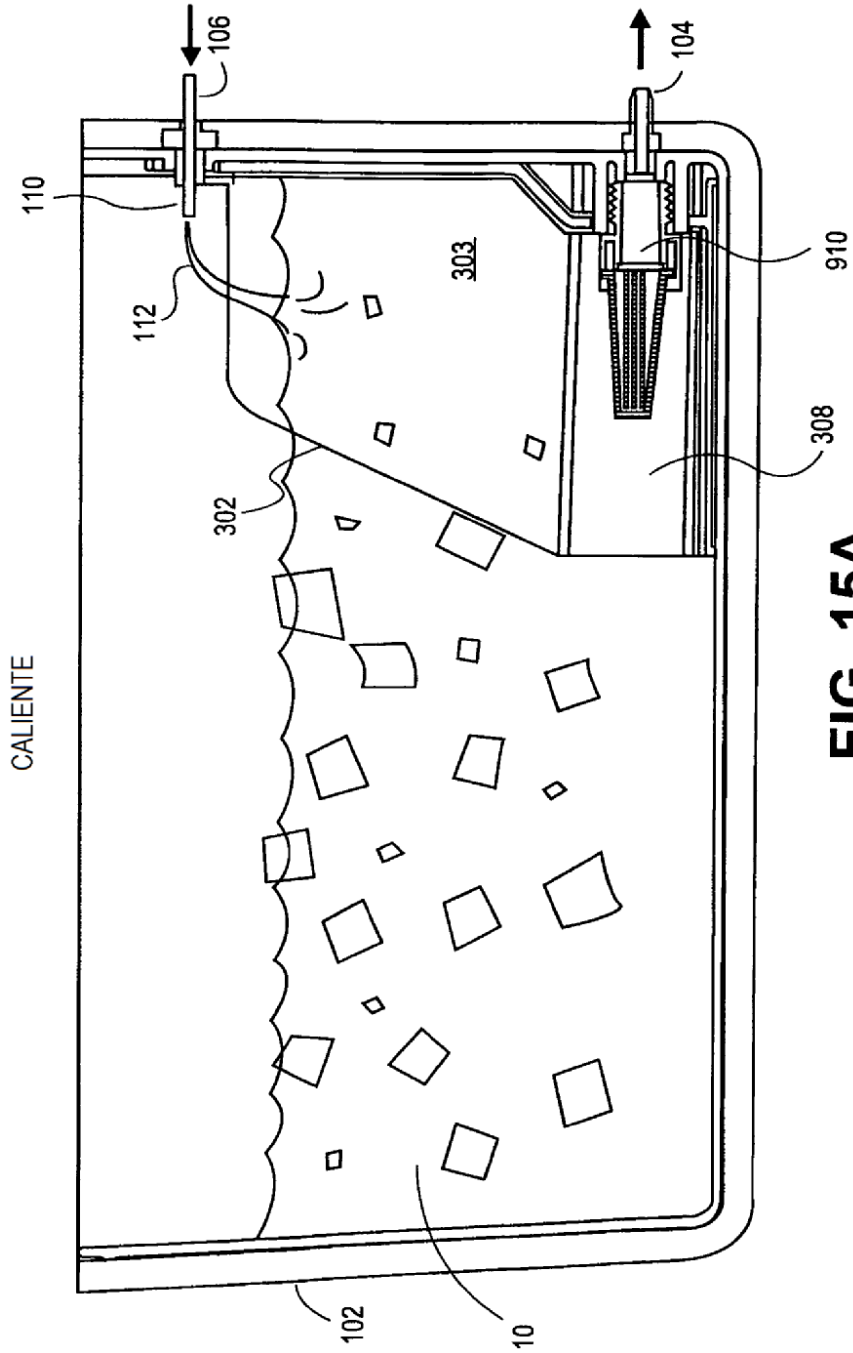


FIG. 15A

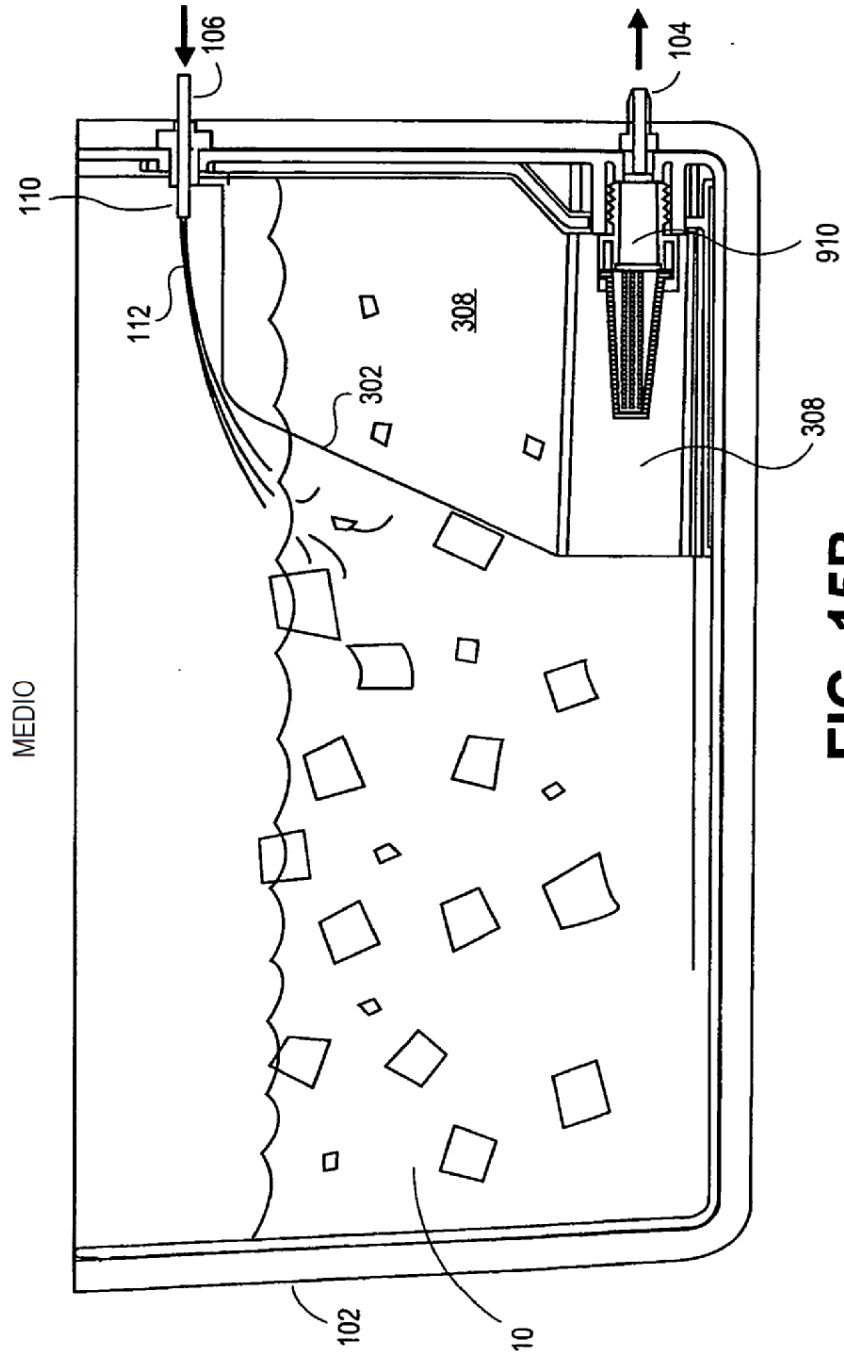
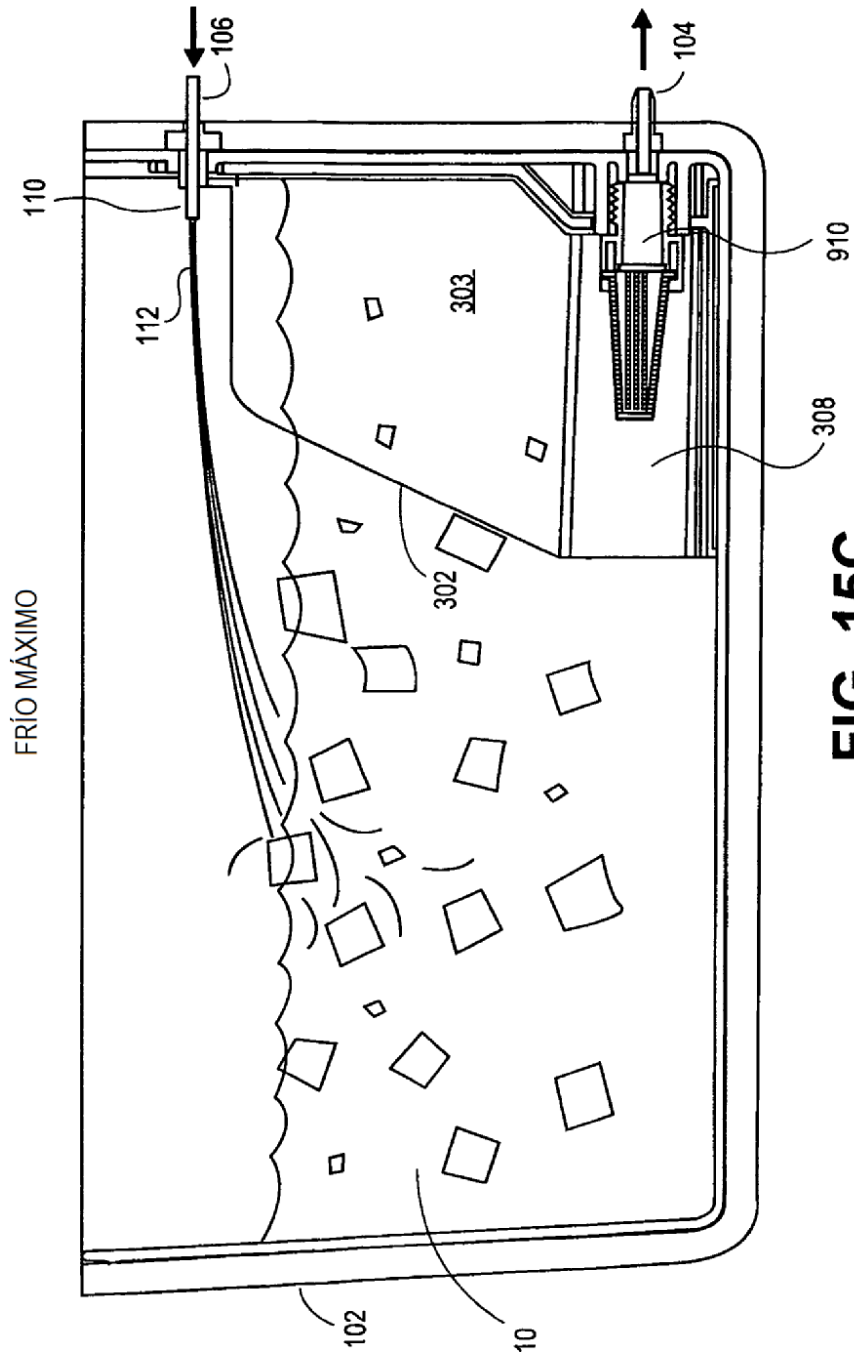


FIG. 15B



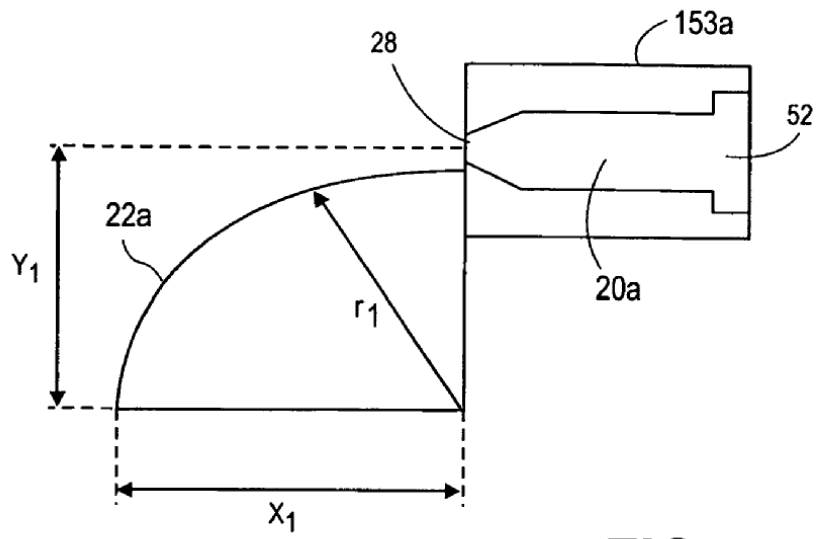


FIG. 16

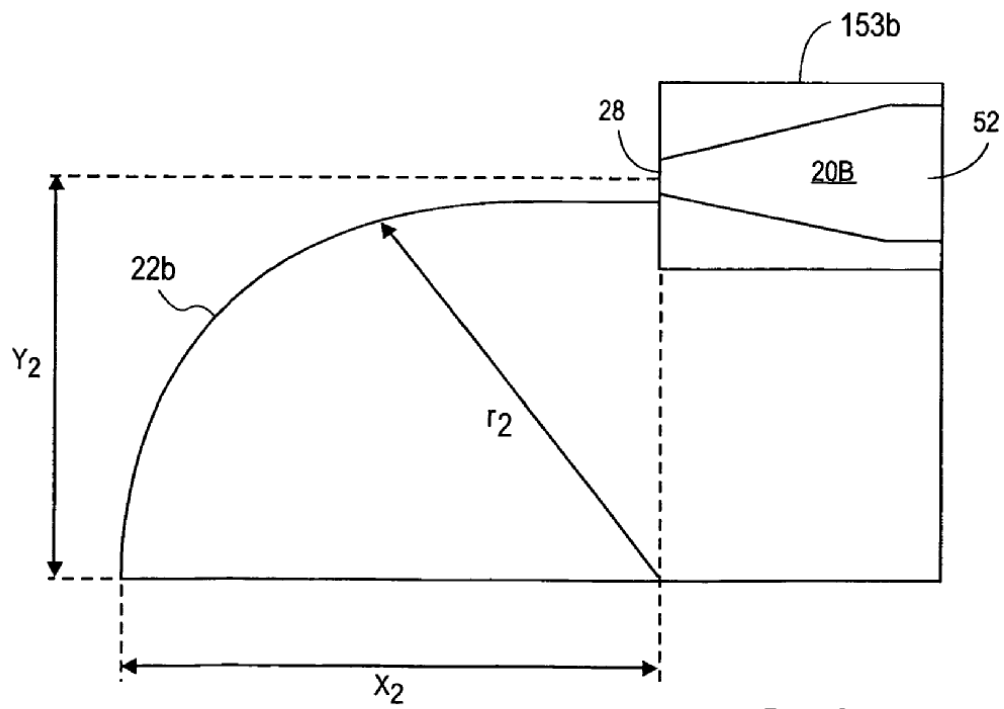


FIG. 17

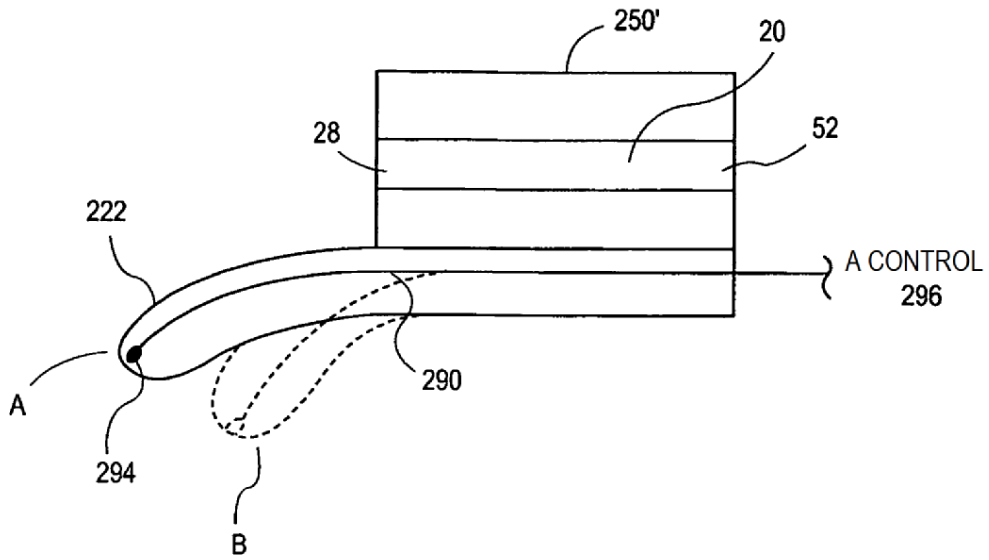


FIG. 18

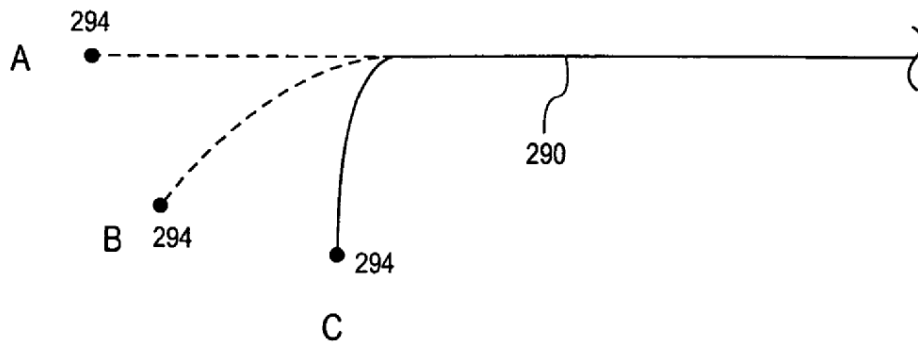


FIG. 19

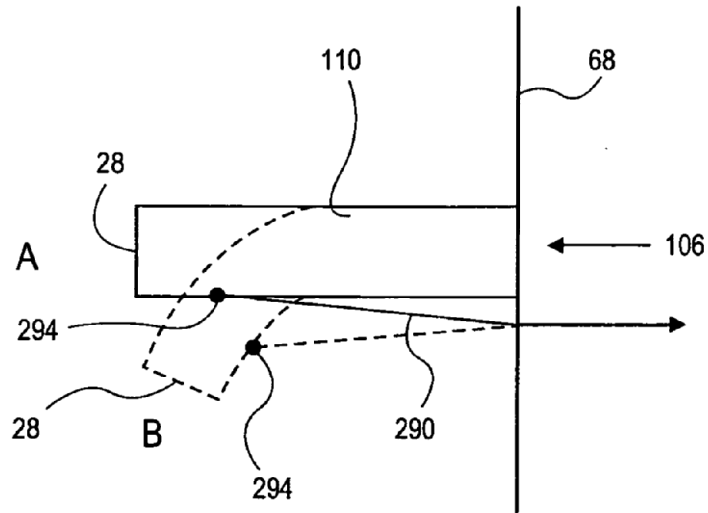


FIG. 20

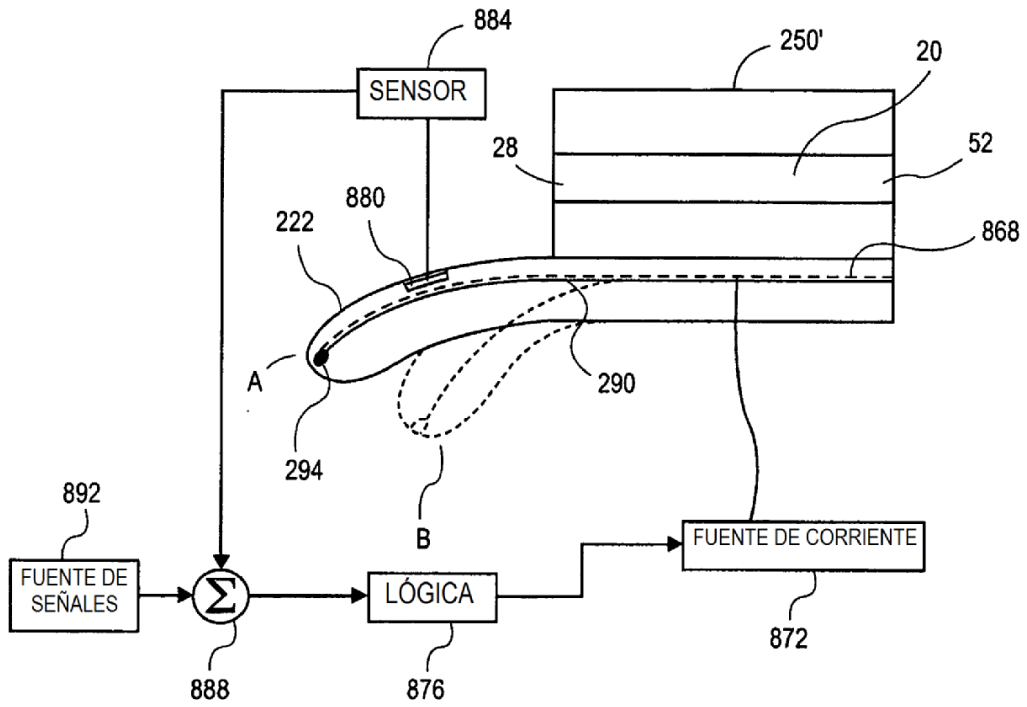


FIG. 20A

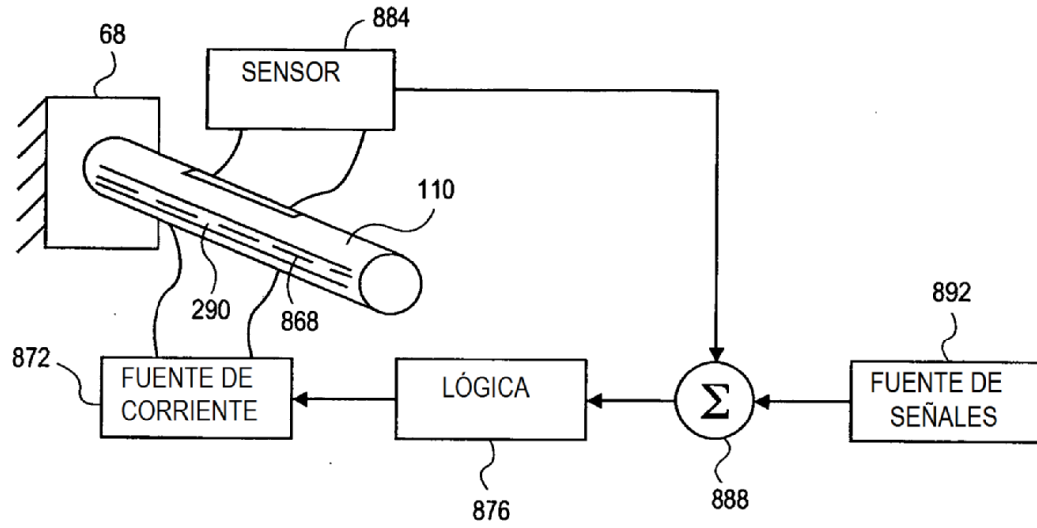


FIG. 20B

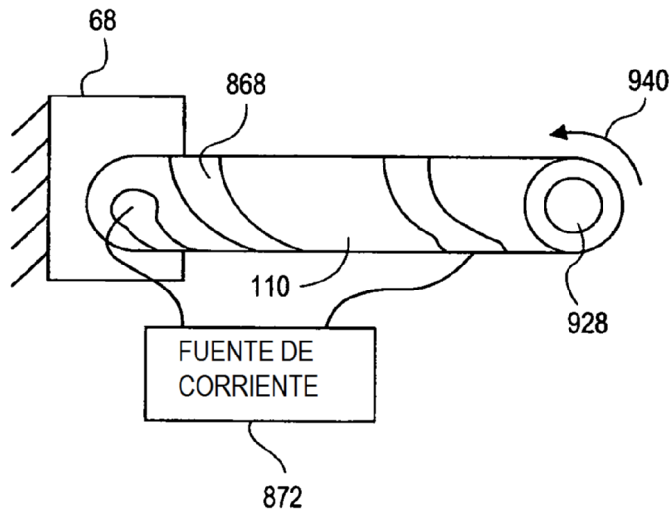


FIG. 20C

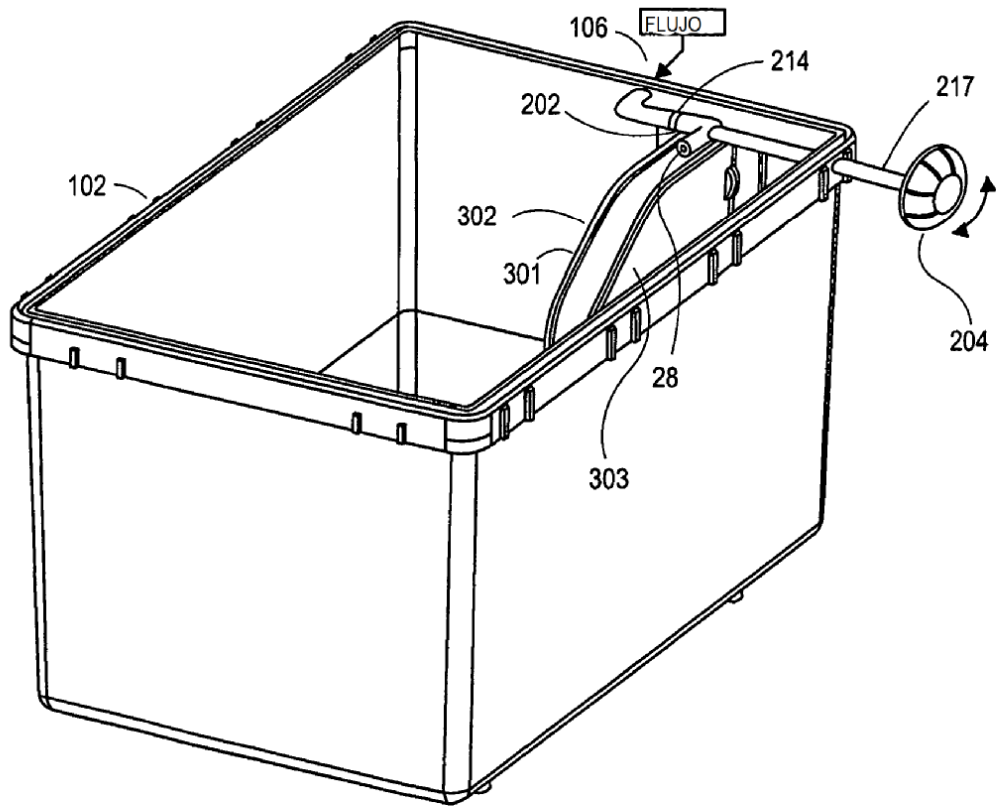
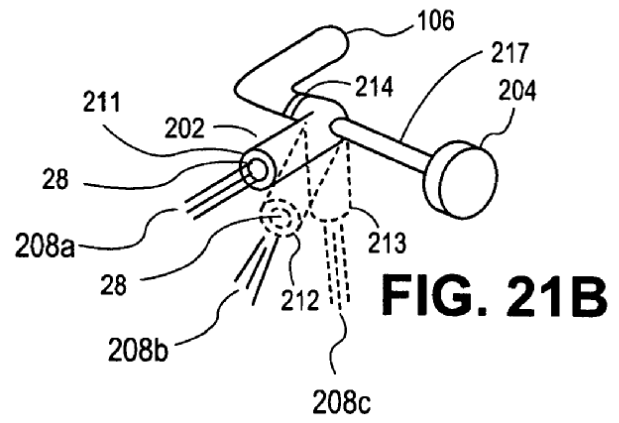


FIG. 21A

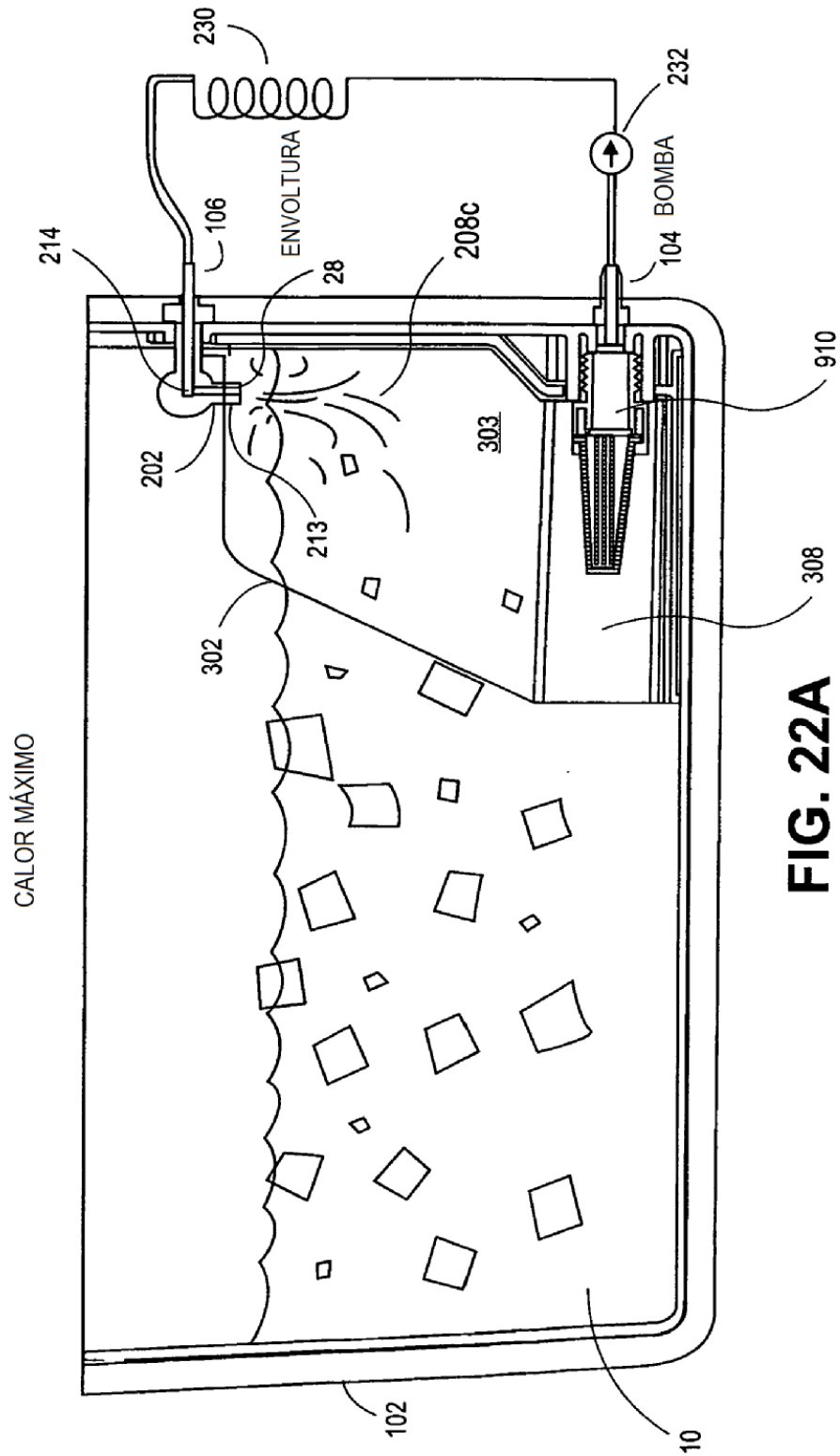


FIG. 22A

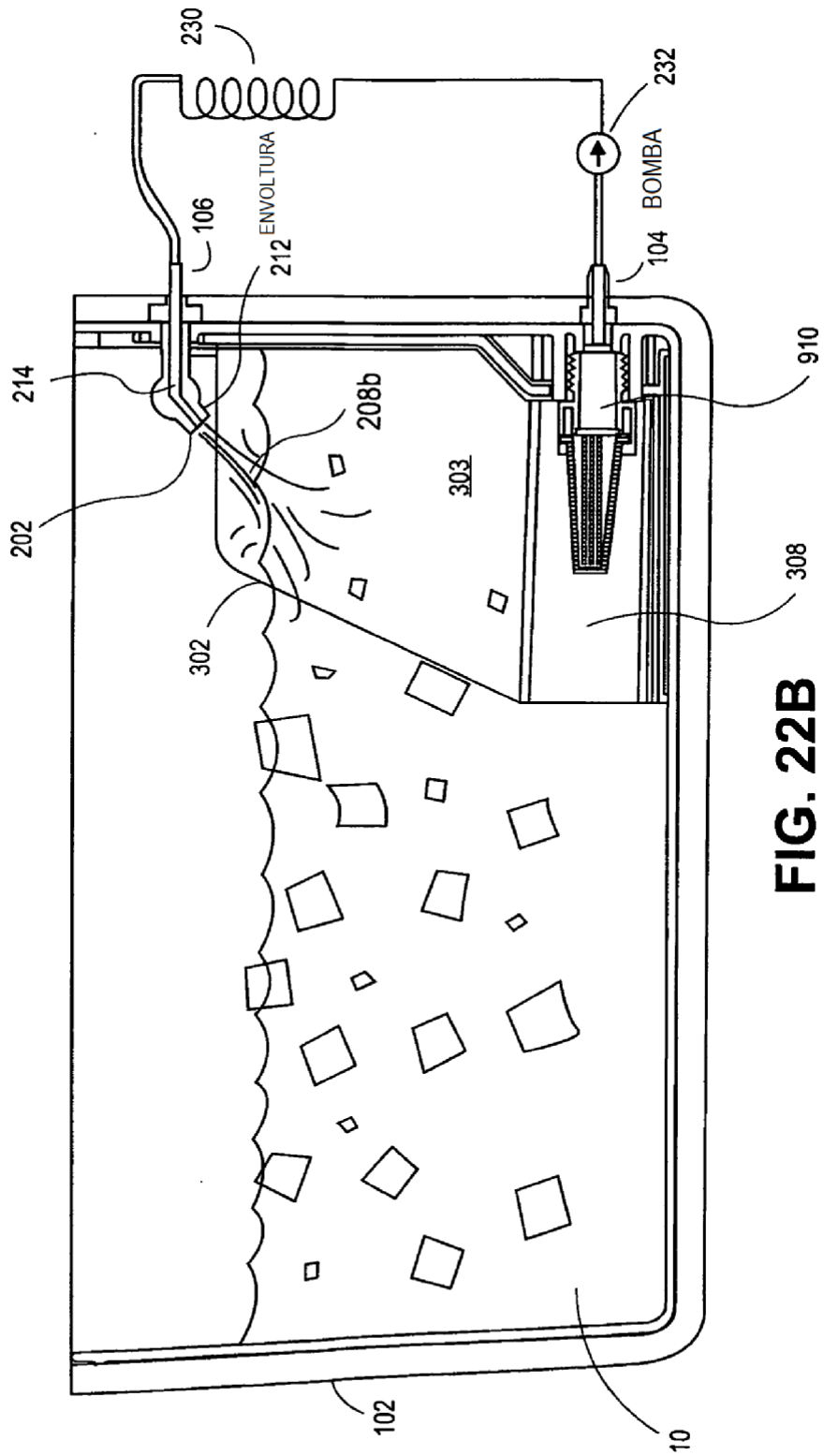


FIG. 22B

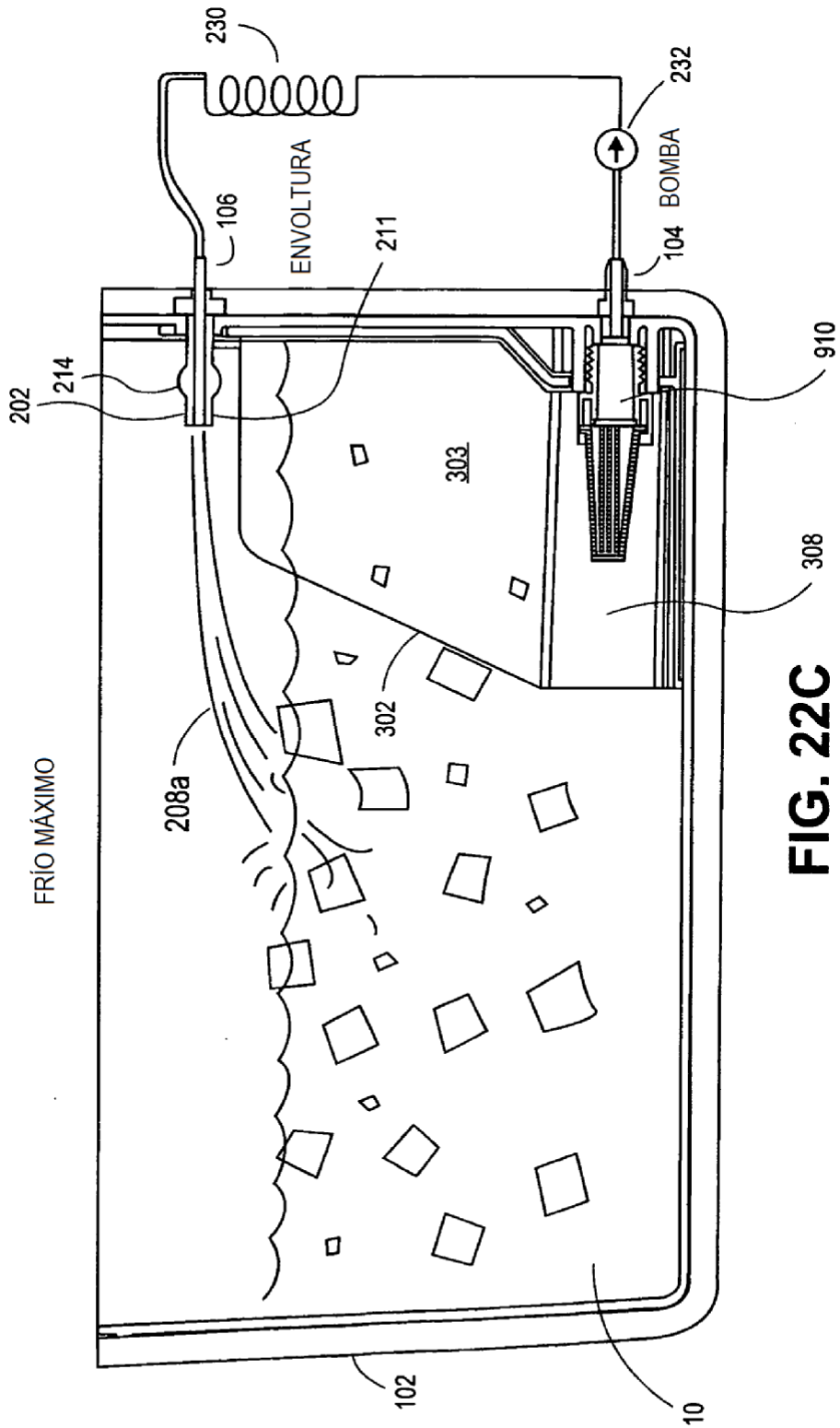


FIG. 22C

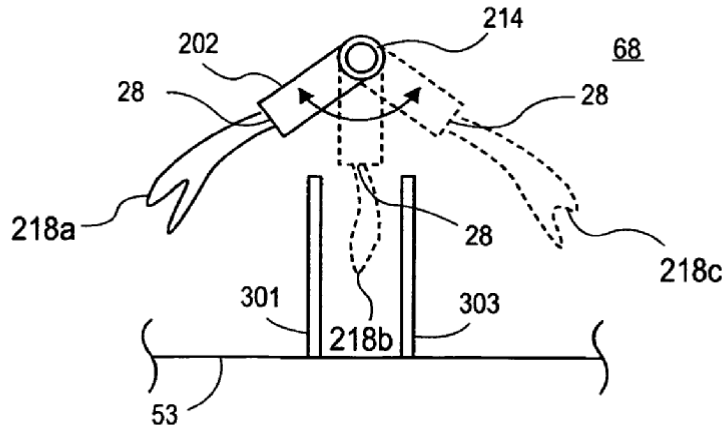


FIG. 23

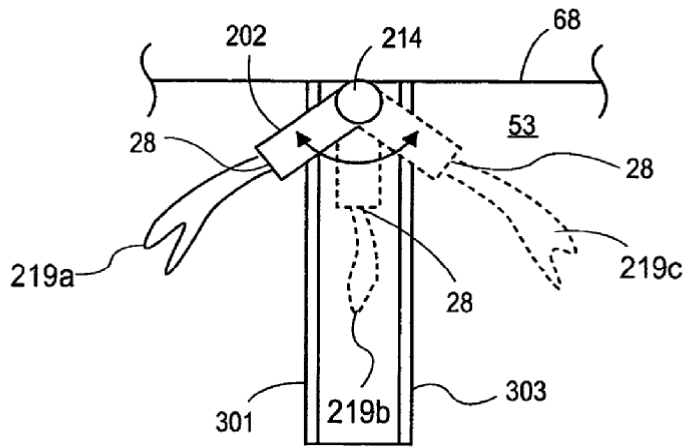


FIG. 24

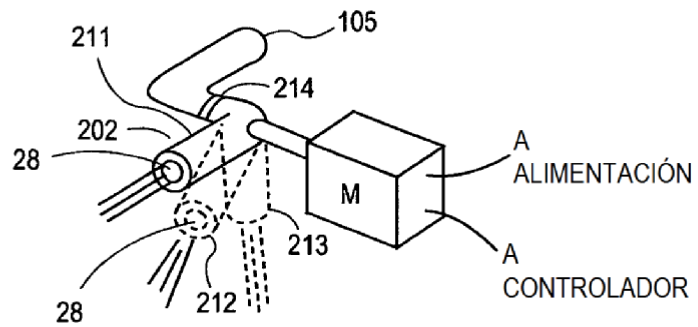


FIG. 25

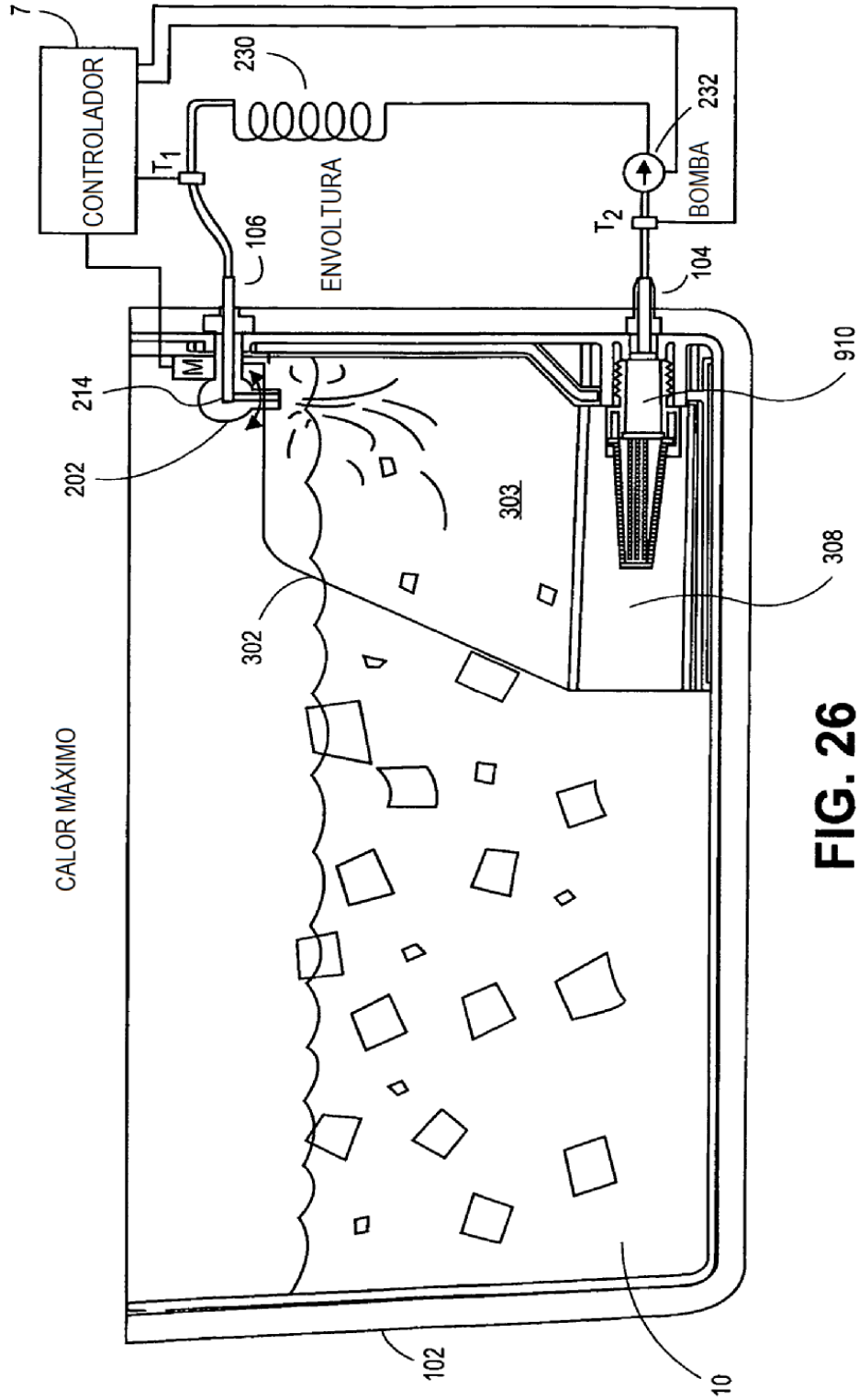


FIG. 26

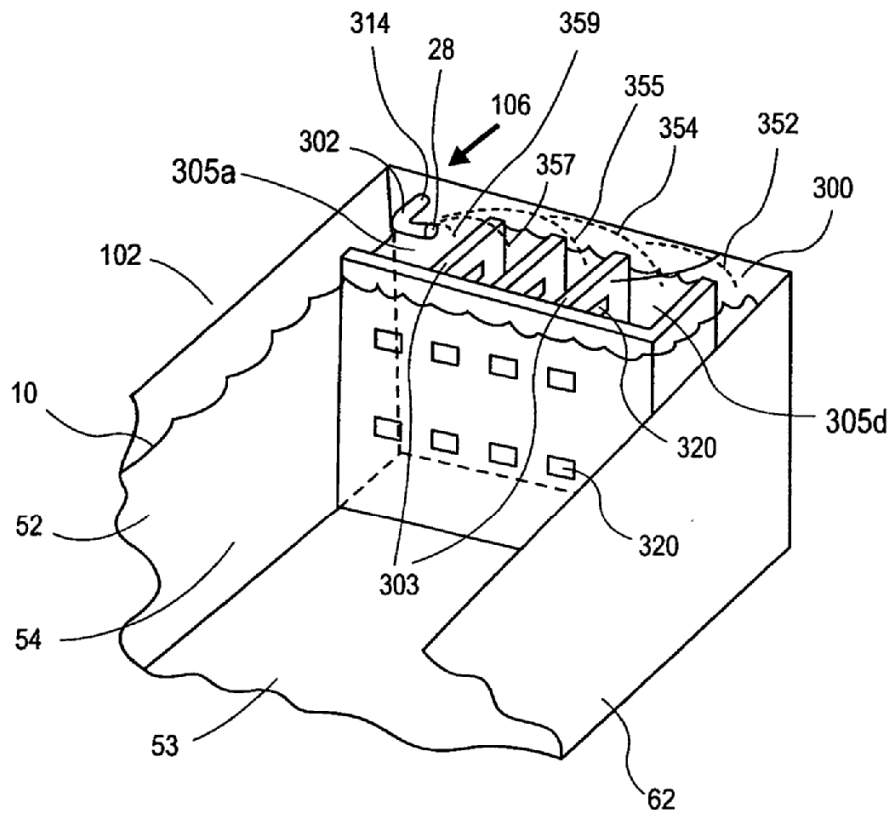


FIG. 27A

VISTA POSTERIOR

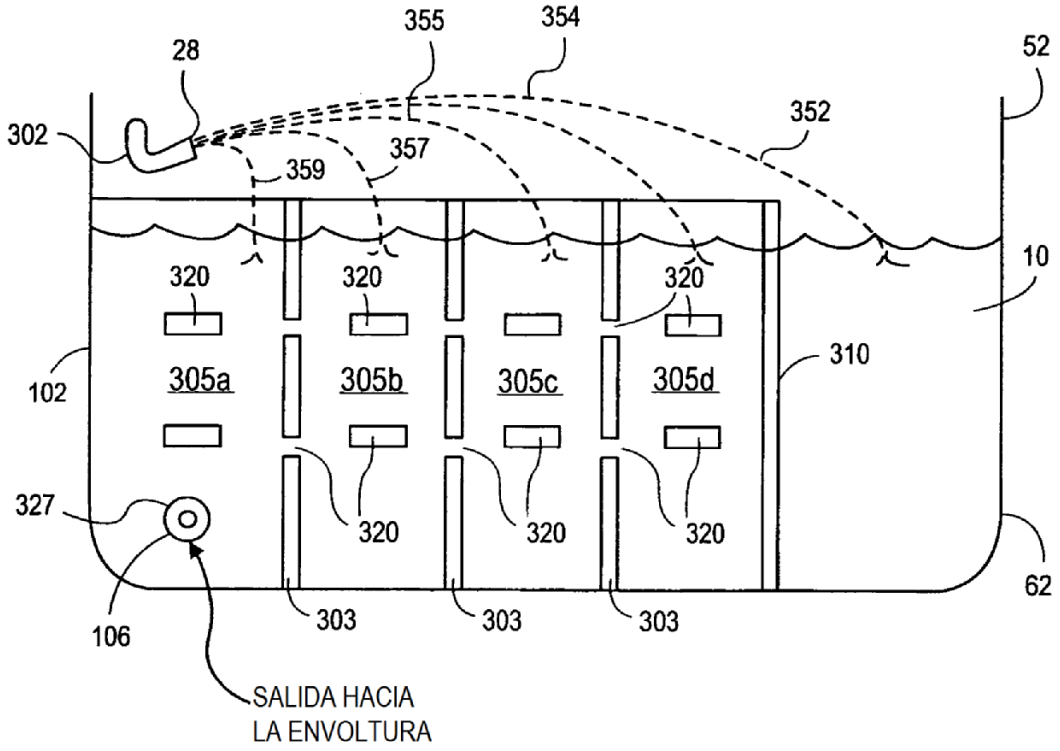


FIG. 27B

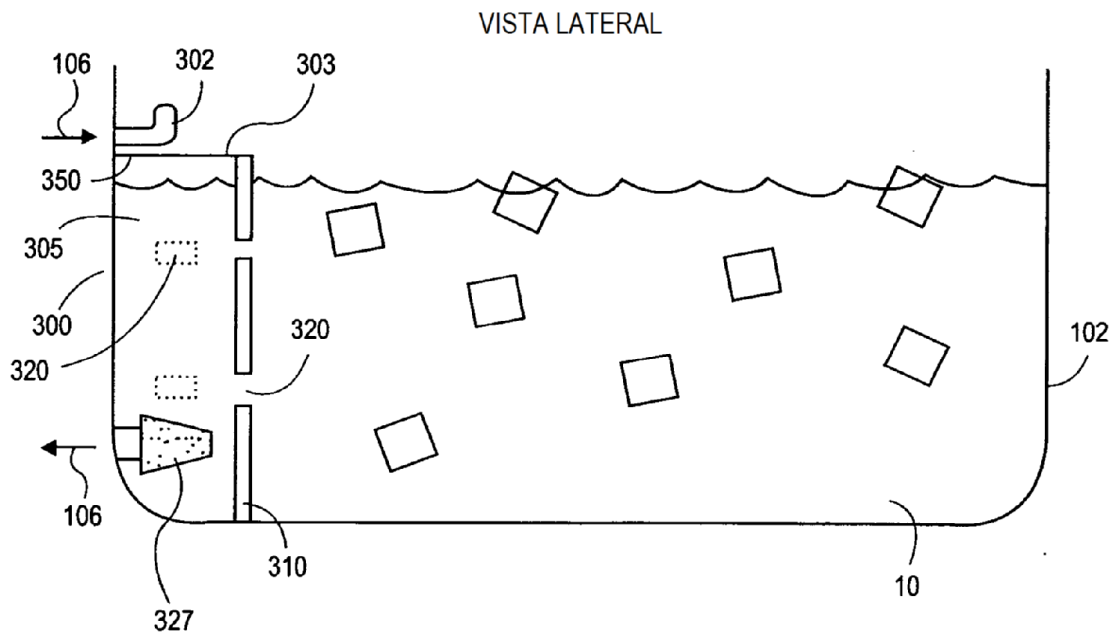


FIG. 27C

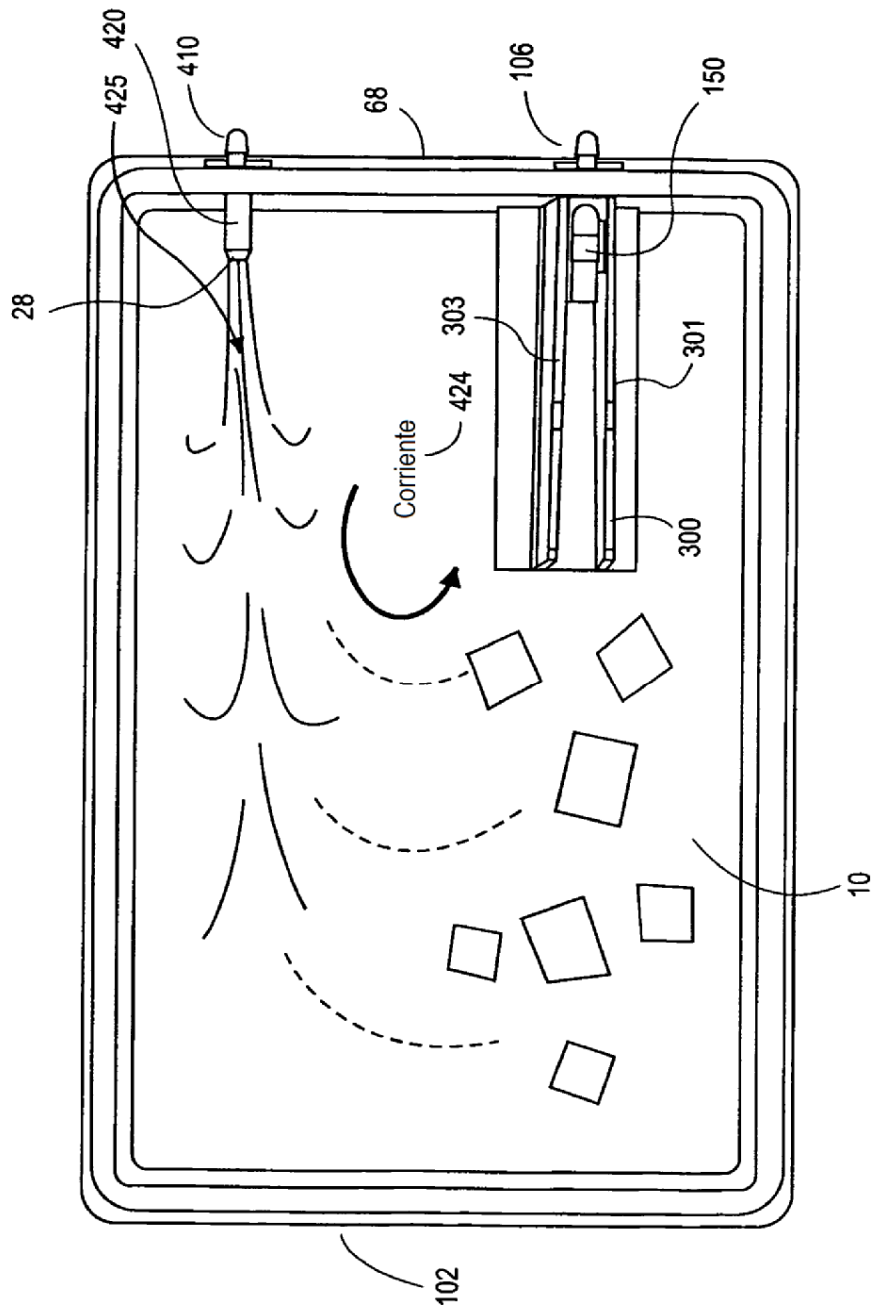


FIG. 28A

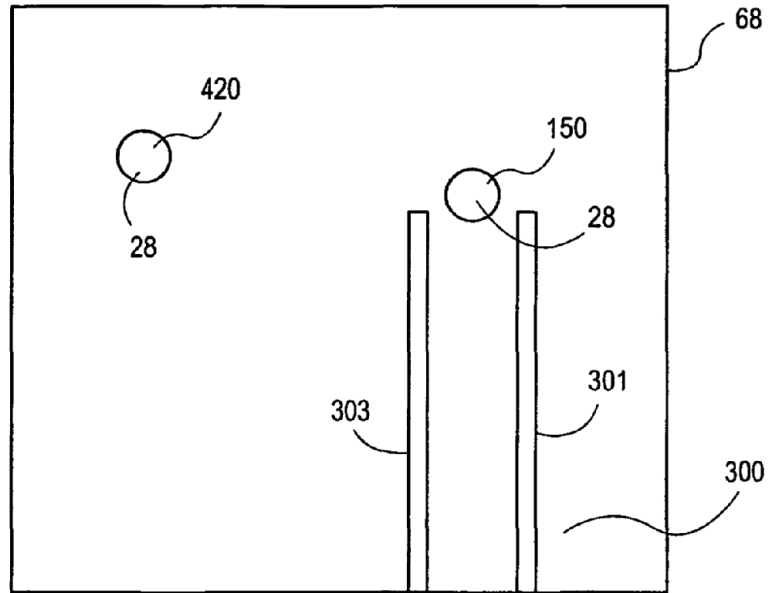


FIG. 28B

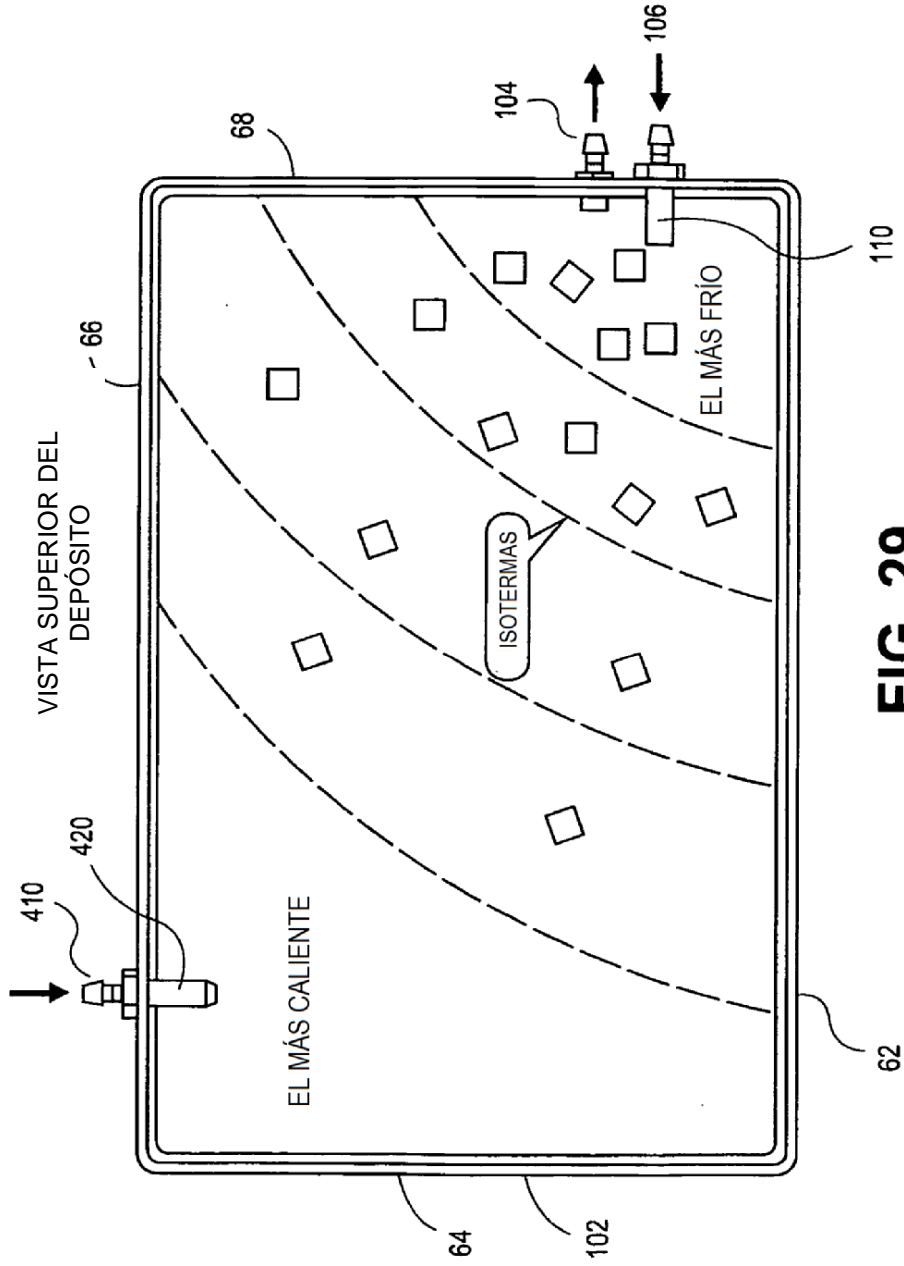


FIG. 29

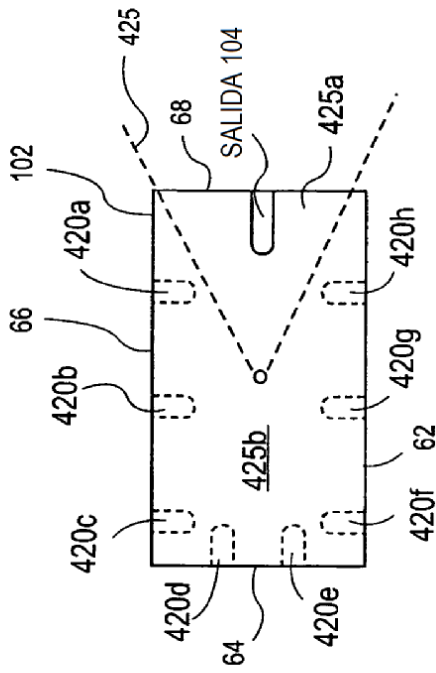


FIG. 30A

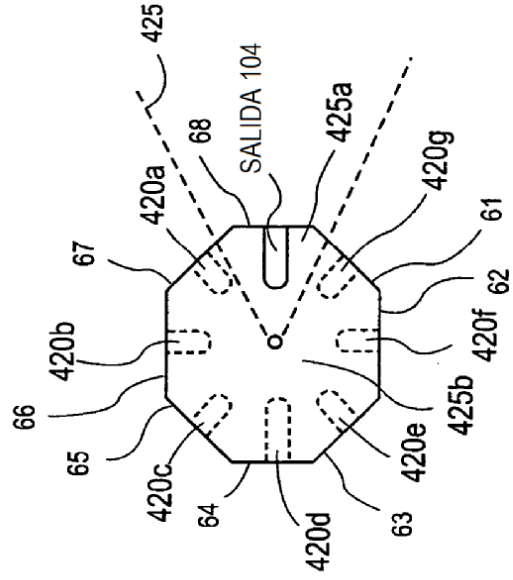


FIG. 30B

FIG. 30C

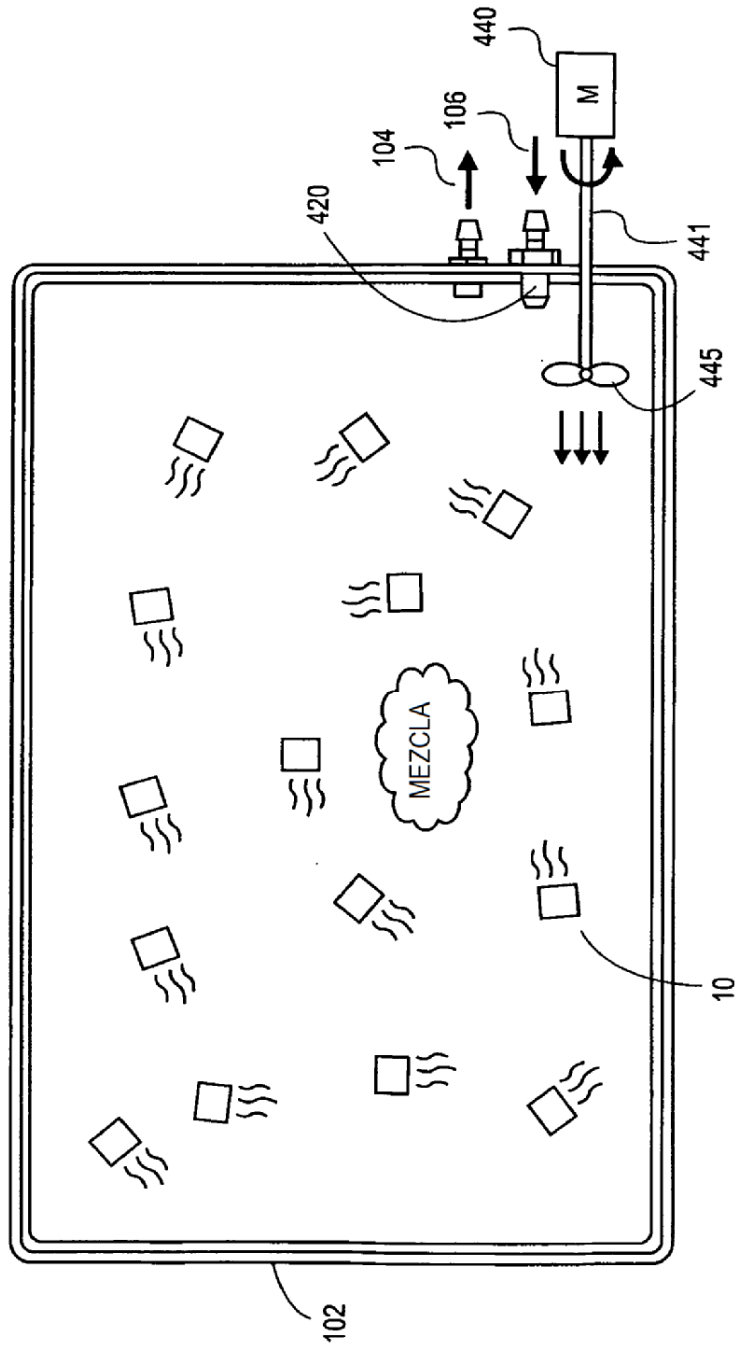


FIG. 31

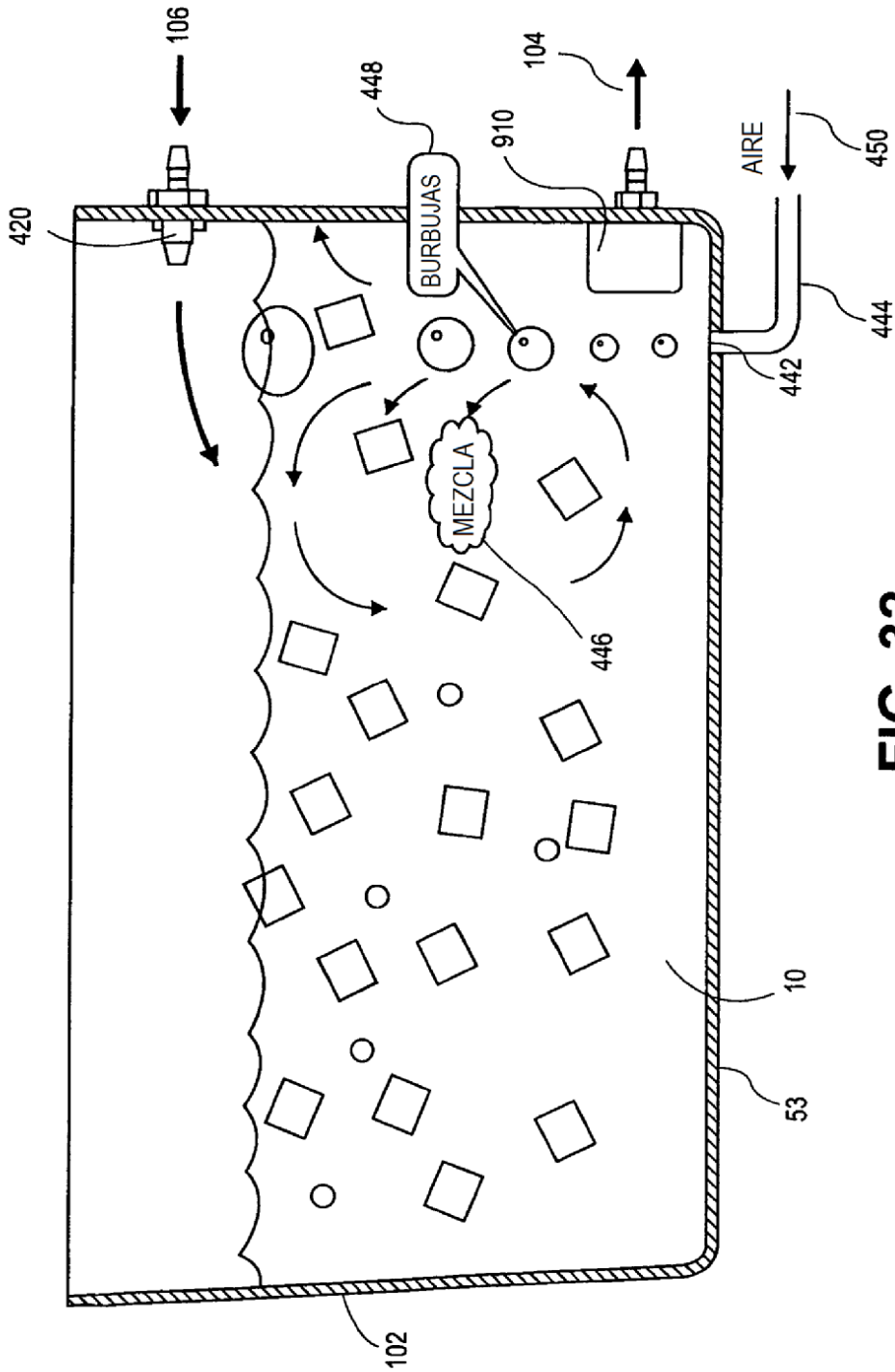


FIG. 32

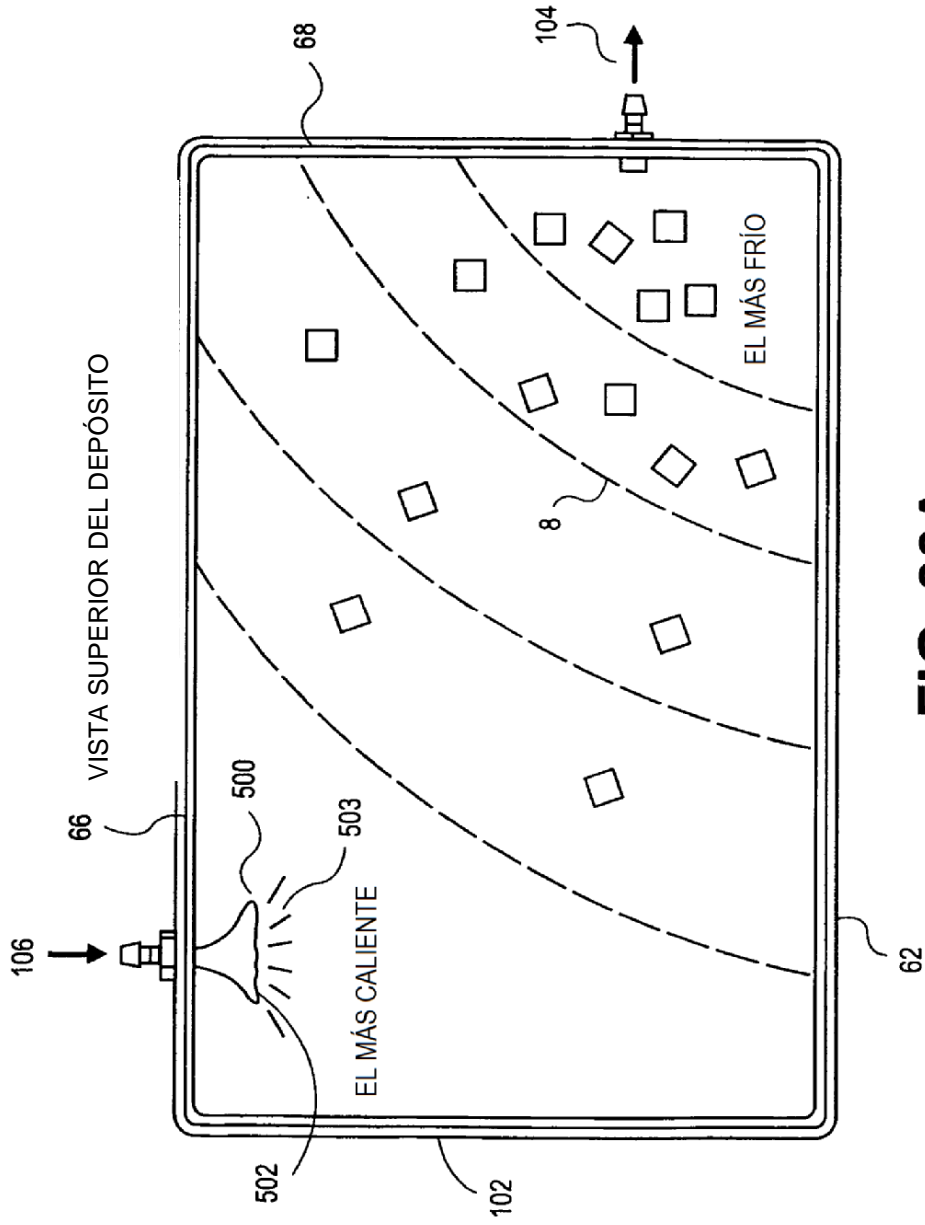
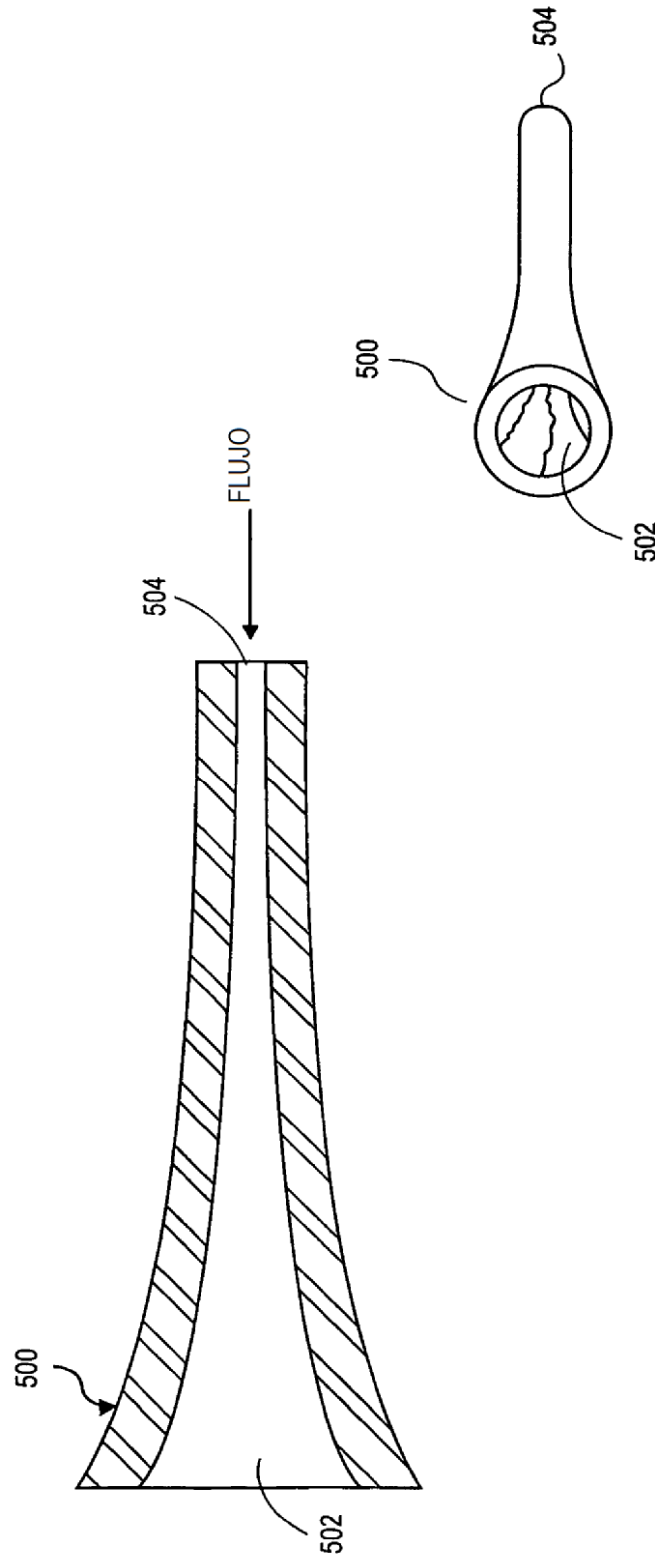


FIG. 33A



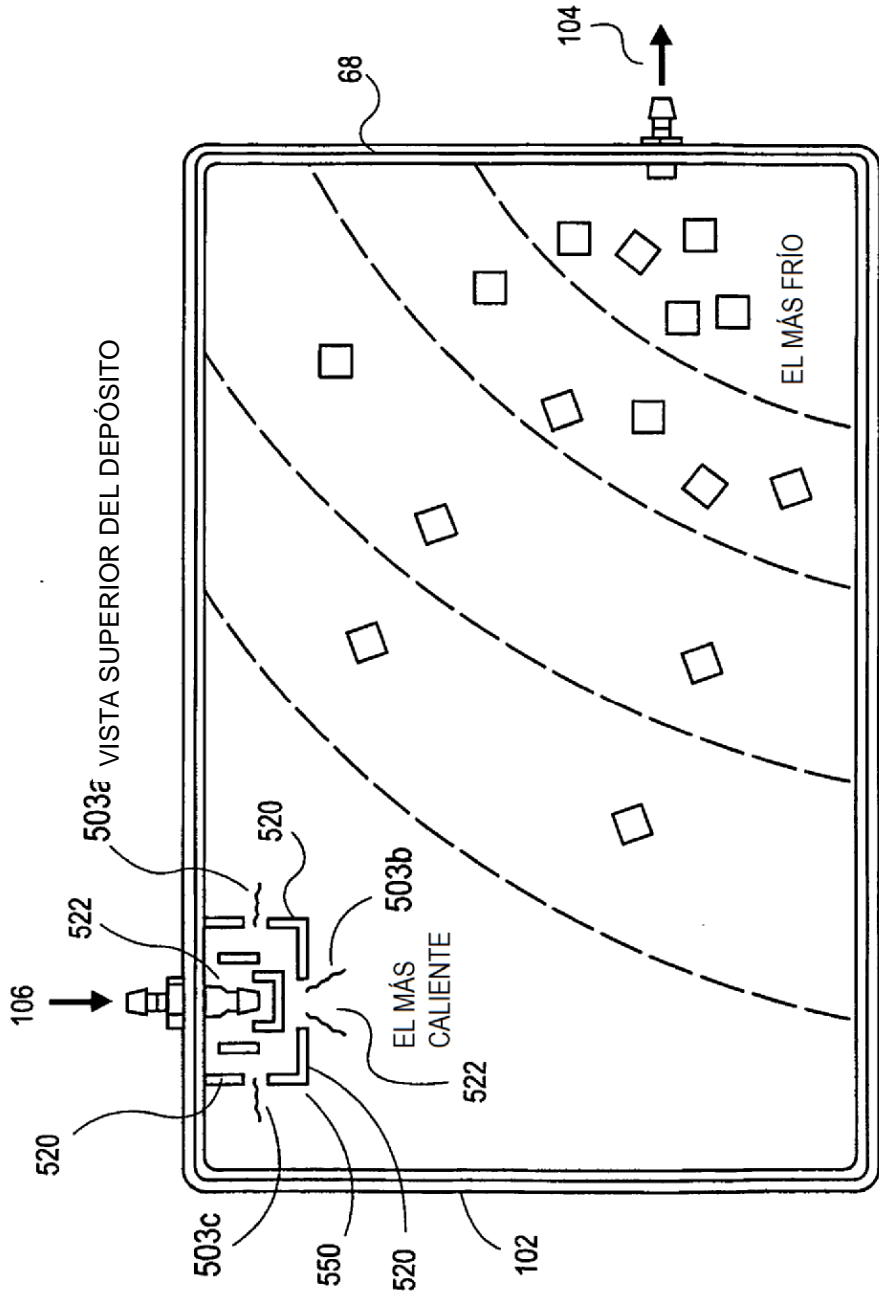


FIG. 34

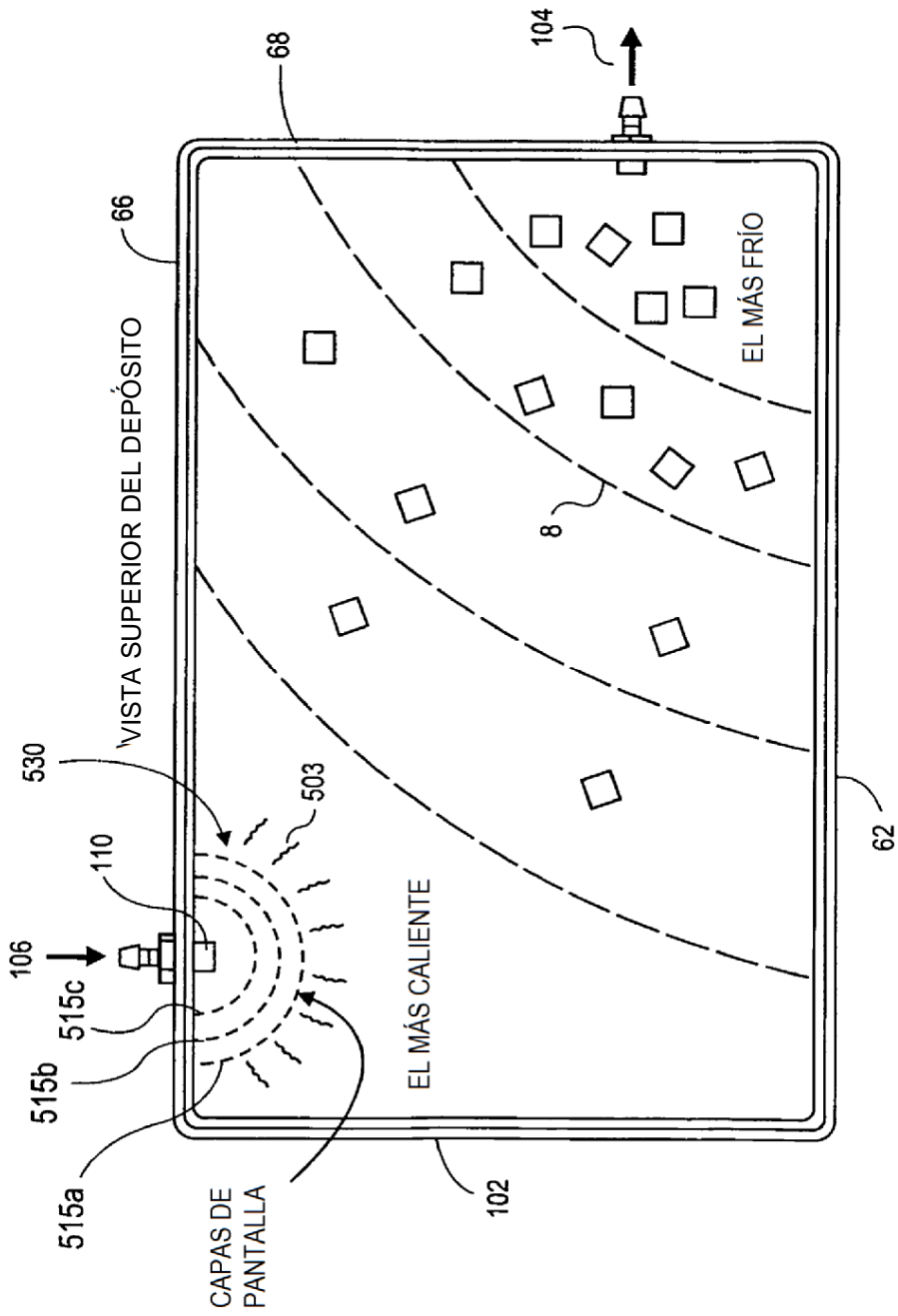


FIG. 35

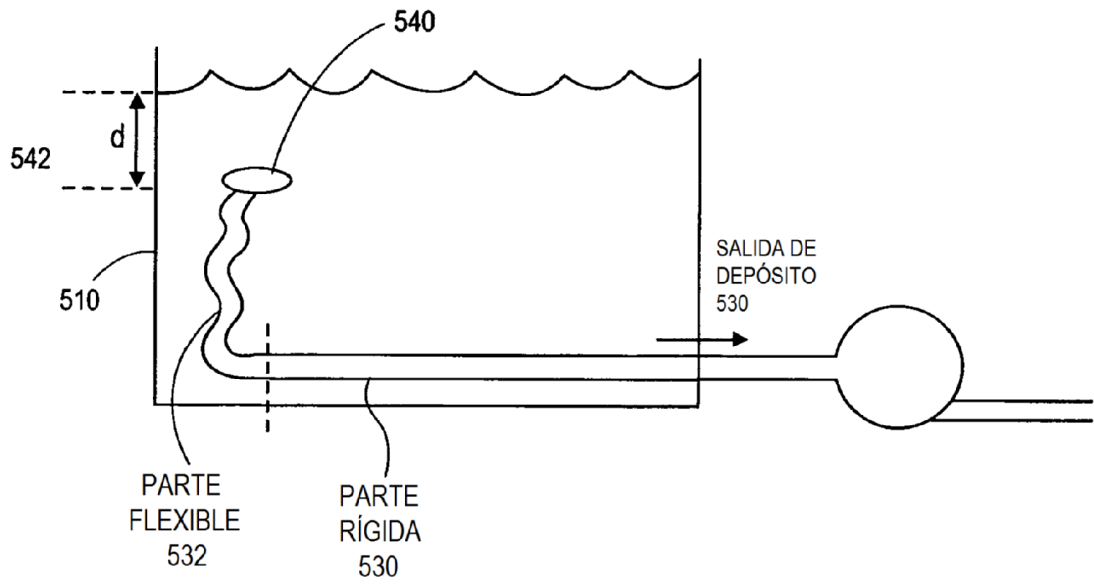


FIG. 36

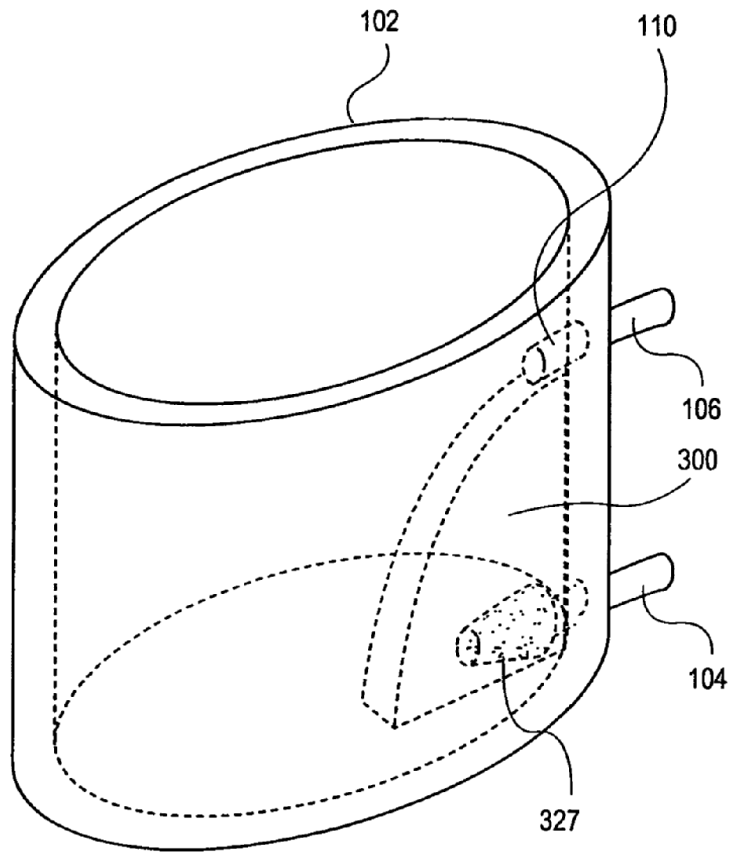


FIG. 37

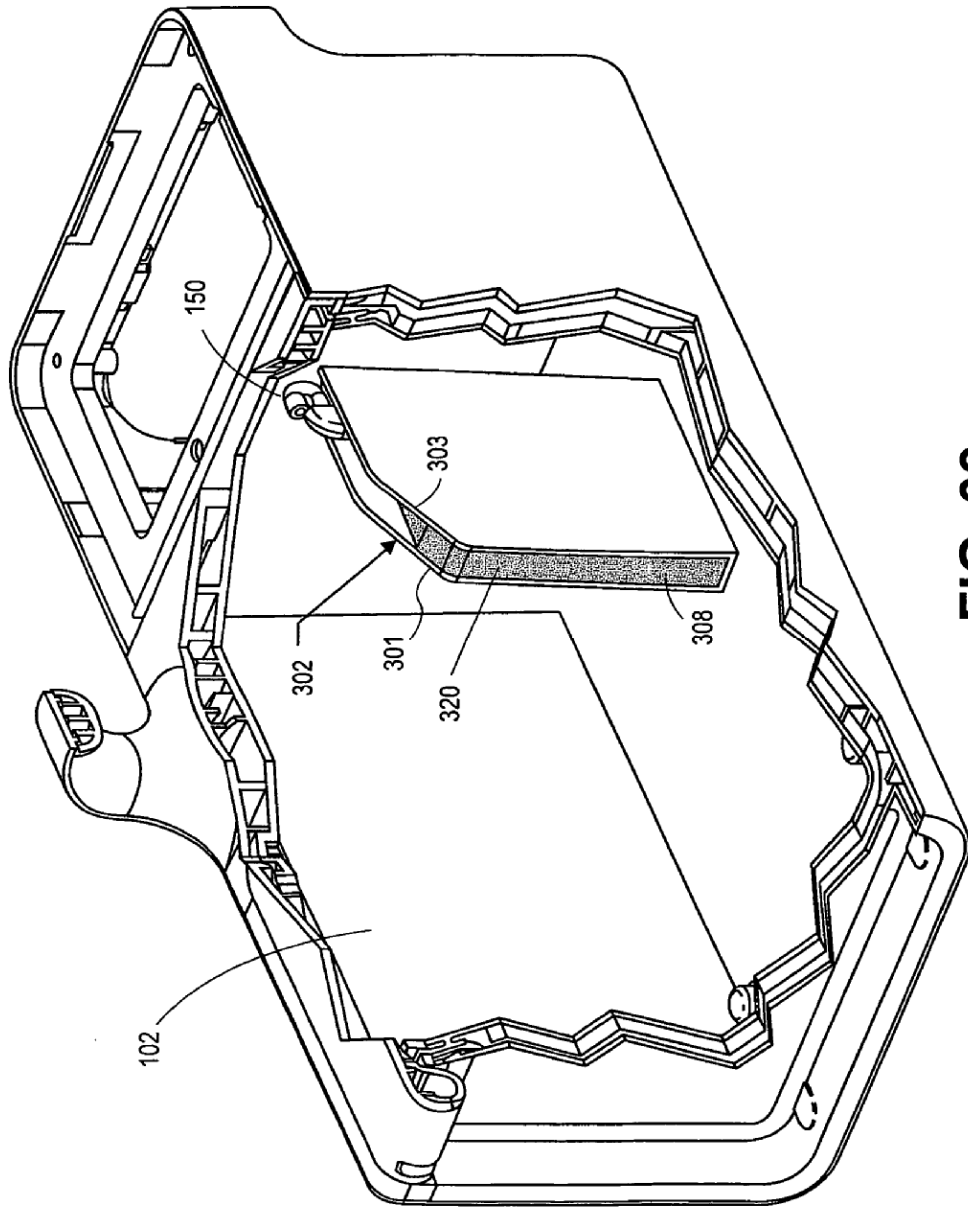


FIG. 38

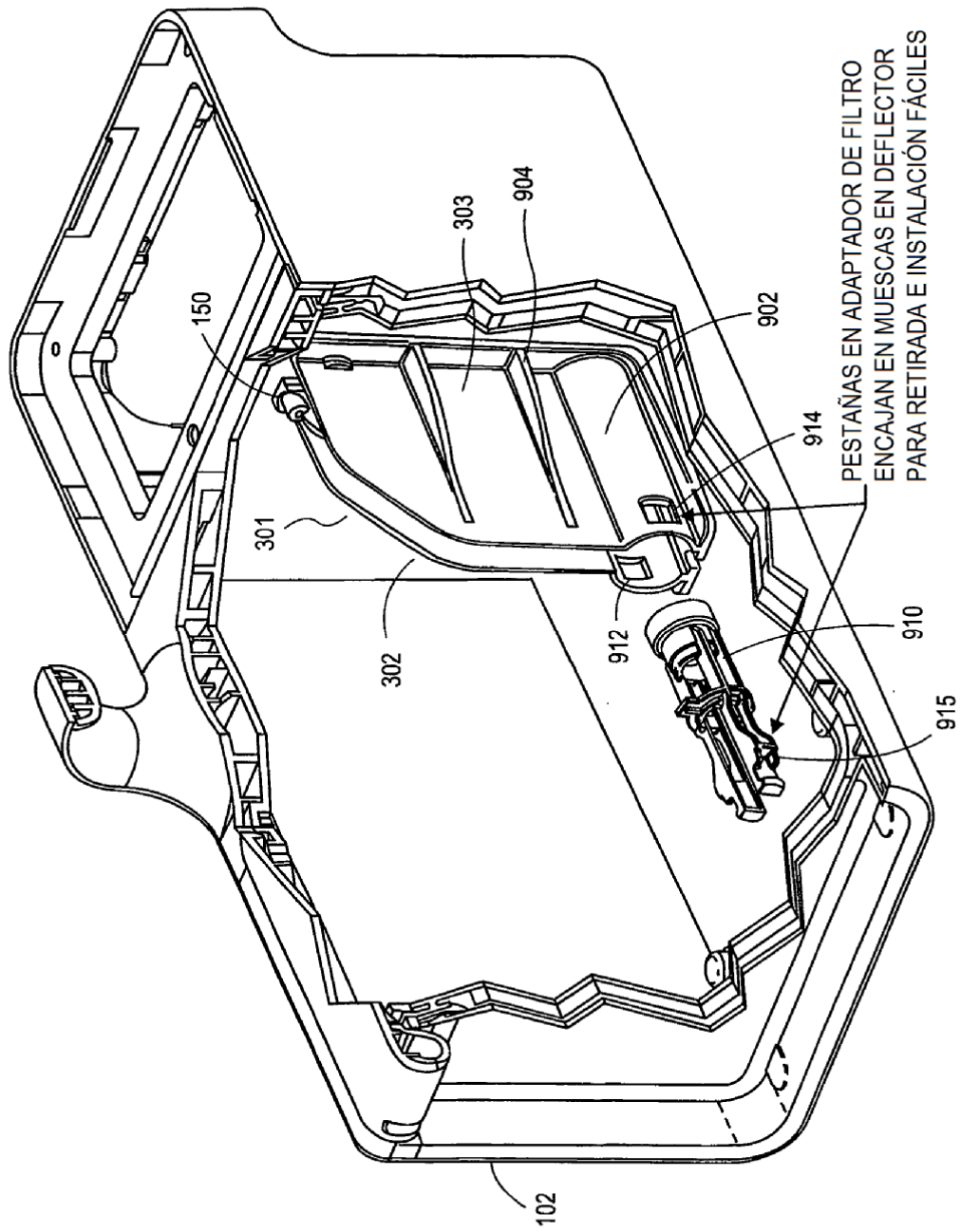


FIG. 39

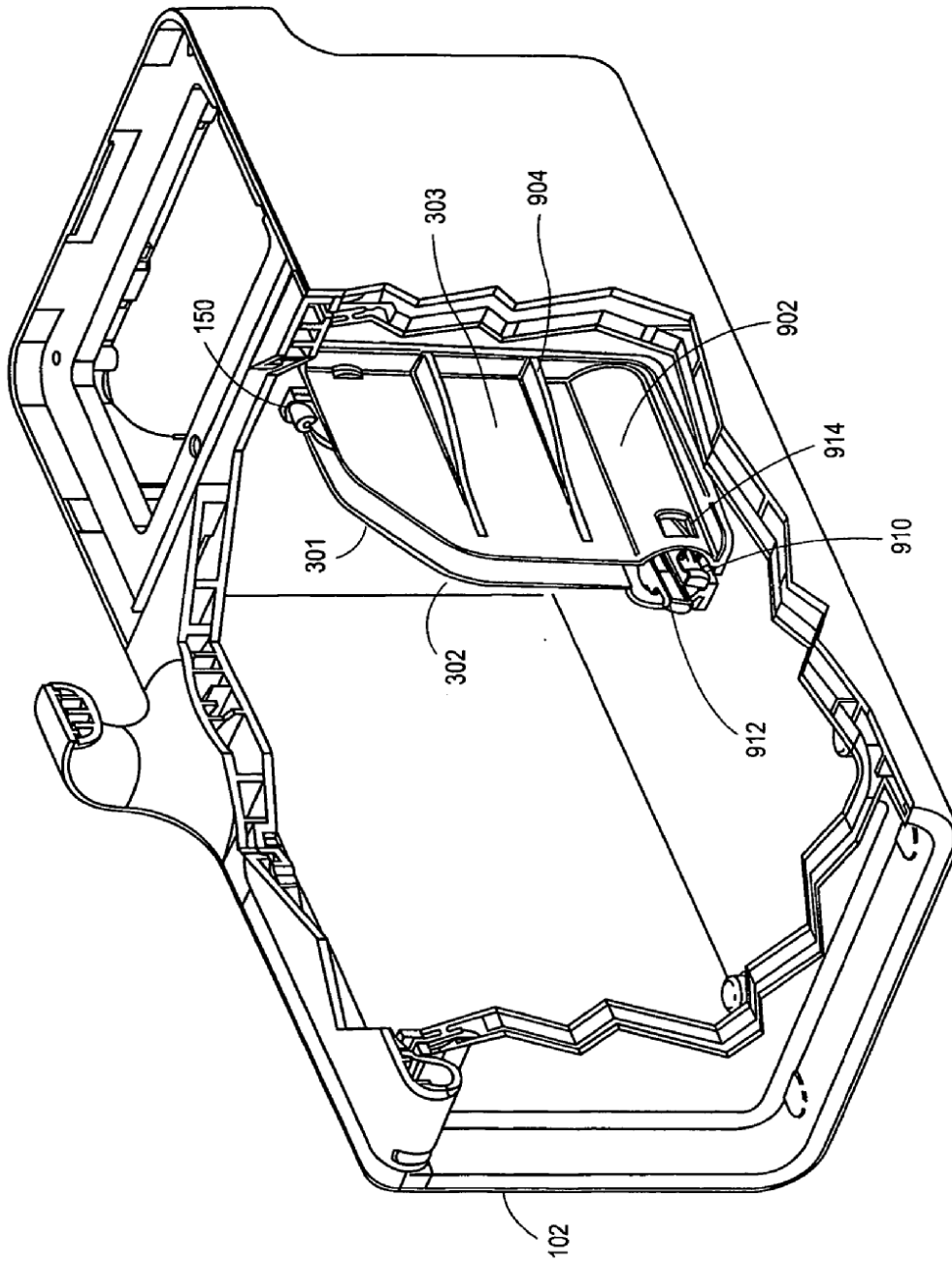


FIG. 40

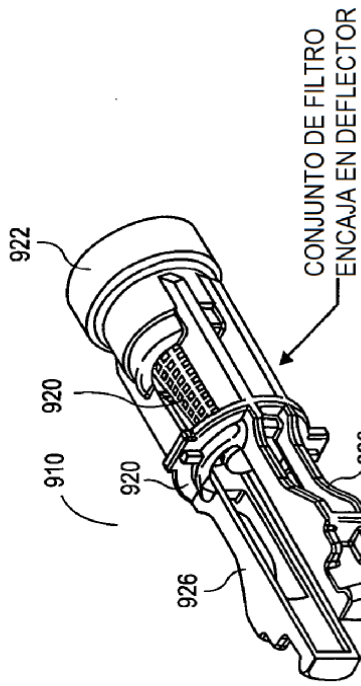


FIG. 41A

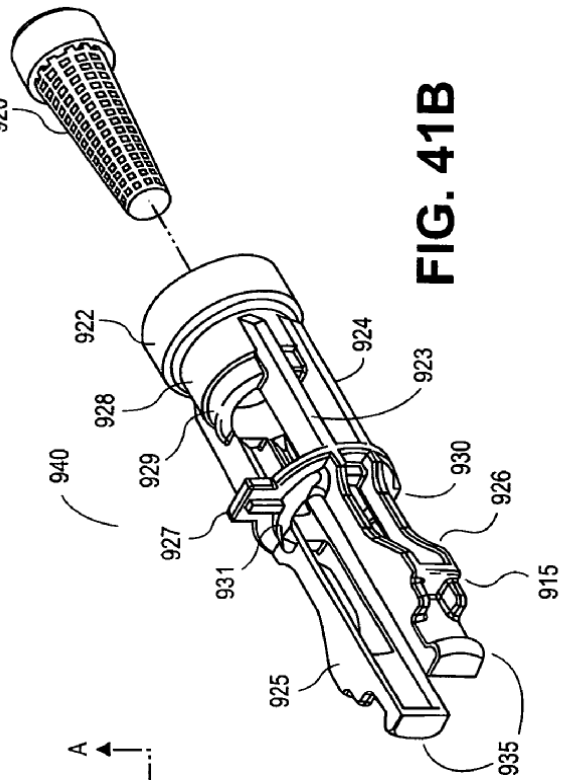


FIG. 41B

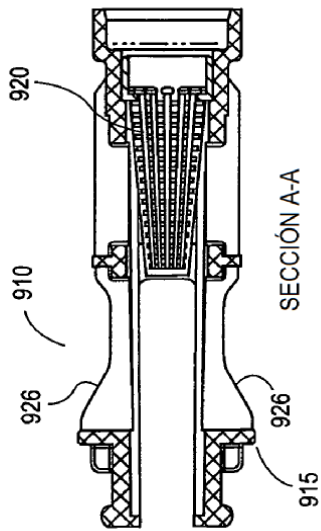


FIG. 41C

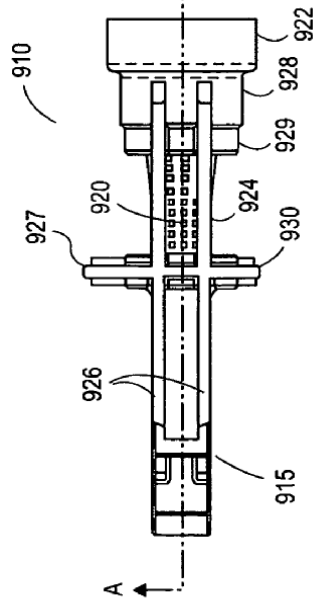


FIG. 41D

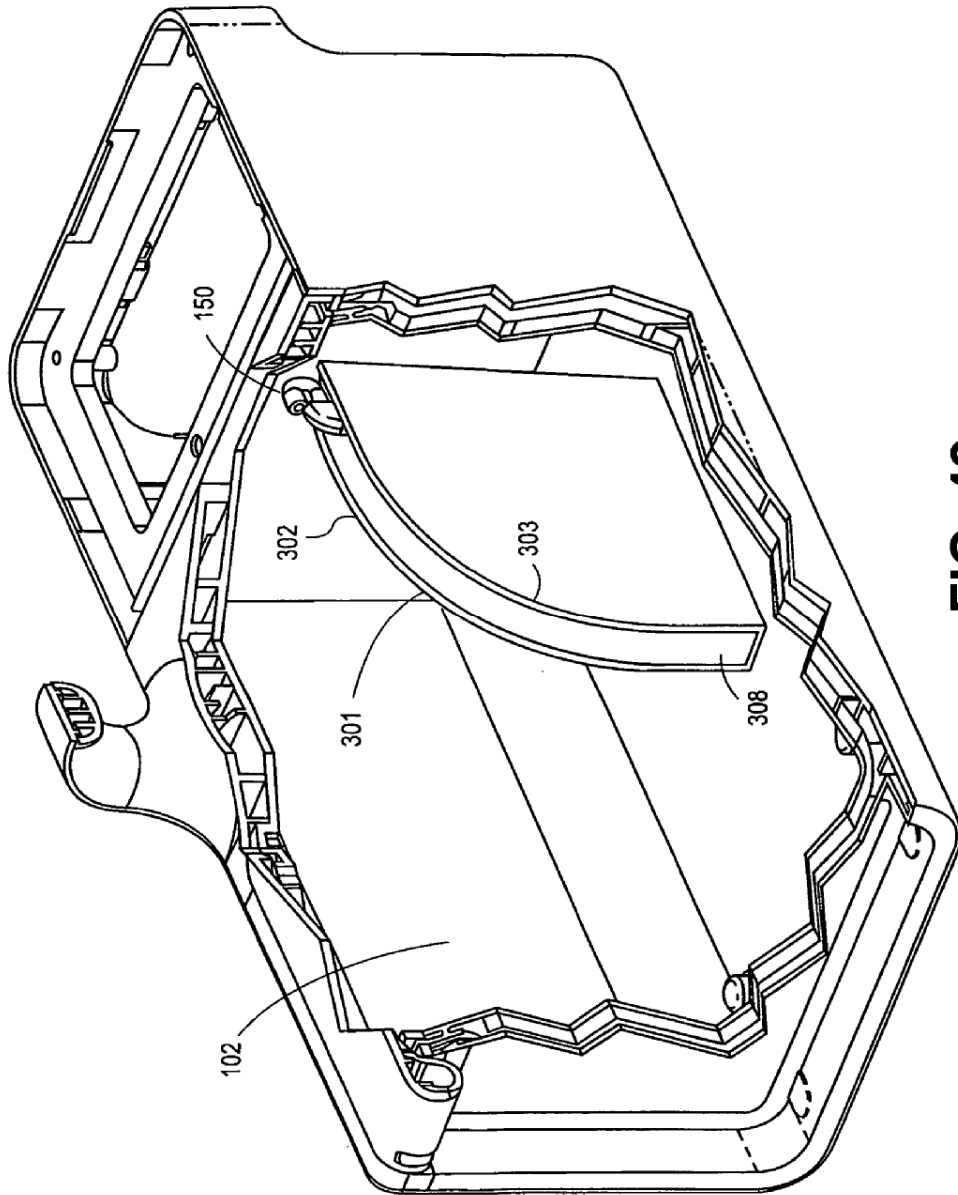


FIG. 42

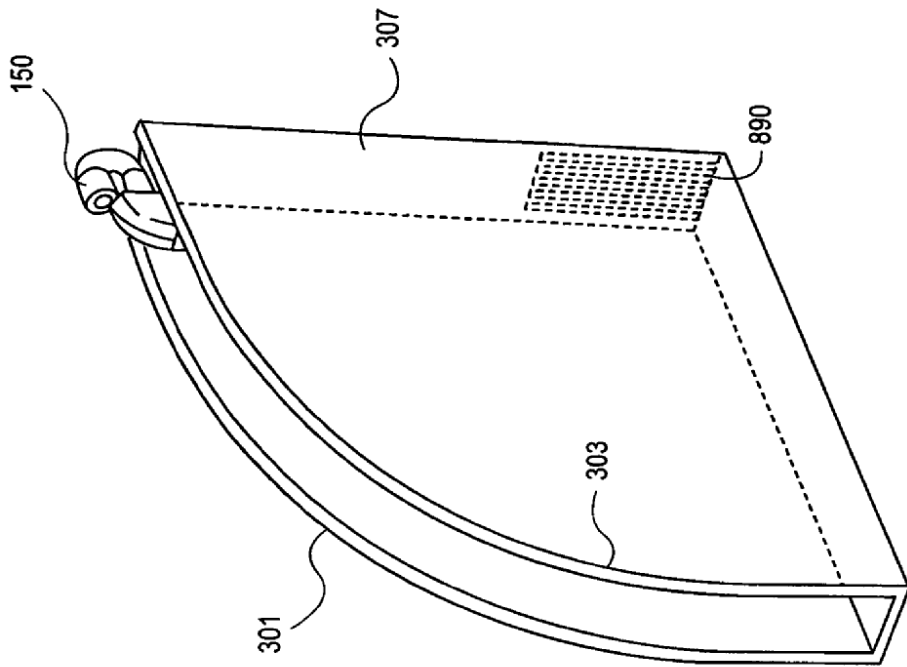


FIG. 43B

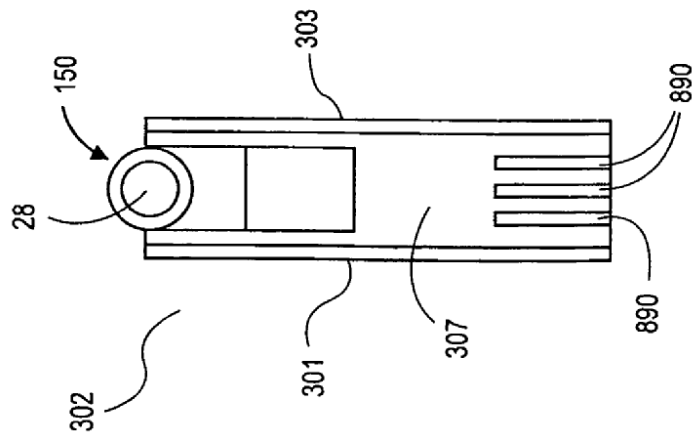


FIG. 43A

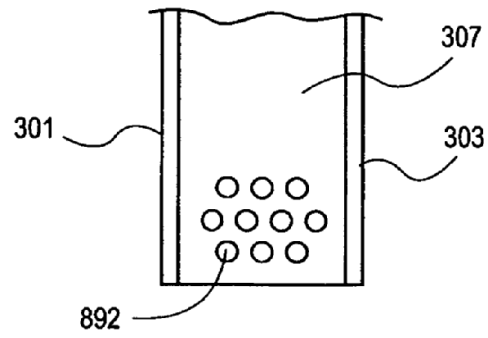


FIG. 43C

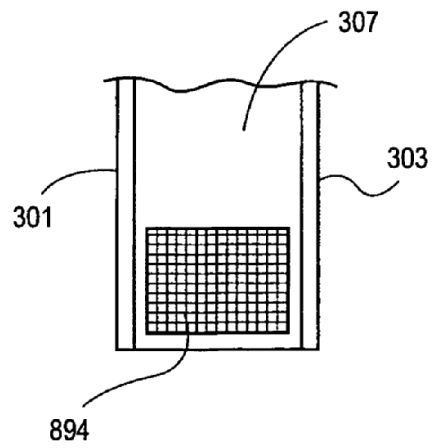


FIG. 43D

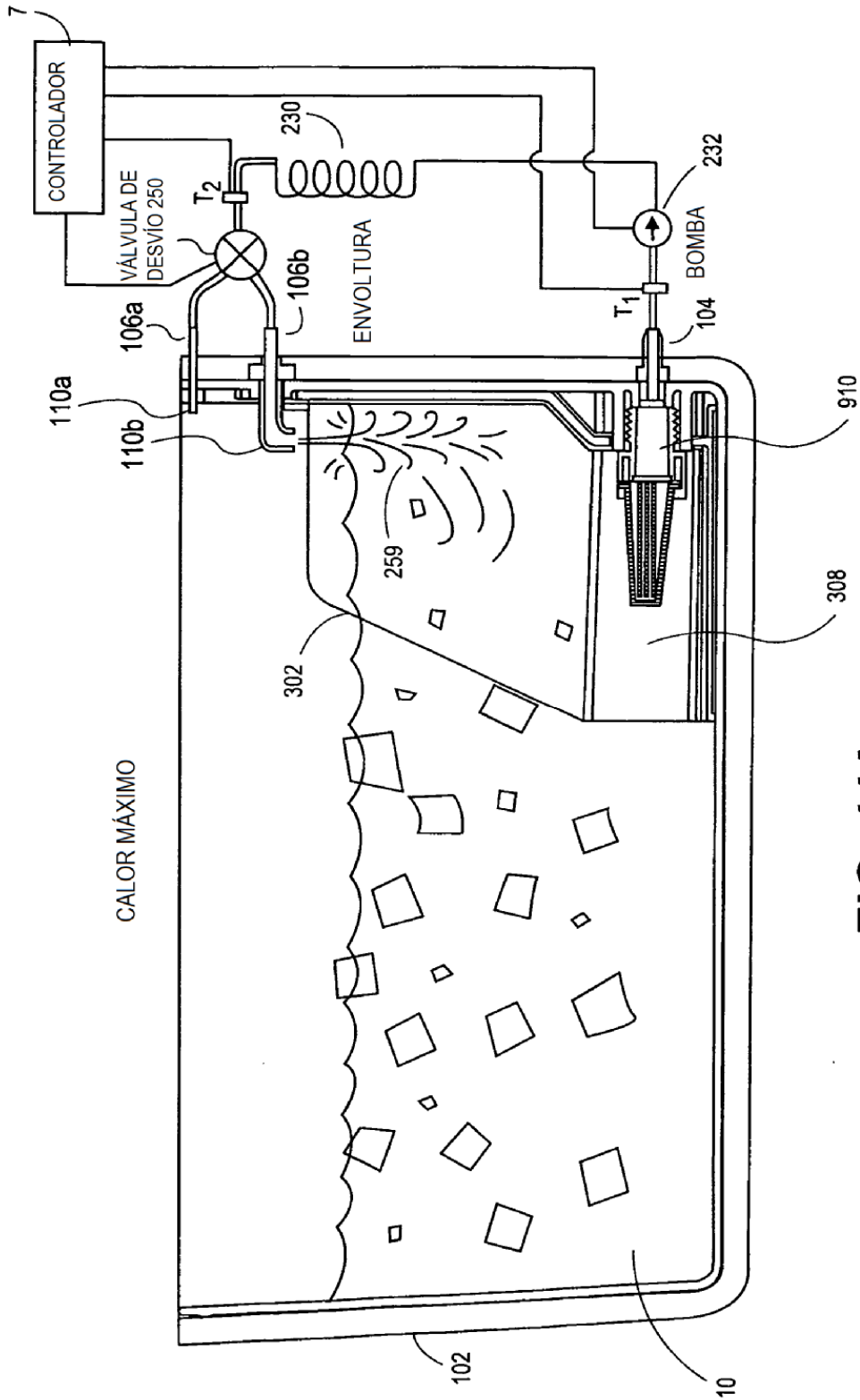


FIG. 44A

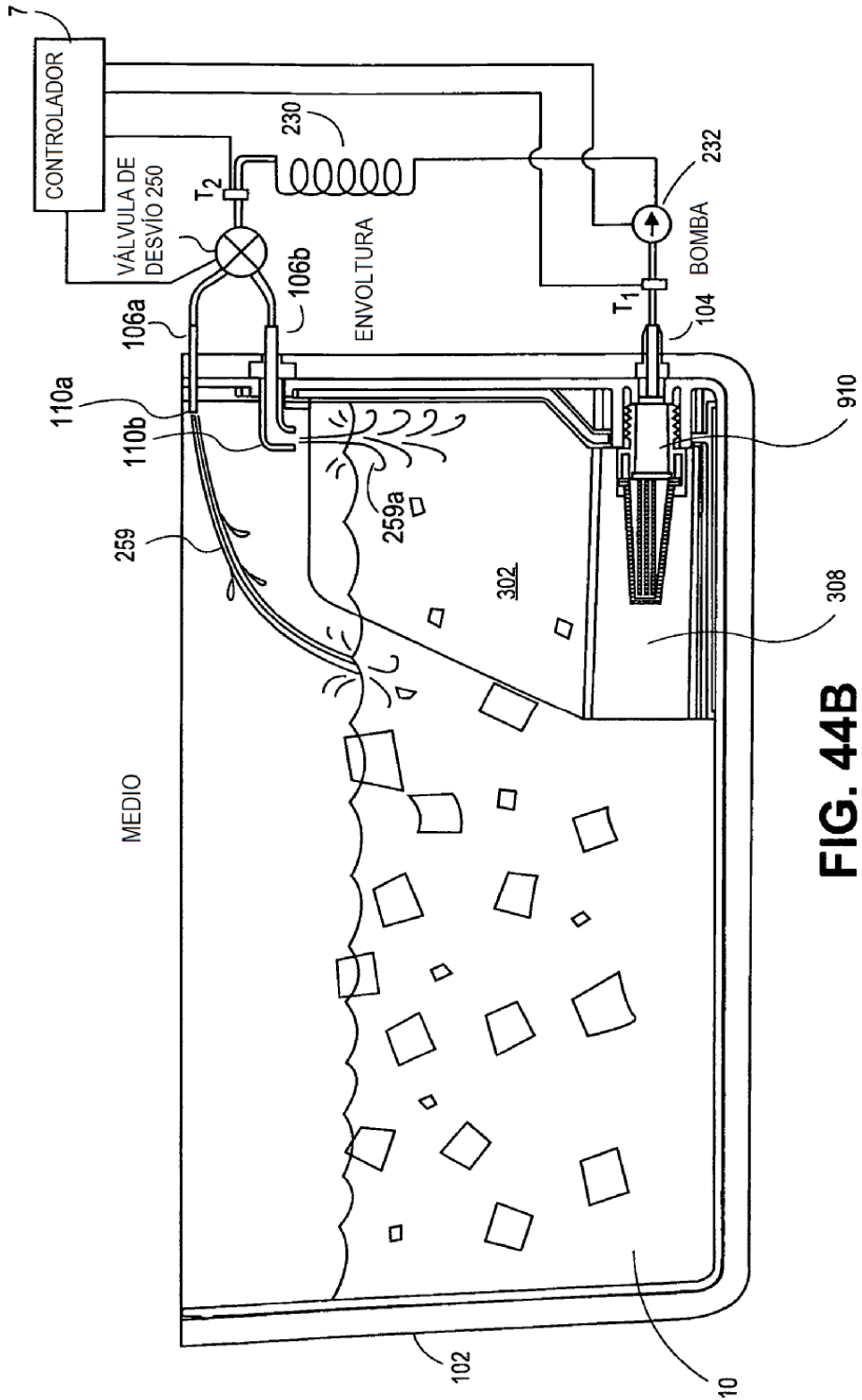


FIG. 44B

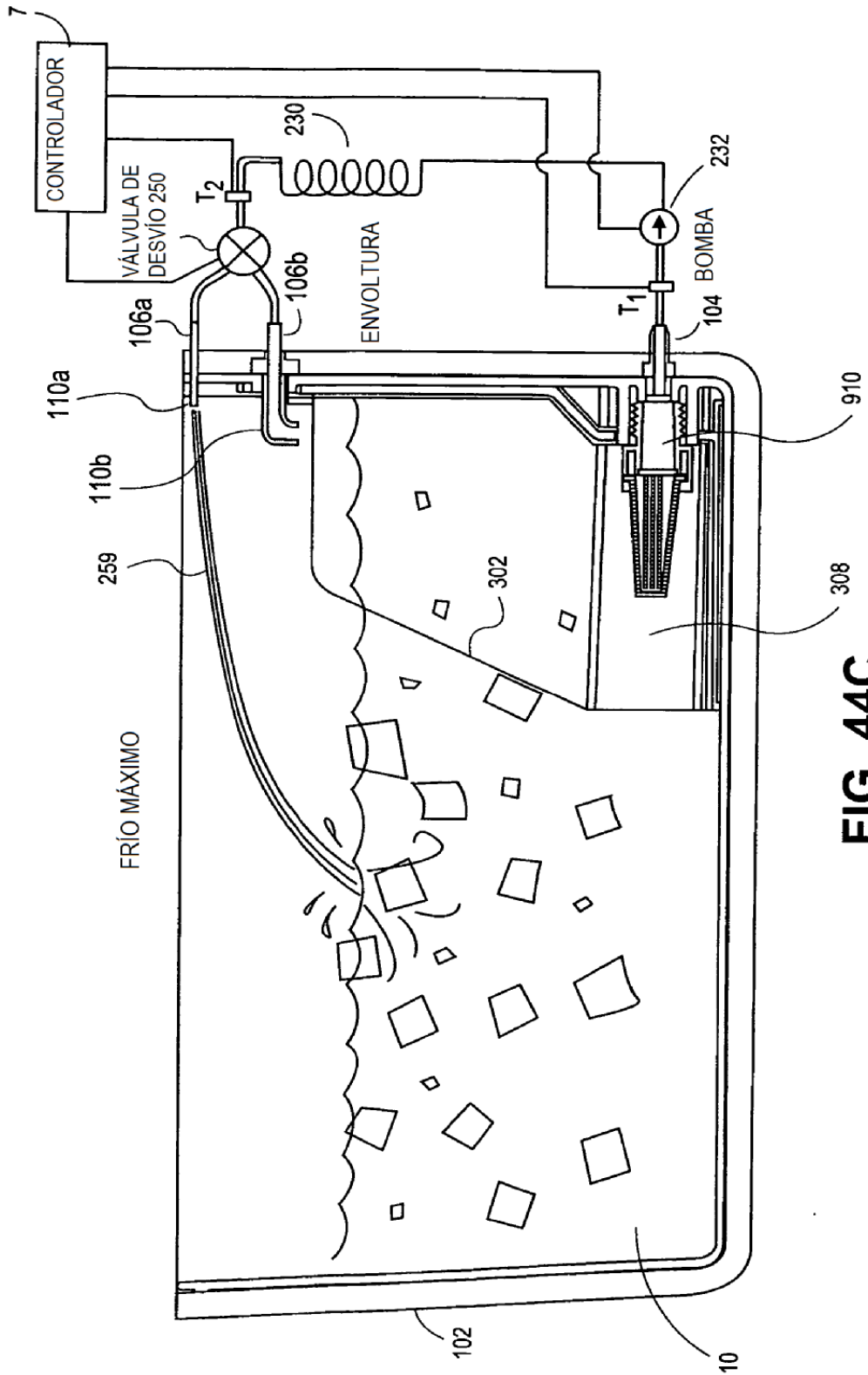


FIG. 44C

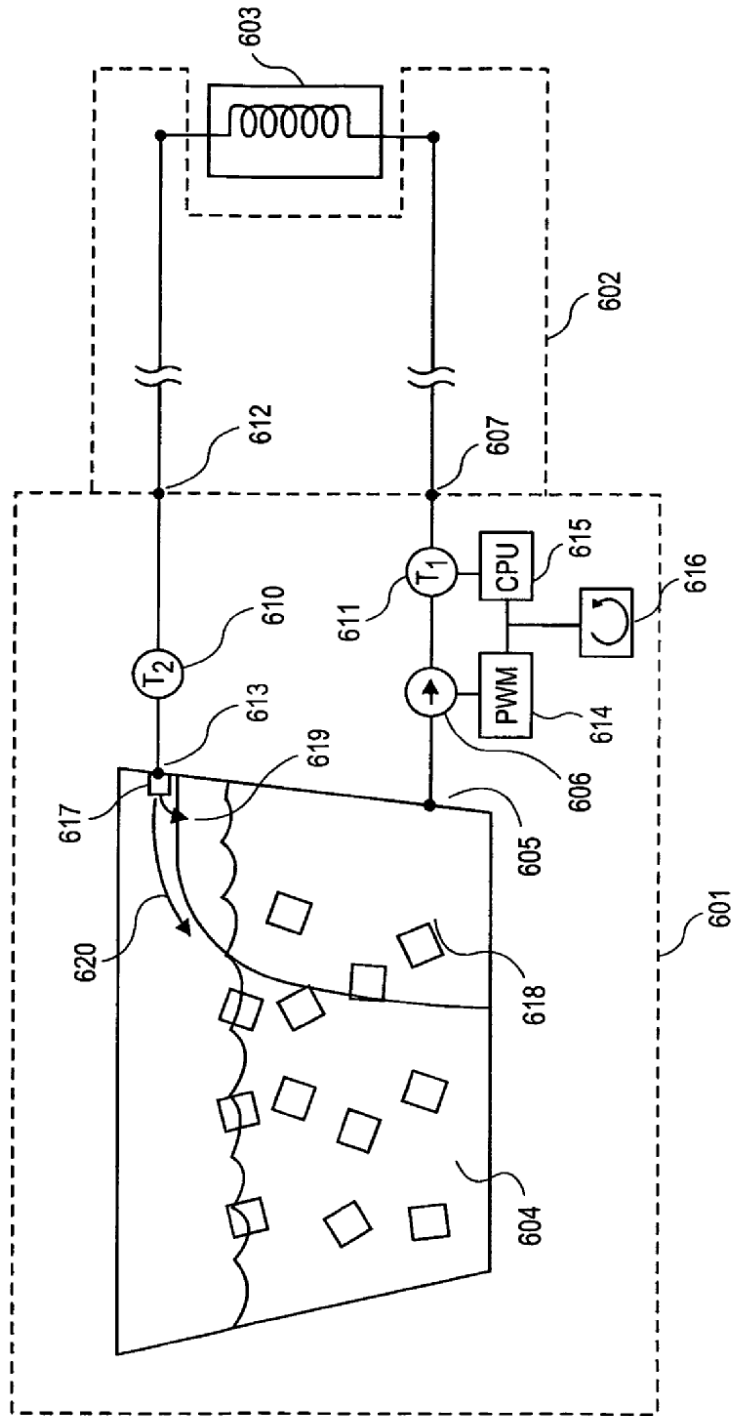


FIG. 45

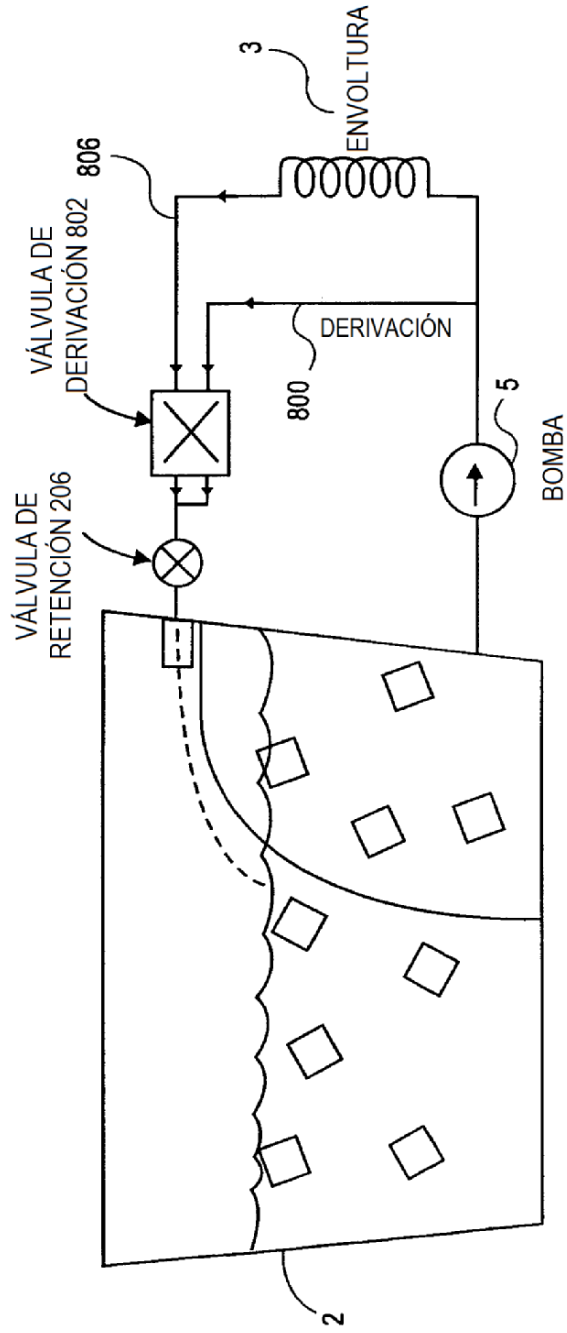


FIG. 46

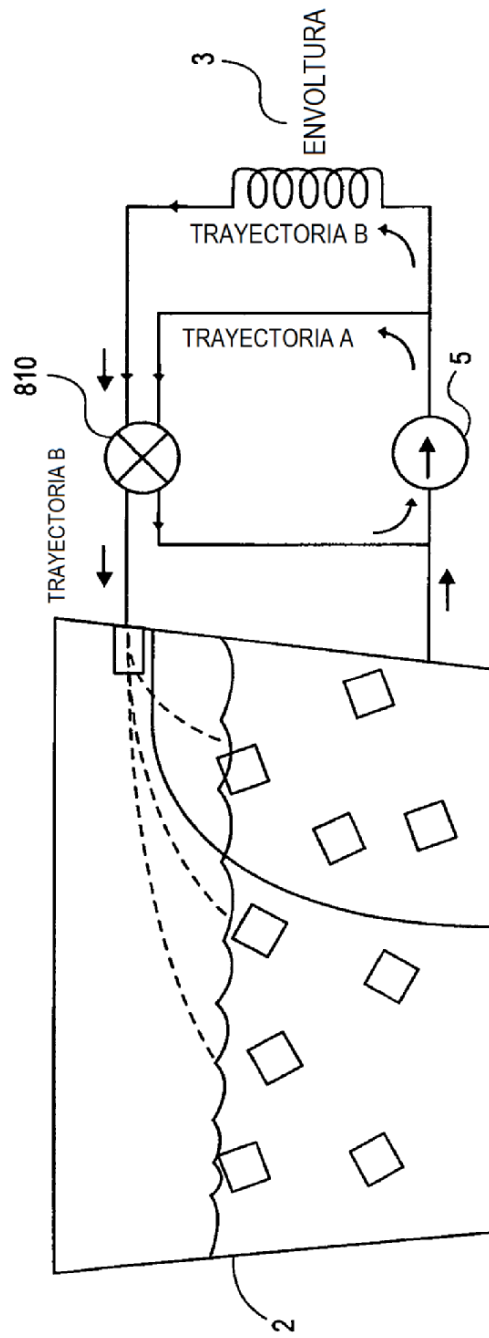


FIG. 47