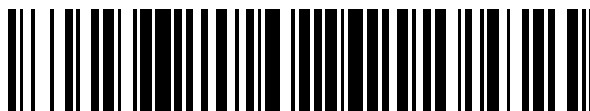


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 236**

51 Int. Cl.:

A61H 7/00 (2006.01)

A61H 9/00 (2006.01)

A61H 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2014 PCT/IB2014/001670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14184667**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2014 E 14798359 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2978400**

54 Título: **Sistema de compresión oscilante portátil**

30 Prioridad:

27.03.2013 US 201361805554 P
13.08.2013 US 201361865227 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.01.2019

73 Titular/es:

RENEW GROUP PRIVATE LIMITED (100.0%)
6 Serangoon North Avenue 5 No. 06-01
Singapore 554910, SG

72 Inventor/es:

TALLY, WILLIAM N.;
BURMEISTER, ROY CARL, JR. y
MORAN, KEVIN FRANCIS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 696 236 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

Sistema de compresión oscilante portátil

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

- 5 En general, la presente invención se refiere a dispositivos para uso en la mejora de la circulación sanguínea. Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo contrapulsación externa portátil.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 La terapia de contrapulsación externa clínica (ECP) se desarrolló para mejorar un sistema cardiovascular humano (bajo el control operacional de un profesional de la salud). El sistema ECP clínico es muy grande, no muy portátil y también es prohibitivamente caro para el uso doméstico, comercializándose al por menor los sistemas por miles de dólares. Incluso si un sistema de ese tipo fuera asequible, su tamaño hace que el uso en un ambiente doméstico sea muy difícil.

15 La contrapulsación externa (ECP) se ha introducido en las últimos 3 décadas como un enfoque alternativo no invasivo para activar el ejercicio físico en pacientes que sufren de enfermedad arterial coronaria severa (CAD). Varios ensayos clínicos prospectivos han demostrado un claro beneficio terapéutico incluyendo la mejora del estado clínico y el rendimiento deportivo, así como una mejor calidad de vida. Durante ECP el flujo y la presión sanguíneas promedio aórtica e intracoronaria y diastólica se incrementan mientras que la presión sistólica se reduce. Este aumento en el flujo sanguíneo da lugar a un aumento de la tensión de cizallamiento en el sistema arterial que sugiere también una mejora de la tensión de cizallamiento en el lecho de la arteria coronaria. El mecanismo por el cual ECP alivia la angina de pecho incluye la mejora de la función endotelial periférica y coronaria, mejora de la función ventricular, efectos periféricos favorables similares a los del entrenamiento físico y el reclutamiento y proliferación de las arterias colaterales. El último proceso, denominado aterogénesis, puede desencadenarse inicialmente por fuerzas físicas: en presencia de una estenosis, el flujo sanguíneo y en consecuencia la tensión de cizallamiento endotelial se incrementan a través del lumen de las arterias anastomóticas preexistentes. La tensión de cizallamiento es un desencadenante principal de la aterogénesis. Los estudios clínicos han demostrado una clara correlación positiva entre la formación de colaterales y la actividad física. Un sistema colateral coronario bien desarrollado minimiza la pérdida de miocardio en caso de infarto de miocardio y reduce la mortalidad cardíaca a largo plazo. Sin embargo, sólo un tercio de los pacientes con CAD y estenosis residual u oclusiones poseen redes colaterales adecuadas. Por lo tanto, ECP es una opción terapéutica atractiva para la estimulación no invasiva del crecimiento colateral.

30 En los programas de terapia de ECP clínica, un paciente debe someterse a la terapia durante 35 sesiones de una hora, por lo general programadas en una semana de 5 días hábiles por un período de siete semanas. Este régimen puede ser riguroso y exigente para los planes y horarios de un paciente. Si un paciente pierde sesiones, puede tener un efecto adverso sobre el tratamiento.

35 Los únicos sistemas de ECP disponibles en la actualidad son de tipo clínico y algunos han recibido la aprobación de la FDA. Estos sistemas, si bien se jactan de su portabilidad, siguen siendo voluminosos y en la operación práctica no son muy móviles. Los sistemas generalmente incluyen una cama reclinable a medida y un carro de control, que incluye una pantalla, dispositivo de entrada, así como componentes suministro de aire y vacío. Se proporciona un número de cámaras de aire (o manguitos) para que el paciente se ponga mientras está reclinado en la cama para el tratamiento. Estas cámaras están conectadas al carro de control con una serie de mangueras y cables sensores que monitorizan el ritmo cardíaco del paciente, así como el desempeño de las cámaras de aire.

40 Por lo tanto, existe una necesidad de un sistema de compresión oscilante portátil que proporcione un tratamiento similar a un sistema de ECP en un nivel adecuado para su uso sin supervisión que permita opciones de tratamiento más flexibles, se pueda usar para tratar o mejorar una variedad de pacientes, y pueda proporcionar a los usuarios con una medida de mejora en su sistema cardiovascular para aliviar el dolor, mejorar la circulación y la calidad de vida.

45 El documento US 2006/0058716 se refiere a un aparato de contrapulsación externa y a un procedimiento para controlar el mismo, y más particularmente, a un aparato de contrapulsación externa tal y a un procedimiento para controlar el mismo que tiene una mejor eficiencia y utilidad. No hay ninguna divulgación de un montaje de válvula de acuerdo con las presentes reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras

50 Otras ventajas de la presente invención se apreciarán fácilmente cuando la misma se comprenda mejor por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considere en conexión con las figuras adjuntas en las que:

La Figura 1 es una vista de lado del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención;

La Figura 2 es una vista de lado explotada del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención;

Las Figuras 3A y 3B son vistas en corte del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención; La Figura 3A es una vista delantera y la Figura 3B es una vista trasera;

5 La Figura 4 es una vista de lado explotada del filtro, un compresor de aire, tanque acumulador, módulo de ajuste de la presión de aire, y montaje del cuerpo de la válvula conectado por mangueras del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención;

La Figura 5 es una vista explotada de un módulo de ajuste de la presión de aire del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención;

La Figura 6 es una vista explotada de un montaje del cuerpo de la válvula del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención;

10 La Figura 7 es una vista en sección transversal del VBA como se muestra en la Figura 5;

La Figura 8 es una vista en sección transversal de un VBA como se muestra en la Figura 5, en el que se usan flechas para representar el flujo de aire a través del VBA durante el modo de escape del manguito, al final de la diástole;

La Figura 9 es una vista en sección transversal de un VBA como se muestra en la Figura 5, en el que se usan flechas para representar el flujo de aire a través del VBA al final del tratamiento, cuando el sistema se ventila a la atmósfera;

15 La Figura 10 es una vista superior de un manguito de la pantorrilla y la manguera del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención;

La Figura 11 es una vista superior de un manguito de los muslos y la manguera del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención;

20 La Figura 12 es una vista superior de un manguito de las nalgas y la manguera del sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención; y

Las Figuras 13A y 13B son vistas laterales de un electrodo de plomo (Figura 13A) y un oxímetro de pulso tipo dactilar (Figura 13B).

Sumario de la invención

25 En general, la presente invención proporciona un sistema de compresión oscilante portátil de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas. El sistema puede incluir un compresor de aire, un tanque acumulador, un módulo de ajuste de la presión de aire, un montaje del cuerpo de la válvula, mangueras, manguitos inflables, un controlador, una fuente de alimentación y una carcasa. El compresor de aire toma aire y lo comprime a una presión predeterminada, después de lo que se deposita en el tanque acumulador. El tanque acumulador almacena aire comprimido del compresor de aire hasta que se necesita el aire comprimido por el sistema. El tanque acumulador también está conectado a un

30 módulo de ajuste de la presión de aire. El módulo de ajuste de la presión de aire permite al compresor de aire operar a una velocidad constante, proporcionando presión de aire constante en el tanque acumulador. A medida que se retira el aire comprimido del tanque acumulador por el sistema, el módulo de ajuste de la presión de aire regula el aire comprimido en el tanque acumulador, ventilando aire por encima de una presión predeterminada. El montaje del cuerpo de la válvula está conectado al tanque acumulador. El montaje del cuerpo de la válvula toma aire comprimido

35 del tanque acumulador y lo distribuye como se indica por el sistema. Las mangueras reciben aire comprimido del montaje del cuerpo de la válvula. Las mangueras se conectan a manguitos inflables que incluyen cámaras y se pueden fijar a un paciente. Los manguitos inflables se inflan por el aire comprimido del montaje del cuerpo de la válvula y desinflan cuando el aire comprimido es suspendido por el montaje del cuerpo de la válvula. El controlador del sistema incluye un software para el procesamiento y la operación del sistema, incluyendo la detección de las señales eléctricas

40 del corazón y el nivel de oxígeno en sangre del paciente. El controlador también opera el montaje del cuerpo de la válvula, que dirige el inflado y desinflado de los manguitos. El controlador también incluye un ordenador y dispositivos de entrada/salida. La fuente de alimentación proporciona alimentación a los componentes del sistema. Todos los componentes del sistema están situados sobre la carcasa del sistema, que puede incluir ruedas para la portabilidad y la movilidad.

45 Descripción detallada de la invención

Los sistemas y procedimientos descritos en la presente no se limitan en su aplicación a los detalles de construcción y a la disposición de componentes expuestos en la descripción o ilustrados en las figuras. La presente invención es capaz de otras realizaciones y de ser practicada o llevada a cabo de varias maneras. También, la fraseología y la terminología usadas en la presente tienen el propósito de descripción y no deben considerarse limitantes. Se

50 comprende que el uso de "que incluye", "que comprende", "que tiene", "que contiene", "que implica" y variaciones de los mismos en la presente, abarca los elementos enumerados a partir de los mismos, equivalentes de los mismos, y elementos adicionales, así como realizaciones alternativas que consisten en los artículos que se indican a partir de los mismos exclusivamente.

En general, la presente invención proporciona un sistema de compresión oscilante portátil para su uso en la prestación

de un tratamiento de contrapulsación externa a un paciente. Más en general, el sistema 10 de la presente invención incluye un marco de la carcasa 12 y paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24, un compresor de aire 32, un tanque acumulador 34, un módulo de ajuste de presión de aire 42 (APAM), un montaje del cuerpo de la válvula 44, un dispositivo de control 48, una fuente de alimentación 49, mangueras 150, 170 190, y manguitos inflables 160, 162, 180, 182, 200.

5 El término “oscilación” u “oscilante” como se usa en la presente memoria se usa para describir un evento recurrente o periódico, es decir, uno que se produce a intervalos. El sistema de compresión oscilante portátil 10 de la presente invención proporciona una compresión oscilante a las extremidades de un paciente usando aire comprimido suministrado a los manguitos inflables 160, 162, 180, 182, 200 fijados sobre las extremidades del paciente en una configuración que es conocida por aquellos con experiencia en la técnica. La compresión oscilante se produce en
10 coordinación con el ritmo cardíaco del paciente, de ahí el término “contrapulsación externa” de una manera conocida por aquellos con experiencia en la técnica como se discute en los Antecedentes. Los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 se inflan al comienzo de la porción de diástole de un ritmo cardíaco, cuando el corazón está tomando sangre del resto del cuerpo. Los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 se desinflan al final de la diástole, justo antes de la porción de sístole del ritmo cardíaco, cuando la sangre impulsa sangre al resto del cuerpo.

15 El término “electrocardiograma” o “ECG” como se usa en la presente memoria significa el registro de una interpretación transtorácica de la actividad eléctrica del corazón durante un período de tiempo, tal como se detecta por los electrodos 220 unidos a la superficie de la piel y comunica al sistema 10 por conductores 222. El ECG mide la conductividad eléctrica del corazón. El ECG captura los impulsos eléctricos generados por la polarización y despolarización del tejido cardíaco y los traduce en una forma de onda. La forma de onda se usa para medir la velocidad y la regularidad de
20 ritmo cardíaco, así como otra información sobre el corazón.

El término “manguera” como se usa en la presente memoria pretende incluir una manguera u otro conducto similar. Las mangueras se usan para el transporte del aire comprimido. Las mangueras pueden estar formadas de un material que puede soportar la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Algunos ejemplos de materiales incluyen polímeros, materiales compuestos, o aleaciones.

25 Los términos “sístole” y “diástole” tal como se usan en la presente se refieren a, respectivamente, la recolección de sangre con la contracción del corazón y el período de tiempo en que el corazón vuelve a llenarse de sangre después de la contracción. El sistema de compresión oscilante portátil de la presente invención usa un ECG de un paciente para determinar cuándo inflar y desinflar los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 fijados sobre las extremidades del paciente. El inflado de los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 se inicia en el comienzo de la diástole, cuando el corazón
30 está volviendo a llenarse de sangre. Los manguitos inflados 160, 162, 180, 182, 200 comprimen las extremidades del paciente, forzando la sangre hacia el corazón. La presión se libera al final de la diástole, antes de que comience la sístole.

Más específicamente, el sistema 10 de la presente invención es un sistema de compresión oscilante portátil para uso en la prestación de un tratamiento de contrapulsación externa a un paciente. El sistema 10 incluye un marco de la carcasa 12 que está lo suficientemente dimensionado para contener todos los componentes del sistema 10. Además,
35 el marco de la carcasa 12 está formado generalmente como una caja con los lados abiertos. En la realización preferida, el marco de la carcasa 12 es de aproximadamente 92 cm de altura con un ancho de 60 cm y una profundidad de 45 cm. Cuando el marco de la carcasa 12 está hecho de aluminio cerrado por paneles ABS, entonces el sistema 10 con la dimensión anterior pesa aproximadamente 65 kg. El marco de la carcasa 12 está formado por un material que es resistente, aunque ligero, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Algunos ejemplos de los materiales incluyen, pero sin limitación, metales y aleaciones de metales, tal como aluminio o titanio.
40

Además, el marco de la carcasa 12 está cerrado por un montaje de paneles que incluye el panel superior 14, panel inferior 16, panel delantero 18, panel de lado derecho 20, panel de lado izquierdo 22, y panel trasero 24. Los paneles 14, 16, 18, 20 (panel de lado izquierdo y panel de lado derecho no mostrados) están dimensionados para encajar dentro del marco. Los paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24 incluyen orificios 13 a través de los que los sujetadores 29 pasan y fijan los paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24 al marco de la carcasa 12. Alternativamente, el marco de la carcasa 12 puede incluir canales en los que los paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24 pueden colocarse para mantener los paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24 en la alineación adecuada. Los paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24 son en general fácilmente desmontables para el servicio del sistema 10. Los paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24 también pueden incluir gráficos y etiquetas que proporcionan instrucciones o etiquetado de controles que pasan a través de las superficies del panel 15, 17, 19, 21 (superficie de panel de lado izquierdo y superficie de panel trasero no mostradas). Los paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24 están formados con un material que es elástico y un tanto resistente a las abolladuras, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica.
45
50

Algunos ejemplos de los materiales incluyen, pero sin limitación, polímeros tal como Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS) o metales ligeros tal como aluminio u otros compuestos que tienen las características descritas en la presente.
55

Adicionalmente, el sistema 10 puede incluir dispositivos móviles 26 montados en el panel inferior 16 del marco de la carcasa 12. Los ejemplos de tales dispositivos móviles 26 incluyen, pero sin limitación, ruedas, rodamientos, conjuntos rodantes y otros dispositivos similares conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Preferentemente, los dispositivos móviles 26 también pueden incluir mecanismos de bloqueo 27 para evitar que el sistema 10 ruede de

forma inesperada. El mecanismo de bloqueo 27 puede incluir una posición bloqueada y desbloqueada para proporcionar una mayor facilidad en el uso, de manera tal que la posición bloqueada impida el movimiento no deseado del sistema 10, mientras que la posición desbloquea permita al sistema 10 moverse libremente. En uso, el sistema 10 puede estar posicionado junto a una silla, cama, o en otro lugar adecuado. La movilidad del sistema 10 permite a un operador acercarse fácilmente al sistema 10 a un paciente, en lugar de requerir al paciente que se desplace hasta el sistema 10, como es el caso con los sistemas voluminosos tradicionales.

El marco de la carcasa 12 también puede incluir un mango 28 que se puede montar en la superficie exterior 11 del panel superior 14 o en uno de los cuatro paneles laterales 18, 20, 22, o 24. El mango 28 puede formarse de cualquier forma conocida por aquellos con experiencia en la técnica que sea capaz de uso como un mango. El mango 28 está dimensionado preferentemente para que sea capaz de ser agarrado por el usuario. El mango 28 está hecho preferentemente del mismo material que el marco de la carcasa 12, pero puede estar formado por un material diferente. El mango 28 puede estar fijado o montado sobre la superficie exterior 11 del marco de la carcasa 12 o conectado a una superficie exterior 11 de uno de los paneles laterales 14, 18, 22, o 24 después de que la carcasa se haya formado usando un dispositivo de fijación, tal como un tornillo u otro dispositivo similar conocido por aquellos con experiencia en la técnica. Alternativamente, el mango 28 puede estar formado como una unidad individual con el marco de la carcasa 12.

El marco de la carcasa 12 y los paneles 14, 16, 18, 20, 22, 24 encierran el sistema 10 de la presente invención. El sistema 10 incluye un compresor de aire 32, fijado al panel inferior 16 con soportes 312, que toma aire a través del filtro 300 y la manguera 302. El filtro 300 puede ser cualquier tipo de filtro conocido por aquellos con experiencia en la técnica capaz de filtrar el aire. Los ejemplos incluyen, pero sin limitación, filtros de espuma o papel. La manguera 302 está fijada al compresor de aire 32 con la abrazadera 304. El compresor de aire 32 comprime el aire a una presión predeterminada, después de lo que el aire se deposita en el tanque acumulador 34. La presión predeterminada suministrada por el compresor de aire 32 está generalmente entre aproximadamente 3,5 kPa y 55,2 kPa, como es fácilmente conocido por aquellos con experiencia en la técnica de la contrapulsación externa. El compresor de aire 32 puede ser un compresor individual o múltiples compresores. El compresor de aire 32 puede ser cualquier compresor de aire conocido por aquellos con experiencia en la técnica por ser capaz de ser usado de la manera descrita en la presente. Los ejemplos incluyen, pero sin limitación, compresor giratorio, compresor de espiral, y otros compresores similares. El compresor de aire 32 puede funcionar en una variedad de modos, tal como continuo o periódico. El compresor de aire 32 también puede incluir un monitor de presión que proporciona información al sistema 10 con respecto a la presión de salida suministrada por el compresor de aire 32.

El tanque acumulador 34 almacena aire comprimido del compresor de aire 32 hasta que el aire comprimido es requerido por el sistema 10. El tanque acumulador 34 puede ser cualquier tanque conocido por aquellos con experiencia en la técnica capaz de conservar y mantener aire comprimido. El tanque acumulador 34 está dimensionado para ser lo suficientemente grande para mantener un volumen de aire comprimido necesario para inflar los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 de la presente invención a una presión suficiente para proporcionar el tratamiento de contrapulsación externa. El tanque acumulador 34 puede ser un tanque individual o múltiples tanques. Los tanques 34 generalmente deben ser capaces de mantener al menos 12 litros de aire. En la realización preferida, el tanque 34 es generalmente de 22 cm de longitud con un ancho de 40 cm y una profundidad de 35 cm. Los tanques 34 se pueden formar por una variedad de materiales conocidos por aquellos con experiencia en la técnica con capacidad de contener aire presurizado. Los ejemplos de tales materiales incluyen, pero sin limitación, aluminio, titanio o polímeros. Los tanques 34 pueden estar formados por el uso de una variedad de técnicas, tal como, pero sin limitación, tanques de moldeo 34 con polímeros reforzados con fibra. Los tanques 34 se pueden conformar en una variedad de maneras, incluyendo, pero sin limitación, esferas o cilindros. Si se usan múltiples tanques, los tanques 34 se pueden unir para recibir aire comprimido del compresor de aire 32. Los tanques 34 se pueden montar en el marco de la carcasa del sistema 12 usando sujetadores 29 para fijar los tanques 34 al marco de la carcasa 12. En la forma de realización preferida, el tanque 34 está montado al marco de la carcasa 12 como se muestra en las Figuras 3A y 3B. El tanque 34 puede estar fijado/montado de otra manera dentro del sistema 10.

El tanque acumulador 34 puede incluir al menos un puerto de entrada 36 a través del cual el tanque 34 recibe aire comprimido del compresor de aire 32. El tanque 34 también incluye al menos un puerto de salida 38 a través del cual el aire comprimido sale del tanque acumulador 34 a través de una manguera 306 al montaje del cuerpo de la válvula 44 y al menos un puerto de salida 40 a través del cual el aire comprimido sale del tanque 34 al módulo de ajuste de la presión de aire (APA) 42. El compresor de aire 32 está conectado al tanque acumulador 34 por una manguera 306 que está fijada tanto al puerto de entrada 36 y el puerto de salida 40. La manguera 306 está unida al compresor de aire 32 mediante una abrazadera 304 y a un puerto de entrada en el tanque 34 mediante una abrazadera 304 de manera tal que el aire sólo pueda fluir desde el compresor de aire 32 al tanque 34. La abrazadera 304 puede ser de una variedad de tipos conocidos por aquellos con experiencia en la técnica, tal como, pero sin limitación, una abrazadera de tornillo sin fin de acero inoxidable.

El APAM 42 regula la presión de aire almacenado dentro del tanque 34, manteniendo una presión predeterminada por la liberación de exceso de presión a la atmósfera. El APAM 42 está conectado al tanque 34 mediante una manguera 308. La manguera 308 se sujeta con abrazadera al tanque 34. La abrazadera 304 puede ser de una variedad de tipos conocidos por aquellos con experiencia en la técnica, tal como, pero sin limitación, una abrazadera de tornillo sin fin de acero inoxidable.

En otras palabras, el aire comprimido ingresa en el cuerpo de la válvula de presión APAM 66 a través de una manguera 308 conectada al tanque acumulador 34. El aire comprimido actúa sobre el émbolo de la válvula 64, por la aplicación de una fuerza axial sobre el émbolo 64 que lo mueve hacia un motor de APAM 52. El émbolo 64 ejerce una fuerza de resistencia al aire comprimido a través de un resorte de compresión APAM 62. La posición del émbolo de la válvula 64 se estabiliza cuando las fuerzas opuestas son iguales. Dependiendo de la posición de equilibrio del émbolo 64, el aire comprimido puede fluir a través del cuerpo de la válvula de presión APAM 66 y hacia la atmósfera a través de un silenciador 108. La posición de equilibrio es variable y puede ser controlada por el operador usando los interruptores de APAM 43 del dispositivo de control 46 o puede estar controlada automáticamente. El APAM 42 también puede incluir un interruptor de posición final 78 sobre el cuerpo de la válvula de presión 66 que se activa por un tornillo de ajuste 80 unido al casquillo 60 que proporciona restricción para el desplazamiento lineal mínimo y máximo del émbolo 64. En la realización preferida, el aire comprimido del tanque acumulador 34 puede estar regulado de aproximadamente 3,5 kPa a 55,2 kPa que se utiliza para inflar los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 del sistema 10. Esta regulación por el APAM 42 permite al compresor de aire 32 operar a una velocidad constante al proporcionar presión de aire constante al tanque acumulador 34. El APAM 42 regula la presión de aire en el tanque acumulador 34 por la posición del émbolo 64 que restringe selectivamente el flujo de aire a través del cuerpo de la válvula de presión 66 a la atmósfera. El APAM 42 puede estar modulado según sea necesario, ya sea antes de comenzar el uso del sistema 10 o durante la operación del sistema 10. La modulación del sistema 10 se puede lograr ya sea manualmente usando los controles 8 situados en la superficie exterior 15 del panel superior 14. Los controles 8 pueden incluir, pero sin limitación, botones, perillas, diales, deslizadores, interruptores de parada de emergencia, teclados y otros dispositivos de entrada de ordenador. Alternativamente, la modulación del sistema 10 se puede lograr usando un dispositivo de control 46.

En la realización preferida, El APAM 42 es de aproximadamente 20 cm de longitud, 8 cm de ancho, y 8 cm de altura. Los componentes del APAM 42 se forman con materiales elásticos capaces de desempeño bajos las condiciones en que fueron pretendidos para uso, los ejemplos incluyen, pero sin limitación, aluminio, aleaciones de aluminio, titanio, nitrato, y caucho. En la realización preferida, el APAM 42 está montado al marco de la carcasa 12 como se muestra en las Figuras 3A y 3B. El APAM 42 puede estar fijado/montado de otra manera dentro del sistema 10.

En una realización preferida, el motor de corriente alterna 52 puede tener una salida de 120 rpm a 115 VAC. El motor de corriente alterna 52 puede ser un motor síncrono de engranajes, pero también se pueden usar otros motores. El APAM 42 regula la liberación del aire comprimido en el tanque acumulador 34, mediante la ventilación de aire extraño por encima de una presión predeterminada. La presión predeterminada puede definirse por aquellos con experiencia en la técnica, pero en general es aproximadamente superior a 56 kPa.

En la operación, la presión de aire del sistema 10 puede fluctuar debido a los requisitos del controlador 46 y/o los ajustes del operador del sistema 10. El APAM 42 regula la presión de aire del sistema 10, que permite al compresor 32 operar a una velocidad continua o presión continua. Más específicamente, el APAM 42 incluye un motor 52 para ajustar la presión del aire comprimido almacenado en el tanque acumulador 34. El motor 52 puede ser un motor síncrono en engranajes de corriente alterna o corriente directa. El motor 52 acciona el árbol 58 que está fijado al eje de salida del motor 52 con un eje de flexión helicoidal de acoplamiento 56. El acoplamiento 56 permite al motor 52 ajustar sin problemas la posición del casquillo de la válvula de presión 60 dentro del cuerpo de la válvula de presión 66. El motor está fijado al cuerpo de la válvula 66 por un par de soportes 54. El árbol 58 está fijado a un casquillo de la válvula de presión el 60 a través de un tornillo de ajuste 69. A medida que el árbol 58 gira, el casquillo de la válvula de presión 60 se mueve linealmente a lo largo del eje de accionamiento del árbol 58, alterando así la posición del casquillo 60 dentro del cuerpo de la válvula 66. El casquillo 60 incluye una junta 70 que impide que el aire comprimido se escape entre el casquillo 60 y el cuerpo de la válvula 66 cuando el casquillo 60 se mueve linealmente. El resorte de compresión 62 está dispuesto dentro de la cavidad 68 y el émbolo 64 y proporciona una fuerza de compresión contra el casquillo 60 para proporcionar presión contra el émbolo de la válvula 64. Un émbolo 64 está encerrado dentro del cuerpo de la válvula 66 y la cavidad 68 y se mueve linealmente a lo largo junto con el casquillo 60 accionado por el árbol 58. El aire comprimido ingresa en el cuerpo de la válvula 66 a través de la entrada de aire 72 a través de una manguera 310 conectada al tanque 34. La manguera 310 está fijada al tanque 34 y al cuerpo de la válvula 66 con las abrazaderas 304. El aire comprimido del tanque 34 ejerce una fuerza sobre el émbolo 64. El resorte de compresión 62 ejerce una fuerza de oposición sobre el émbolo 64. La posición de equilibrio del émbolo 64 se determina por la suma de las dos fuerzas. Si la fuerza del aire comprimido supera la fuerza del resorte de compresión, entonces el émbolo 64 se fuerza dentro de la cavidad 68, lo que resulta en aire comprimido que se mueve pasado el émbolo 64 y fuera del cuerpo de la válvula 66 a través del puerto de salida de aire 74 a la atmósfera. Si la fuerza del aire comprimido es menor que la fuerza del resorte de compresión, entonces el émbolo 64 no se desplaza por el aire comprimido del tanque 34 y el aire comprimido no pasa por el émbolo 64. La posición mínima y máxima del émbolo 64 se determina por el interruptor de posición final 76 que está fijado al cuerpo de la válvula 66 por la placa del interruptor de posición final 78. La posición del interruptor de posición final 76 está fijada por el tornillo de ajuste del interruptor de posición final 80.

El montaje del cuerpo de la válvula (VBA) 44 es de aproximadamente 23 cm de ancho por 20 cm de alto por 20 cm de profundidad y está montado al marco de la carcasa 12 con una pluralidad de elementos de fijación. El VBA 44 y los componentes pueden estar formados por materiales que pueden soportar aire comprimido. Algunos ejemplos incluyen, pero sin limitación, aluminio, aleación de acero, titanio, y polímeros, materiales compuestos, y aleaciones de los mismos. En la realización preferida, el VBA 44 está montado al marco de la carcasa 12 como se muestra en las Figuras 3A y 3B. El VBA 44 puede estar fijado/montado de otra manera dentro del sistema 10.

El aire comprimido del tanque 34 entra en el VBA 44 a través de una manguera 310 a través de un puerto de entrada de aire 104. El aire comprimido primero se encuentra con las válvulas solenoides de entrada 86 que se abren selectivamente permitiendo al aire comprimido proceder a través del VBA 44 en el puerto de salida 106. Cuando se cierran los solenoides 86, se abren los solenoides de escape 88, permitiendo que el aire comprimido fluya nuevamente en el VBA 44 a través de puertos de salida 106 y a través de los puertos de silenciador 102 y silenciadores 108 a la atmósfera. El ciclo se repite hasta que termina el tratamiento, en cuyo momento los solenoides de entrada 86 y escape 88 están cerrados, y se abren las válvulas solenoides de ventilación 110, permitiendo que el aire comprimido fluya nuevamente al VBA a través de los puertos de salida de aire 106. Luego, el aire comprimido se ventila a través de los puertos de ventilación 100 a la atmósfera.

Más específicamente, durante la porción de entrada de un ciclo, el aire comprimido (que fluye como se indica por las flechas en las Figuras 6-8) ingresa a una segunda porción de cuerpo de válvula 98 del VBA 46 a través de un puerto de entrada de aire 104 y pasa a través de la placa de transferencia 96 a la primera porción de cuerpo de válvula 82. Los cabezales de pivote de válvula solenoide de entrada 92 se mantienen en posición (cerrados), a través de juntas de entrada 94, contra una placa de transferencia 96 debido a la presión del aire comprimido contra los cabezales de pivote 92. Al menos tres solenoides de entrada 86 se activan secuencialmente, permitiendo al aire comprimido fluir más allá de los cabezales de pivote 92 y hacia afuera a través de los puertos de salida 106 a las mangueras 150, 170, 190. Las mangueras 150, 170, 190 están conectadas a los manguitos inflables 160, 162, 180, 182, 200. Las válvulas solenoides de escape 88 permanecen desactivadas (cerradas), y las tres válvulas solenoides de ventilación 110 permanecen en activadas (cerradas). Después de que se abre la tercera válvula solenoide de entrada 86, las tres válvulas solenoides de entrada 86 se cierran simultáneamente.

Luego, las válvulas solenoides de escape 88 se activan simultáneamente, haciendo que los cabezales de pivote de válvula de escape 93 se retraigan y que el aire comprimido regrese de las mangueras 150, 170, 190 y los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 a través de los puertos de salida 106 y la placa de transferencia 96 más allá de las juntas 95 y hacia afuera a través de los tres puertos de silenciador 102 y los silenciadores 108 a la atmósfera. Las tres válvulas solenoides de entrada 86 permanecen desactivadas (cerradas), y las tres válvulas solenoides de ventilación 110 permanecen activadas (cerradas). Luego, las tres válvulas solenoides de escape 88 se cierran simultáneamente, después de lo que la primera de las válvulas solenoides de entrada 86 se activa y el primero de los cabezales de pivote de entrada 92 se retrae, comenzando otro ciclo. En el último ciclo, las tres válvulas solenoides de entrada 86 y las tres válvulas solenoides de escape están desactivadas 88 (cerradas). Las tres válvulas solenoides de ventilación 110 están desactivadas simultáneamente (abiertas), retrayendo los tres cabezales de pivote de válvula 116 liberando aire comprimido que regresa de las mangueras 150, 170, 190 y los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 a través de los puertos de salida 106 y sale del VBA 44 a través de los tres puertos de ventilación 100 simultáneamente a la atmósfera. Los tres puertos de ventilación 100 operan al unísono y en conjunto permiten la ventilación de aire comprimido de manera eficiente.

Una manguera de la pantorrilla 150 se usa para conectar el sistema 10 a los manguitos de la pantorrilla 160, 162. La manguera de la pantorrilla 150 es de una longitud suficiente como para permitir la unión de los manguitos de la pantorrilla 160, 162 al sistema 10 sin hacer que el sistema se mueva involuntariamente, preferentemente la manguera de la pantorrilla es de al menos 1,9 cm de diámetro y 1,5 m de longitud. La manguera de la pantorrilla 150 incluye un conector 152 para conexión al montaje del cuerpo de la válvula 44, un conector de lado derecho 154 para conexión al acople 164 para el manguito de la pantorrilla del lado derecho del 160, un conector de lado izquierdo 155 para conexión al acople 166 para el manguito de la pantorrilla de lado izquierdo 162. La manguera de la pantorrilla 150 se divide en dos unidades de manguera laterales separadas pero iguales, una manguera de la pantorrilla de lado derecho de 156 y la manguera de la pantorrilla de lado izquierdo 157. La manguera de la pantorrilla 150 está fijada a los conectores 152, 154, 155. El conector puede ser de una variedad de tipos conocidos por aquellos con experiencia en la técnica, tal como, pero sin limitación, un polímero conector de conexión rápida. El manguito de la pantorrilla de lado derecho 160 y el manguito de la pantorrilla de lado izquierdo 162 pueden ser cualquier manguito conocido por aquellos con experiencia en la técnica para uso en un sistema de contrapulsación externa. Por ejemplo, los manguitos de la pantorrilla 160, 162 pueden ser de aproximadamente 40 cm de longitud por 30 cm de ancho. Los manguitos de la pantorrilla 160, 162 incluyen un conector de cámara de lado derecho 164 y conector de cámara de lado izquierdo 166 que están cada uno conectados a una cámara inflable 167 contenida dentro de los manguitos de la pantorrilla 160, 162. Los manguitos de la pantorrilla 160, 162 pueden estar formados por un material que puede soportar la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Algunos ejemplos incluyen telas sintéticas tal como nylon. Los manguitos de la pantorrilla 160, 162 incluyen almohadillas de fijación con gancho 168 y las almohadillas de fijación con abrojo 169 para fijar y mantener los manguitos de la pantorrilla 160, 162 en posición sobre las pantorrillas de un paciente. Las almohadillas de fijación con gancho 168 y las almohadillas de fijación con abrojo 169 pueden estar formadas de materiales que pueden resistir la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Ejemplos de tales materiales incluyen materiales sintéticos como nylon.

Una manguera del muslo 170 se usa para conectar el sistema 10 a los manguitos de los muslos 180, 181. La manguera del muslo 170 es de una longitud suficiente como para permitir la fijación de los manguitos del muslo 180, 181 al sistema 10 sin hacer que el sistema se mueva involuntariamente, preferentemente la manguera del muslo 170 es de aproximadamente 3,8 cm de diámetro y aproximadamente 1,5 de longitud. La manguera del muslo 170 incluye un conector 172 para conexión con el montaje del cuerpo de la válvula 44, un conector de lado derecho 174 para conexión con el acople 184 para el manguito del muslo de lado derecho 180, un conector de lado izquierdo 175 para conexión

con el acople 186 para el manguito del muslo de lado izquierdo 181. La manguera del muslo 170 se divide en dos unidades de manguera laterales separadas pero iguales, la manguera del muslo de lado derecho 176 y la manguera del muslo de lado izquierdo 177. La manguera 170 está fijada a los conectores 172 174 175. Los conectores pueden ser de una variedad de tipos conocidos por aquellos con experiencia en la técnica, tal como, pero sin limitación, un polímero conector de conexión rápida. El manguito del muslo de lado derecho 180 y el manguito del muslo de lado izquierdo 181 pueden ser cualquier manguito conocido por aquellos con experiencia en la técnica para uso en un sistema de contrapulsación externa. Por ejemplo, los manguitos del muslo 180,181 pueden ser de aproximadamente 55 cm de longitud por 30 cm de ancho. Los manguitos del muslo 180 181 pueden estar formados por un material que puede soportar la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Algunos ejemplos incluyen telas sintéticas tales como nylon. Los manguitos del muslo 180,181 incluyen un conector de cámara de lado derecho 182 y conector de cámara de lado izquierdo 183. Los manguitos del muslo 180, 181 incluir correas 184 que se cosen a los manguitos del muslo 180, 181. Las correas 184 pueden estar formadas a partir del mismo material que los manguitos del muslo 180, 181. Los manguitos del muslo 180, 181 incluyen una cámara de aire inflable 185 conectada al conector de cámara de lado derecho 182 y conector de cámara de lado izquierdo 183. Los manguitos del muslo 180, 181 incluyen almohadillas de fijación con ganchos 186 y almohadillas de fijación con abrojo 187 para fijar y mantener los manguitos del muslo 180, 182 sobre los muslos de un paciente. Las almohadillas de fijación con gancho 186 y las almohadillas de fijación con abrojo 187 pueden estar formadas por un material que puede soportar la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Los ejemplos de tales materiales incluyen materiales sintéticos tal como nylon.

Una manguera de nalgas 190 se usa para conectar el sistema 10 al manguito de las nalgas 200. La manguera de las nalgas 190 es de una longitud suficiente como para permitir la unión del manguito de las nalgas 200 al sistema 10 sin hacer que el sistema se mueva involuntariamente, preferentemente al menos 3,8 cm de diámetro y aproximadamente 1,5 m de longitud. La manguera de las nalgas 190 incluye un conector 192 para conexión con el montaje del cuerpo de la válvula 44, un conector de lado derecho 194 para conexión con el acople de lado derecho 201 para la cámara 203, un conector de lado izquierdo 195 para conexión con el acople de lado izquierdo 202 para la cámara 203. La manguera de las nalgas 190 se divide en dos unidades de manguera laterales separadas pero iguales, una manguera de la nalga de lado derecho 196 y una manguera de la nalga de lado izquierdo 197. La manguera de las nalgas 190 puede estar formada por un material que puede soportar la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Algunos ejemplos de materiales incluyen polímeros. La manguera 190 está fijada a los conectores 192, 194, 195. Los conectores 192, 194, 195 pueden ser de una variedad de tipos conocidos por aquellos con experiencia en la técnica, tal como, pero sin limitación, un polímero conector de conexión rápida. El manguito de las nalgas 200 incluye un conector de cámara de lado derecho 201 y un conector de cámara de lado izquierdo 202 cada uno conectado a una cámara de aire inflable 203 contenida dentro del manguito de las nalgas 200. Los manguitos de las nalgas 200 pueden estar formados por un material que puede soportar la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Algunos ejemplos incluyen telas sintéticas tales como nylon. El manguito de las nalgas 200 incluye un par de correas 204 con almohadillas de fijación con gancho 205 y almohadillas de fijación con abrojo 206 para fijar y mantener los manguitos de las nalgas 200 sobre las nalgas de un paciente. Las almohadillas de fijación con gancho 205 y las almohadillas de fijación con abrojo 206 pueden estar formadas por un material que puede soportar la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Las almohadillas de fijación con gancho 205 y las almohadillas de fijación con abrojo 206 pueden estar formadas por un material que puede soportar la presión, tales materiales son conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. Los ejemplos de tales materiales incluyen materiales sintéticos tal como nylon.

El sistema 10 de la presente invención permite a un operador ajustar rápidamente el sistema 10 para el tratamiento de un paciente. Los dispositivos de entrada del sistema 10, tal como una pantalla 30 con capacidad de pantalla táctil o un teclado 31 permiten fácilmente a un operador introducir la información del paciente y ajustar y personalizar el tratamiento del sistema. El sistema 10 incluye un número de dispositivos de salida, tal como una pantalla 30 con capacidad de pantalla táctil, un altavoz integrado en el controlador 46, o controles iluminados 47 que permiten a un operador recibir información acerca de la operación del sistema y condiciones del paciente. El sistema 10 permite que la información del paciente sea almacenada electrónicamente para tratamientos o fines o análisis futuros.

El sistema 10 de la presente invención también incluye un controlador 46 para controlar la operación del sistema 10. El controlador 46 incluye un ordenador 45 y una pantalla 30. El controlador 46 está montado usando sujetadores tal como tornillos al interior del marco de la carcasa 12 y la pantalla 30 está montada en el soporte de la pantalla 33 al marco de la carcasa 12. El controlador 46 recibe datos desde el sistema 10 y usa software para interpretar y mostrar los datos del paciente en la pantalla 30. El software incluye algoritmos para procesar los datos recibidos desde los diversos componentes del sistema de 10 y el paciente. Más específicamente, el controlador 46 recibe señales eléctricas del ECG del paciente mediante la medición de la conductividad eléctrica del corazón y captura de los impulsos eléctricos generados por la polarización y despolarización del tejido cardíaco usando el electrodo 220 y el conductor 222. El controlador 46 traduce la información de conductividad eléctrica en una forma de onda. Luego, la forma de onda se usa por el sistema 10 para medir la velocidad y la regularidad del ritmo cardíaco del paciente. Un número de electrodos 220 tal como electrodos de espuma pre-gelificados con forma de lágrima Kendall BioTac™ Ag/AgCl, Ref. 22733 (Covidien Ltd., Mansfield, MA, EE.UU.), o similares se pueden usar y colocar sobre el pecho en las proximidades del corazón del paciente. Los electrodos 220 se conectan a los conductores 222 que también están conectados al controlador 46 dentro del sistema 10. Se mide el ECG del paciente y el controlador 46 del sistema 10

usa esta información para coordinar el inflado y desinflado de los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 fijados al paciente.

5 El controlador 46 usa un sensor pletismógrafo dactilar (oxímetro de pulso) 240 para generar una señal eléctrica que se correlaciona con la onda del pulso de la presión sanguínea arterial del paciente. La señal se envía a través del conductor 242 al controlador 46. El controlador 46 también controla la operación del módulo de ajuste de la presión de aire (APAM) 42 y el montaje del cuerpo de la válvula (VBA) 46. El controlador 46 ajusta la posición del émbolo 64 del APAM 42 para regular la presión suministrada desde el tanque 34 a los manguitos 160, 162, 180, 182, 200. El controlador 46 también ajusta el APAM 42 en respuesta a la entrada del usuario. El controlador 46 interpreta los datos obtenidos por los electrodos 220 y el oxímetro de pulso 240 unidos al paciente y envía señales a las válvulas solenoides de entrada 86, de escape 88 y ventilación 110 para coordinar su operación. El controlador 46 dirige cada 10 válvula solenoide de entrada 86 para que se abra secuencialmente, infle los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 fijados al paciente durante la diástole del ritmo cardíaco. Al final de la diástole, el controlador 46 dirige cada válvula solenoide de entrada 86 para que se cierre simultáneamente y cada válvula solenoide de escape 88 se abra simultáneamente, con ventilación a la atmósfera. Después de que se libera la presión de los manguitos 160, 162, 180, 182, 200 y las mangueras 150, 170, 190 el controlador 46 dirige cada válvula solenoide de escape 88 para que se cierre, y un ciclo de tratamiento se ha completado. Las válvulas solenoides de ventilación 110 se abren por el controlador 46 en la 15 conclusión del tratamiento.

20 El sistema 10 también incluye una fuente de alimentación 48 conectada eléctricamente al sistema 10. La fuente de alimentación 48 proporciona energía eléctrica a los componentes del sistema 10 durante la operación. La fuente de alimentación 48 puede ser de una variedad de tipos, tal como una fuente de alimentación de grado médico generalmente usada en dispositivos médicos conocidos por aquellos con experiencia en la técnica. La fuente de alimentación 48 puede aceptar una variedad de alimentaciones de entrada o principales, tal como 120 VAC 60 Hz o 230 VAC 50 Hz. La fuente de alimentación 48 puede incluir además un transformador para convertir la alimentación principal a la potencia de salida tal como 24V o 48V.

25 Otros aspectos, realizaciones y ventajas de estos aspectos y realizaciones de ejemplo se discuten en detalle a continuación. Esta descripción proporciona ejemplos ilustrativos de diversos aspectos y realizaciones de la presente invención, y está destinada a proporcionar una visión general o marco para comprender la naturaleza y el carácter de los aspectos y realizaciones reivindicados. Las figuras adjuntas se incluyen para proporcionar ilustración y una comprensión adicional de los diversos aspectos y realizaciones, y se incorporan en y constituyen una parte de la presente memoria descriptiva. Las figuras, junto con la memoria descriptiva, sirven para explicar los aspectos y 30 realizaciones descritos y reivindicados.

La invención se ha descrito de una manera ilustrativa, y debe comprenderse que la terminología, que se ha usado en la presente, pretende ser de naturaleza descriptiva más que limitante.

35 Obviamente, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores. Por lo tanto, debe comprenderse que, dentro del ámbito de la invención descrita, la invención puede practicarse de otra manera distinta a la descrita específicamente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de compresión oscilante portátil que comprende: un compresor de aire (32) para comprimir aire;
un tanque acumulador (34) para recibir y almacenar el aire comprimido de dicho compresor de aire;
5 un módulo de ajuste de la presión de aire (42) para modular la presión del aire comprimido cuando el aire comprimido sale del tanque acumulador (34);
un montaje del cuerpo de la válvula (44) unido a dicho tanque acumulador (34), dicho montaje de válvula (44), que comprende:
una primera porción de cuerpo de la válvula (82) que incluye:
al menos un puerto (104) para recibir al menos una válvula de entrada solenoide (86), dicho solenoide además incluye:
10 al menos un resorte (90); y
al menos un cabezal de pivote de válvula solenoide de entrada (92);
al menos un puerto (106) para recibir al menos una válvula solenoide de salida (88), dicho solenoide además incluye:
al menos un resorte (90); y
15 al menos un cabezal de pivote de válvula solenoide de salida (93); una segunda porción de cuerpo de la válvula (98) que incluye:
al menos un puerto (100) para recibir al menos una válvula solenoide de ventilación (110), dicho solenoide además incluye:
al menos un resorte;
al menos un cabezal de válvula solenoide de ventilación (112);
20 una placa de transferencia de válvula (96) que conecta dicha primera porción de cuerpo de la válvula (82) y dicha segunda porción de cuerpo de la válvula (98), dicha placa de transferencia tiene una superficie de sellado para acoplar dicha al menos una válvula solenoide de entrada y al menos un cabezal de pivote de válvula solenoide de salida (92, 93);
25 una pluralidad de manguitos inflables (160, 162, 180, 182, 200) conectados a dicho montaje del cuerpo de la válvula (44) para recibir el aire comprimido de dicho montaje del cuerpo de la válvula (44);
un controlador (46) para controlar dicho montaje del cuerpo de la válvula (44); una fuente de alimentación (48) para alimentar dicho sistema; y
una carcasa (12) para contener dicho sistema.
- 30 2. El sistema de compresión oscilante portátil (10) de la reivindicación 1, en el que dicha primera porción de cuerpo de la válvula incluye además tres pares de accionadores solenoides de entrada conectados eléctricamente a dicho controlador (46).
3. El sistema de compresión oscilante portátil de la reivindicación 1, en el que dicha segunda porción de cuerpo de la válvula incluye además tres accionadores solenoides de ventilación conectados eléctricamente a dicho controlador (46).
- 35 4. El sistema de compresión oscilante portátil (10) de la reivindicación 1, en el que dicho montaje del cuerpo de la válvula (44) incluye además al menos un silenciador (108) conectado de manera fluida a dicha segunda porción de cuerpo de la válvula (98).
5. El sistema de compresión oscilante portátil (10) de la reivindicación 1, en el que dicho módulo de ajuste de la presión de aire (42) comprende:
40 un eje accionado por motor (58);
un émbolo de válvula (64);
un casquillo de válvula de presión (60);
un resorte de compresión (62);
y

un cuerpo de la válvula de presión (66).

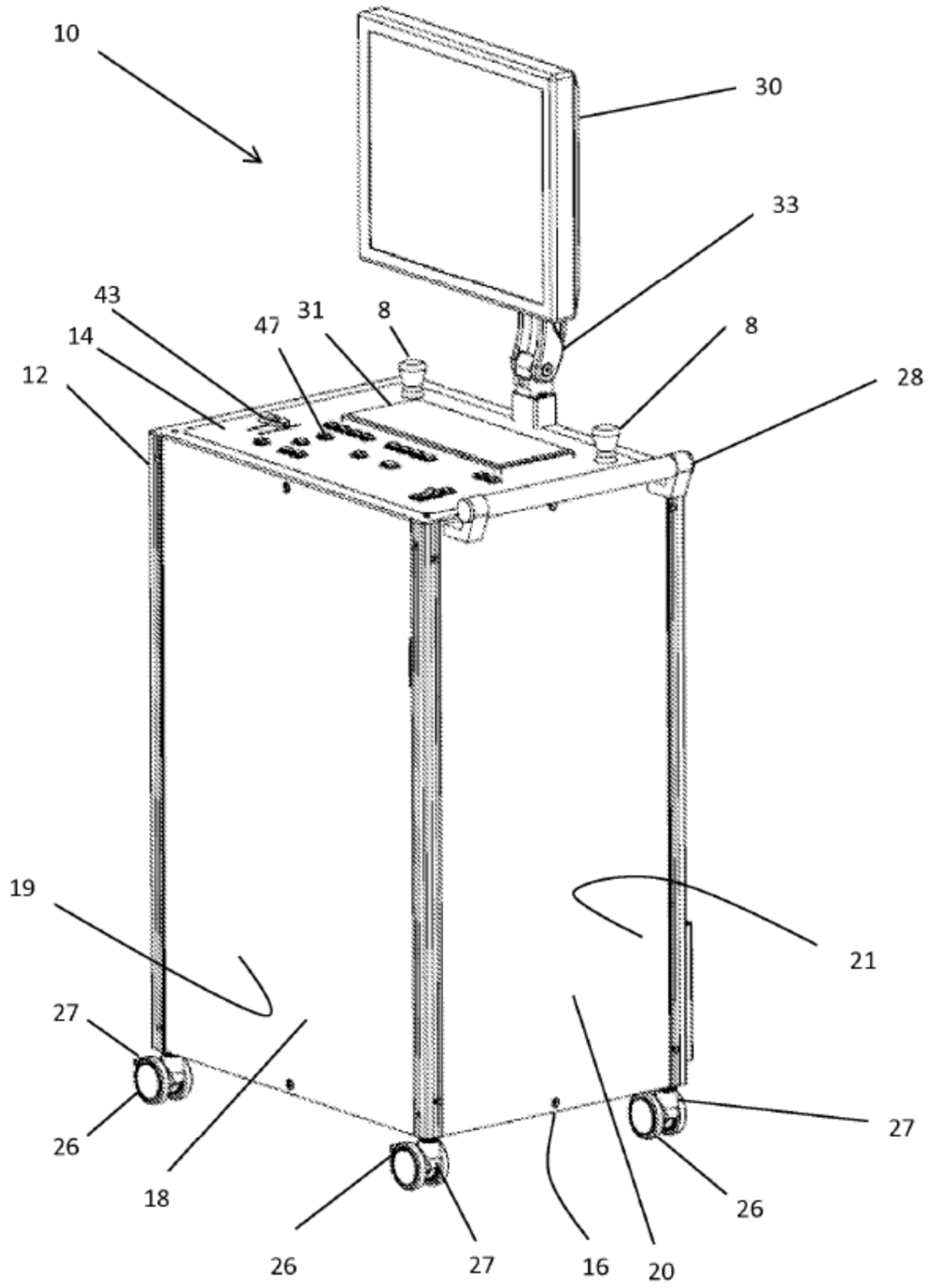


Fig. 1

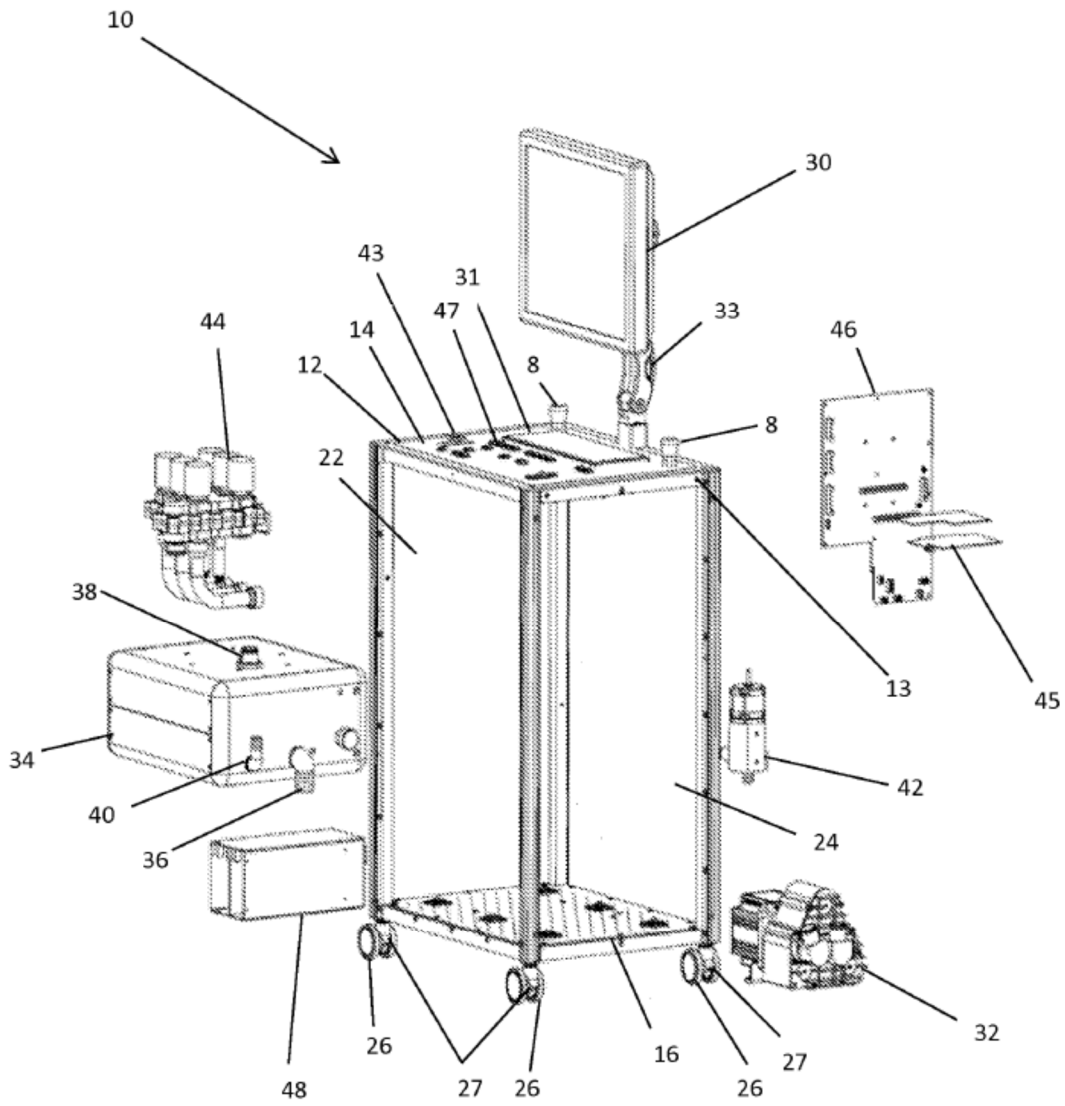


Fig. 2

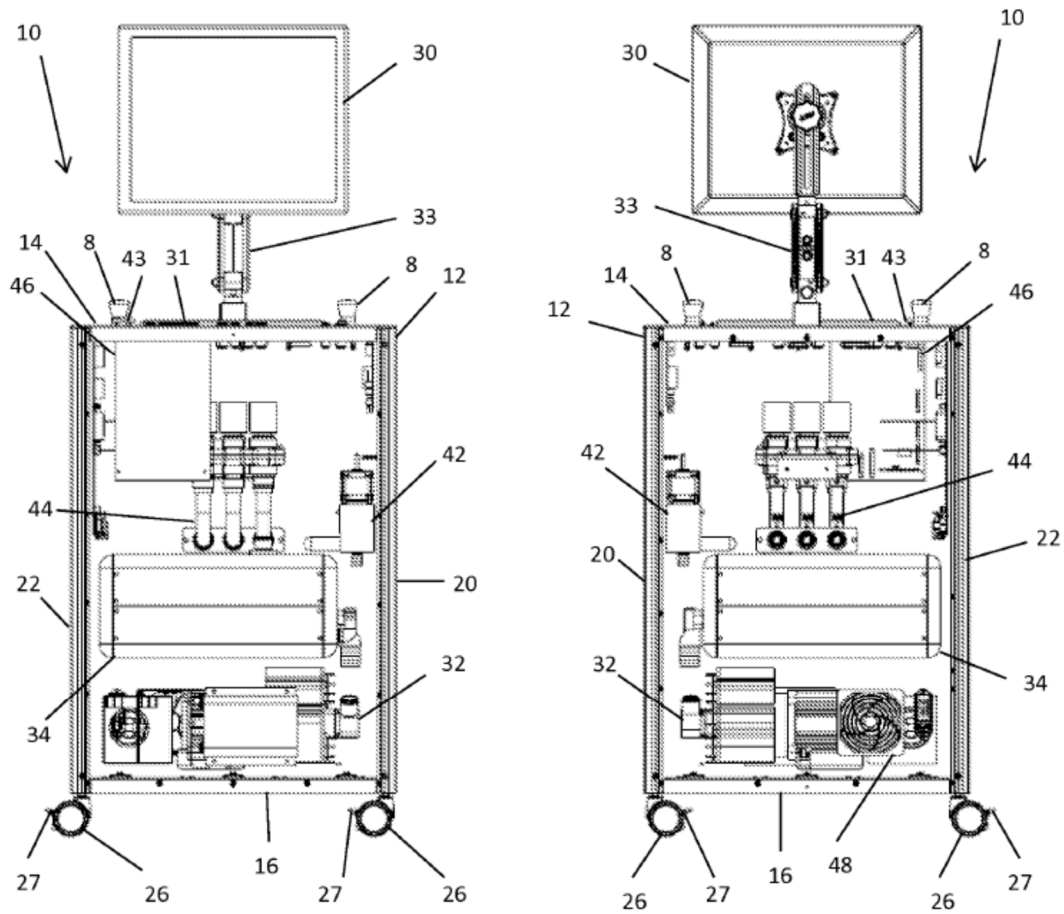


Fig. 3A

Fig. 3B

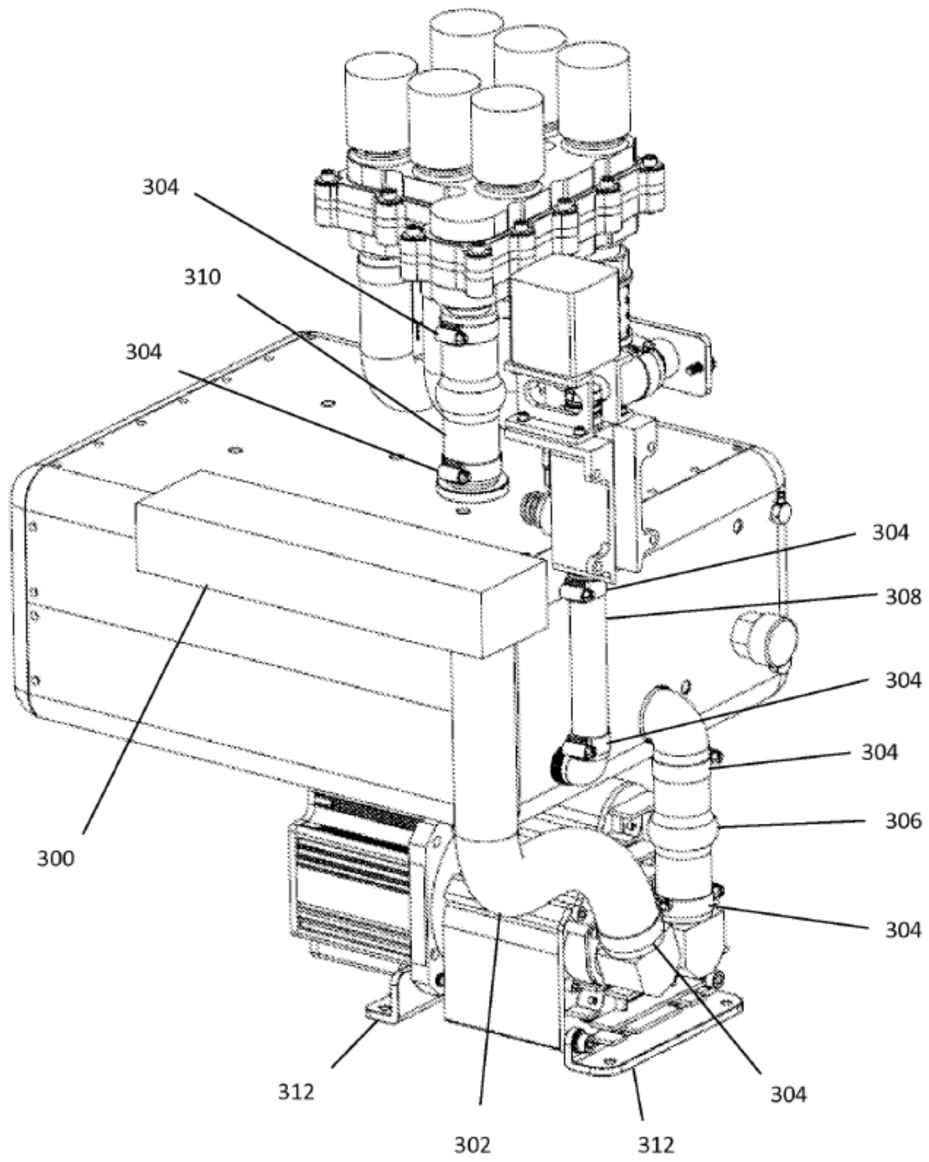


Fig. 4

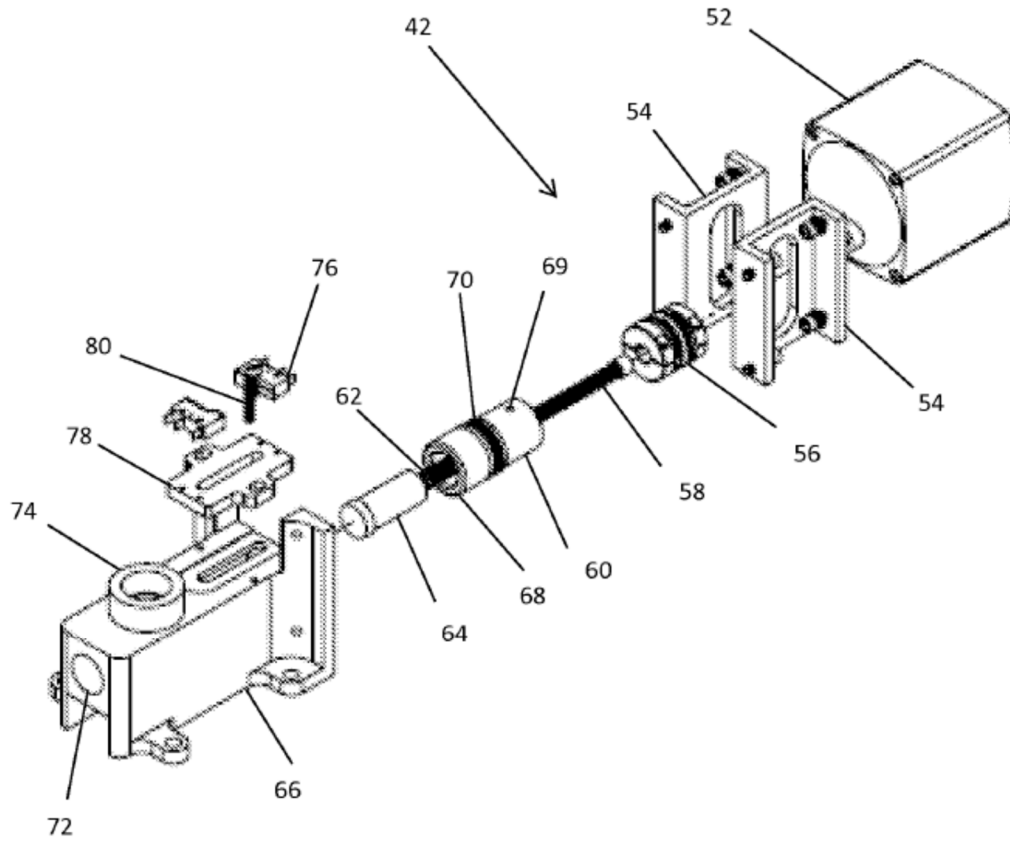


Fig. 5

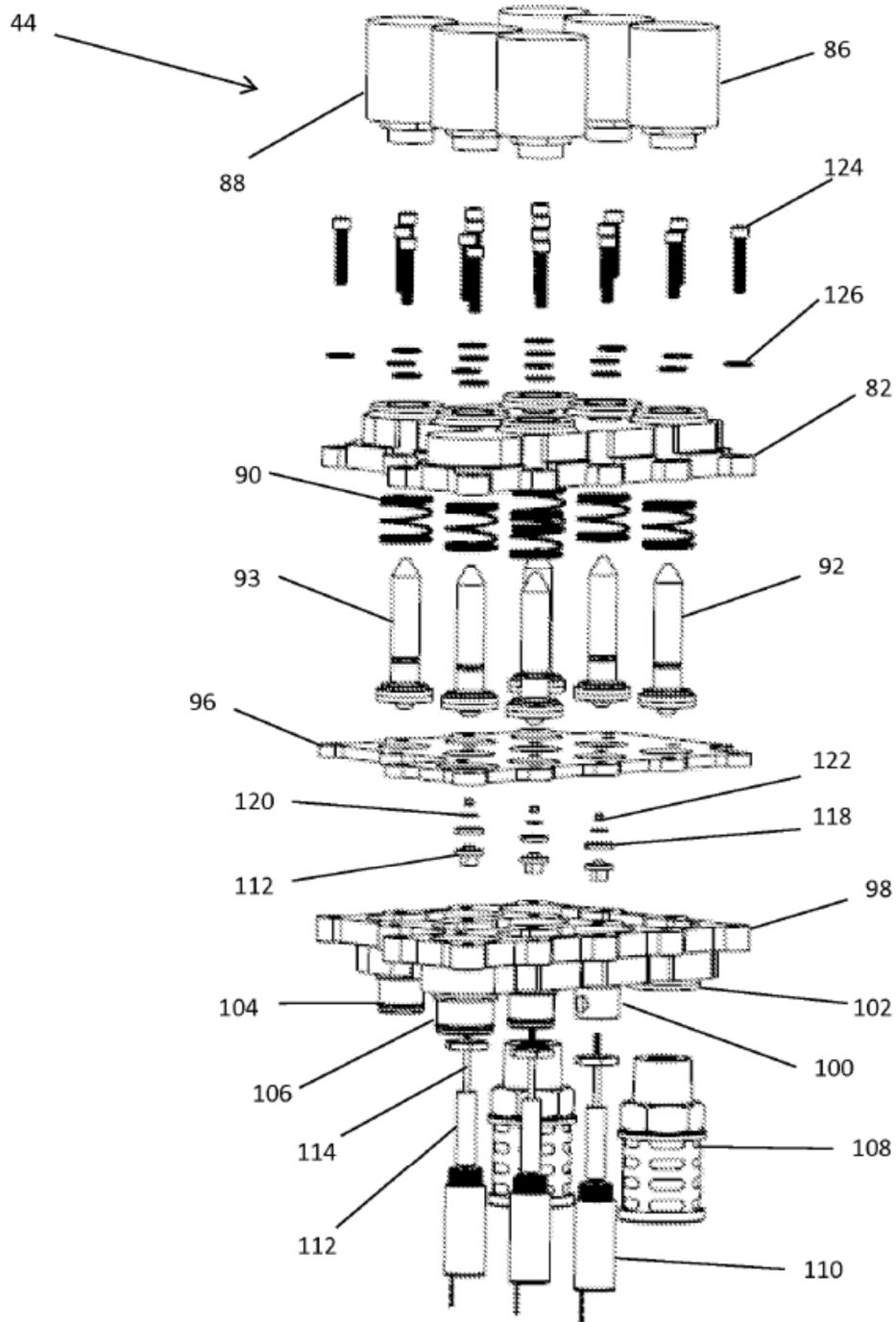


Fig. 6

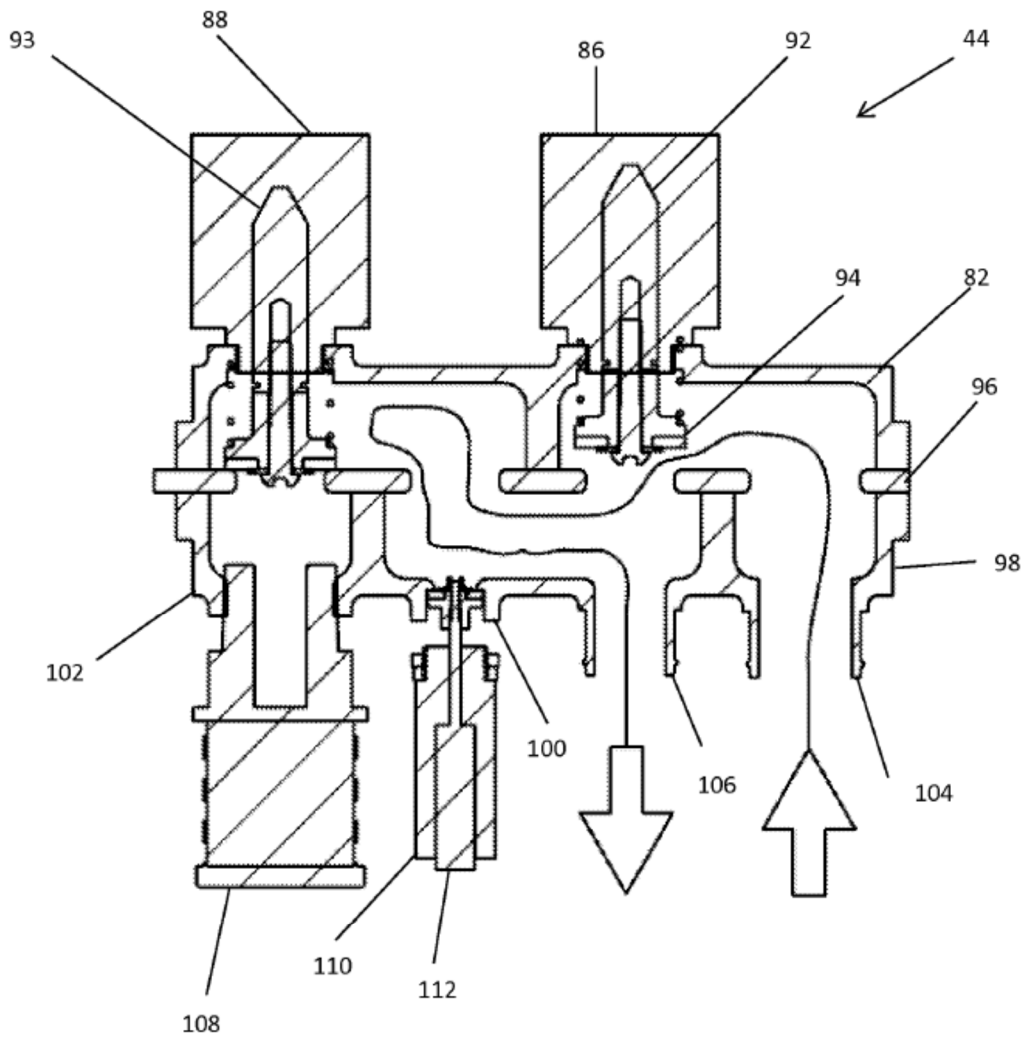


Fig. 7

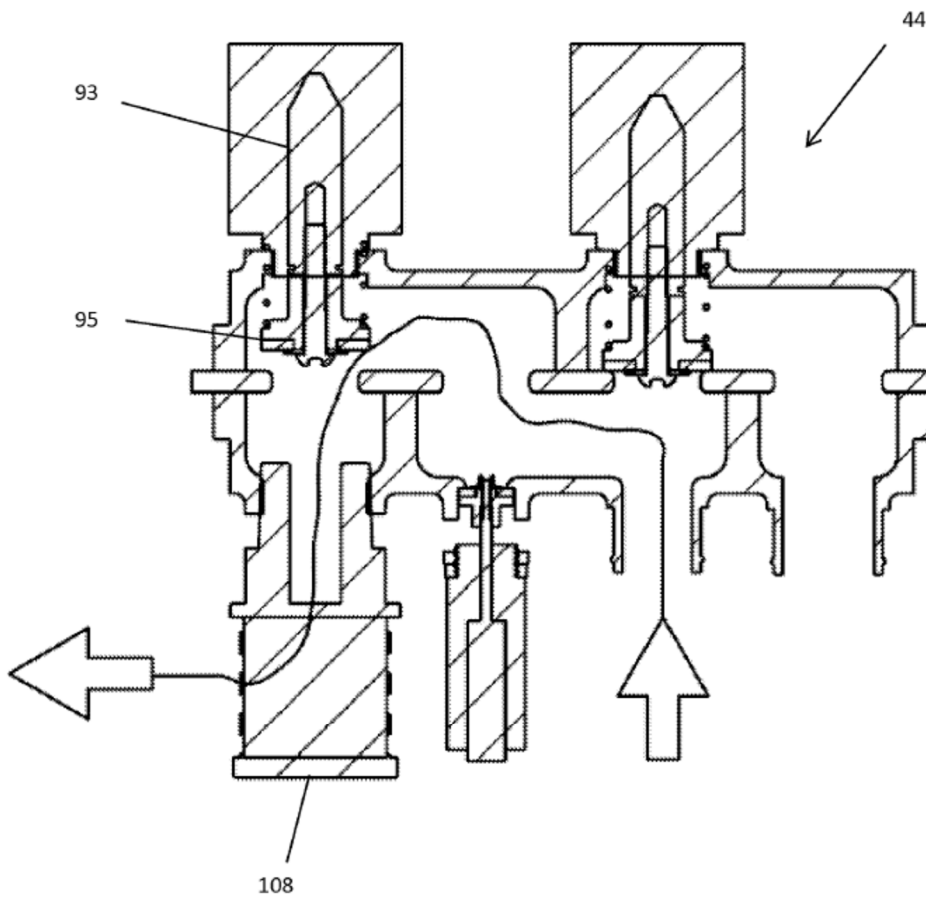


Fig. 8

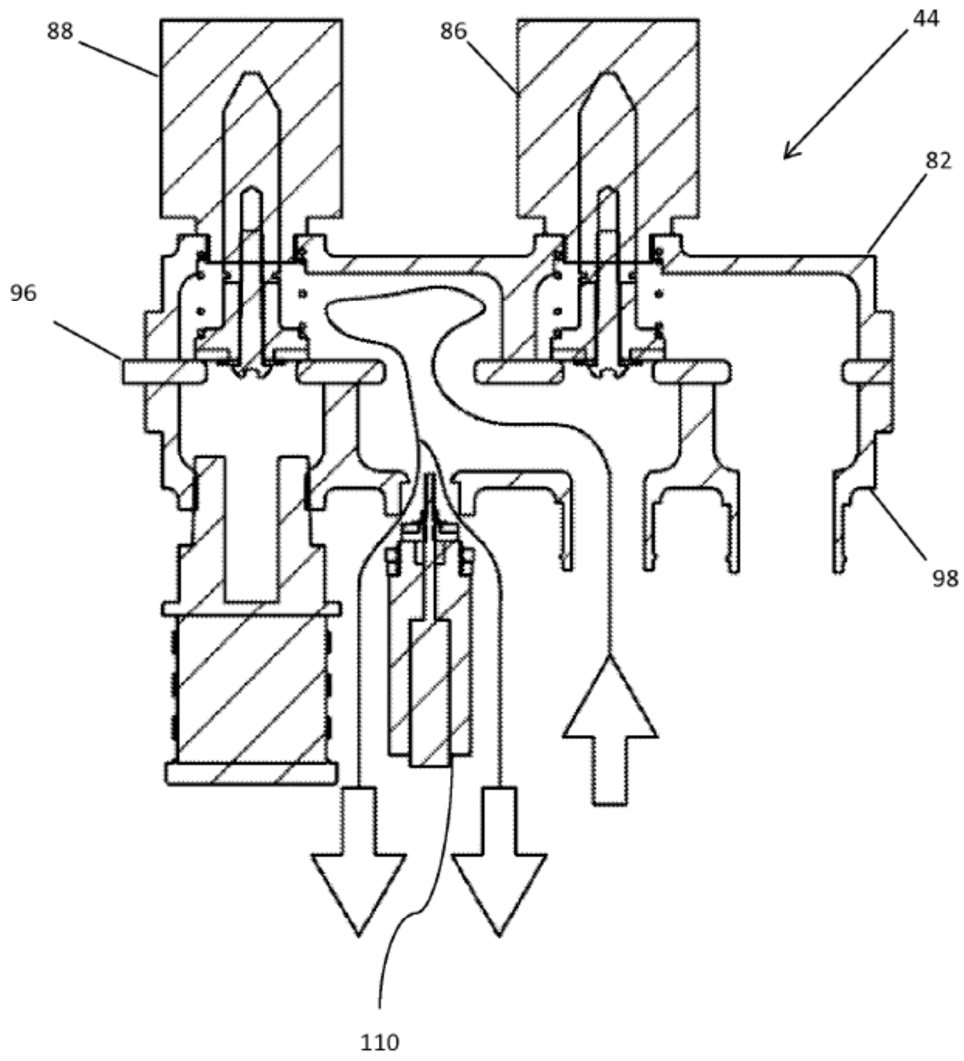


Fig. 9

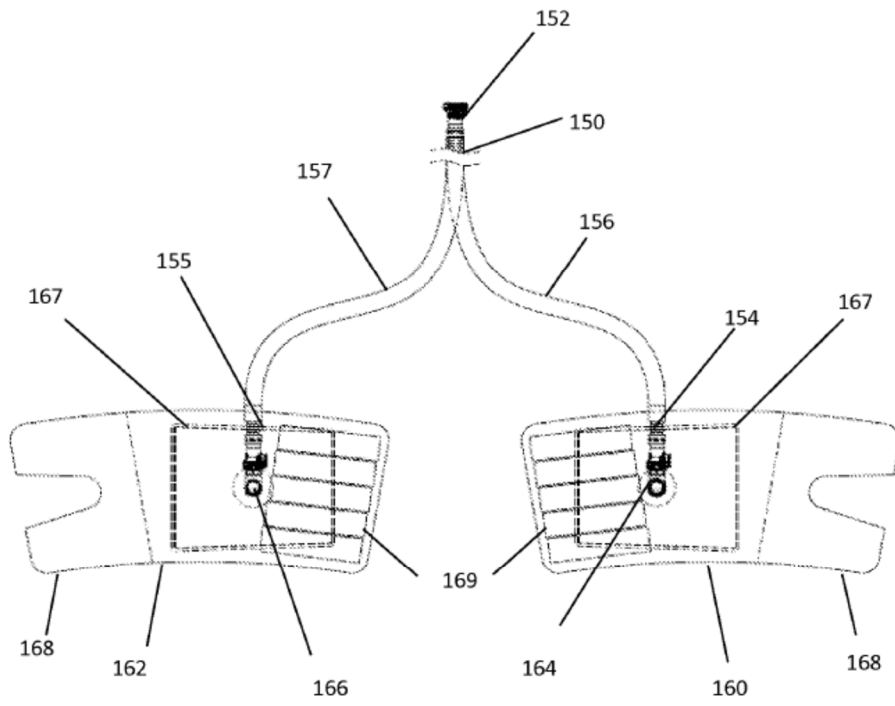


Fig. 10

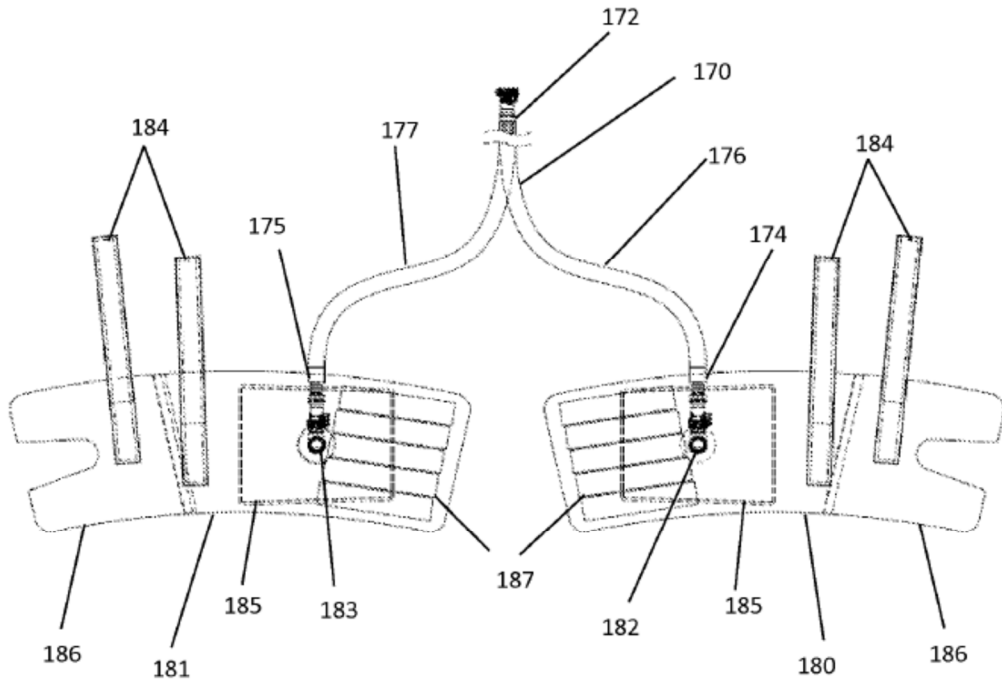


Fig. 11

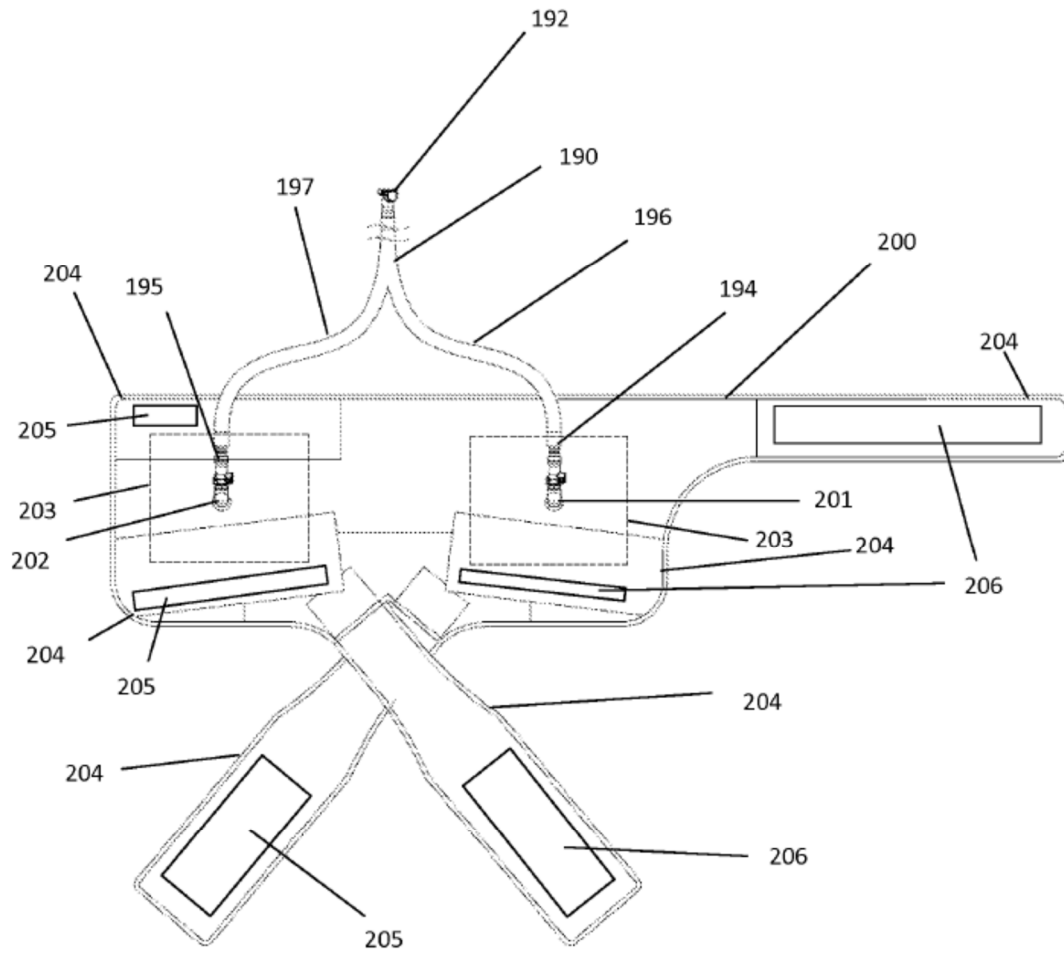


Fig. 12

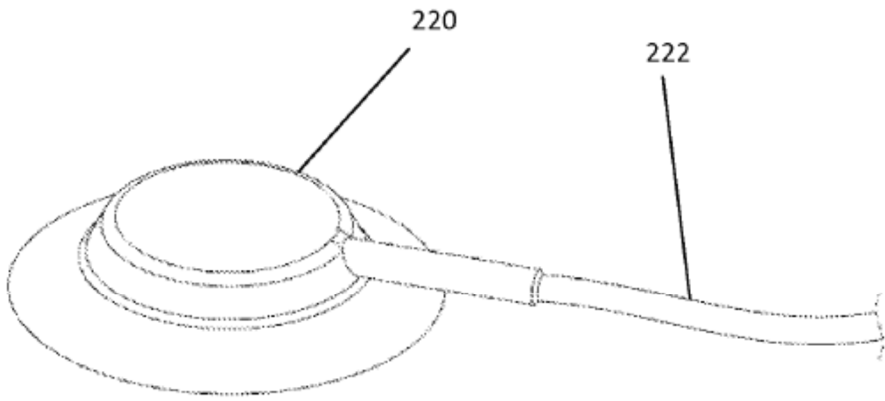


Fig. 13A

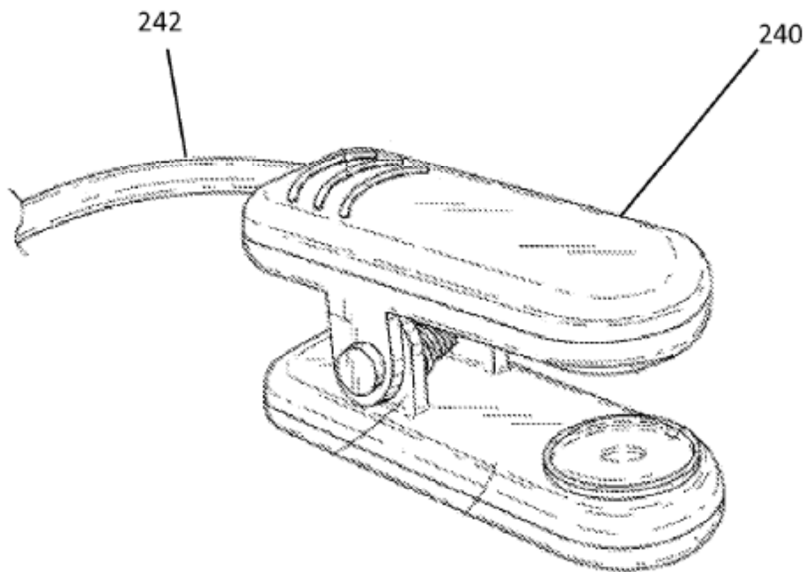


Fig. 13B