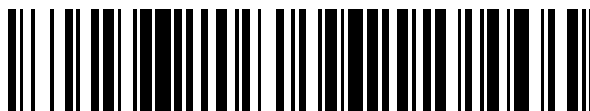


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 506**

51 Int. Cl.:

A61B 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2012** **E 12823141 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016** **EP 2793694**

54 Título: **Dispositivo de magnetocardiografía y ergómetro para el mismo**

30 Prioridad:

21.12.2011 DE 202011052404 U

21.12.2011 DE 102011056786

22.12.2011 DE 202011052433 U

22.12.2011 DE 102011056881

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2016

73 Titular/es:

BIOMAGNETIK PARK GMBH (100.0%)

Forsthöhe 26

21149 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

JUNG, FRIEDRICH;

JANG, HONJOE;

SCHMIDT, JENS y

KRAUSE, DIETER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 574 506 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de magnetocardiografía y ergómetro para el mismo

5 La invención se refiere a un dispositivo de magnetocardiografía, así como un ergómetro para el mismo.

La magnetocardiografía consiste en un procedimiento mediante el que se registra sin contacto la actividad magnética del corazón. Para poder medir el campo magnético extremadamente débil generado por el corazón humano se emplean detectores altamente sensibles de interferómetros cuánticos superconductores, denominados SQUIDS.

Con ayuda de la magnetocardiografía se crean magnetocardiogramas de carga para la detección de fallos cardiacos, por ejemplo una enfermedad cardiaca coronaria. Así, se provoca una carga del corazón, por regla general de forma farmacológica mediante inyección de un agente apropiado, por ejemplo adenosina o dobutamina. Se conoce también la carga mediante un ergómetro.

A partir del documento EP 0371156 A1 se conoce por ejemplo un dispositivo de magnetocardiografía, en el que se emplea un ergómetro de bicicleta de volante de inercia compuesto de elementos de construcción no magnéticos. Además, a partir del documento DE 10 2006 056 282 A1 se conoce un dispositivo de magnetocardiografía, en el que se emplea también un ergómetro de bicicleta no magnético, aunque esta vez de base hidráulica.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de magnetocardiografía mejorado para la elaboración de magnetocardiogramas de carga.

25 Este objetivo se alcanza mediante el objeto de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se presentan configuraciones apropiadas de la invención.

El dispositivo de magnetocardiografía comprende una unidad de carga que se basa en un ergómetro compuesto de materiales no magnéticos, restringido a un gas o mezcla de gases sometidos a presión, preferentemente de forma neumática. Más abajo se describe un ergómetro configurado de forma apropiada. El uso de un freno de gas de compresión, por ejemplo un freno neumático, tiene la ventaja de que los componentes correspondientes se pueden preparar íntegramente, relativamente sin problemas, a partir de materiales no magnéticos en la cámara de blindaje, como por ejemplo conducciones de cobre o plástico. También se evitan problemas con un eventual escape de líquidos hidráulicos. Dado que la fuente de gas de compresión, por ejemplo, la fuente de aire comprimido, se dispone fuera de la cámara de blindaje, se evita otra causa de alteración para la medición sensible. Además, en el caso del uso de aire comprimido, es ventajoso que la unidad de carga se pueda conectar al suministro de aire comprimido central habitual y frecuente en las clínicas.

Aquí se entiende como "ergómetro" un dispositivo con cuya ayuda una persona puede someterse a una carga corporal definida. Aquí se entiende como ergómetro de bicicleta un ergómetro en el que mediante la persona se desplaza una manivela, por ejemplo mediante pedales, contra una resistencia en un movimiento de giro, por ejemplo circular. De este modo el movimiento de giro se puede producir a través del movimiento de las piernas y/o los brazos. "No magnético" significa que los materiales no presentan ningún campo magnético, o ninguno digno de mención, que altere la medición debido a SQUIDS, siendo en particular no ferromagnéticos. Son ejemplos de dichos materiales las cerámicas como el óxido de circonio (ZrO_2), el nitrato de silicio (SiN_4), los plásticos como el polioximetileno (POM), el politetrafluoroetileno (PTFE) o la polietereetercetona (PEEK), o los metales como el aluminio y el cobre. Se entiende como un "gas sometido a presión" o una "mezcla de gases sometida a presión" cada gas o cada mezcla de gases que se somete a presión. La expresión empleada aquí "gas de compresión" es sinónimo de las expresiones "gas sometido a presión" y "mezcla de gases sometida a presión" y comprende ambos términos. El(los) gas(es) puede(n) ser, por ejemplo, aire, nitrógeno, helio, oxígeno o cualquier mezcla de gases, por ejemplo una mezcla nitrógeno-oxígeno. También se puede tratar de un gas o una mezcla de gases, que se licúa bajo presión y/o refrigeración, por ejemplo nitrógeno líquido. Preferentemente se trata de aire comprimido, es decir, aire ambiental comprimido. La presión puede ser por ejemplo de 5 bar, aunque dado el caso también puede ser inferior o superior. Bajo los términos "fuente de gas sometido a presión", "fuente de mezcla de gases sometida a presión" o "fuente de gas comprimido" se entiende el lugar del que procede o en el que se conserva el gas bajo presión, antes de que dado el caso de transfiera a través de las conducciones correspondientes. Se puede tratar por ejemplo de uno o varios compresores y/o botellas de gas comprimido. Como "magnetocardiógrafo" se entiende un aparato para la medición de campos cardiomagnéticos. Un campo cardiomagnético se trata de un campo biomagnético que se produce por la actividad eléctrica o la interacción de las células cardiacas, por ejemplo en el cuerpo humano. Los campos cardiomagnéticos son comparativamente débiles y se encuentran por ejemplo en el intervalo de unos diez picotesla ($1 \text{ pT} = 10^{-12} \text{ T}$).

La unidad de carga se dispone preferentemente en una cama de paciente que consta de componentes no magnéticos, aunque también se puede prever por separado.

65 En especial se prefiere disponer el magnetocardiógrafo y la unidad de carga en una cámara de blindaje para la protección frente a los campos magnéticos externos, y la unidad de carga está conectada mediante conducciones no magnéticas con una unidad de regulación de la presión dispuesta preferentemente en el interior de la cámara de blindaje. La unidad de regulación de la presión está conectada con la fuente de gas sometido a presión o de una

mezcla de gases sometida a presión, dispuesta por fuera de la cámara de blindaje, por ejemplo una fuente de aire comprimido. La fuente de aire comprimido puede ser el suministro de aire comprimido central de una clínica.

Preferentemente, el magnetocardiógrafo y/o la unidad de control de presión están conectados con una unidad de mando y control dispuesta fuera de la cámara de blindaje. De forma especialmente preferible, la resistencia ajustada o ajustable mediante la unidad de control de presión para la unidad de carga se puede medir y/o ajustar mediante la unidad de mando y control. De este modo la unidad de carga y por tanto el paciente se puede someter a una carga prefijada y la carga existente se puede medir y dado el caso registrar. La unidad de mando y control puede ser un ordenador personal configurado de forma apropiada.

Además se prefiere, en paralelo al magnetocardiograma (MCG), registrar un electrocardiograma (ECG) y con este fin se prevé un aparato de ECG situado fuera de la cámara de blindaje, que presenta conexiones y derivaciones de electrodos de ECG que están formados por componentes no magnéticos, que llegan a la cámara de blindaje y que se pueden conectar con el paciente.

Para facilitar una supervisión más sencilla del paciente, en la cámara de blindaje se prevé preferentemente una cámara de vigilancia en una carcasa con blindaje magnético, cuya señal se transmite mediante cables blindados desde la cámara de blindaje y preferentemente hacia la unidad de mando y control.

Se proporciona también un ergómetro que resulta particularmente apropiado para el uso en la elaboración de magnetocardiogramas de carga y que se pueden emplear ventajosamente como unidad de carga en el dispositivo de magnetocardiografía según la invención. El ergómetro se compone de material no magnético y comprende una masa de inercia que se puede desplazar en rotación mediante accionamiento manual o a pedal mediante un mecanismo con una relación de transmisión de al menos 1:10.

El ergómetro, que es preferentemente un ergómetro de bicicleta, desplaza una masa de inercia mediante un mecanismo en rotación. Así, el mecanismo es preferentemente al menos de dos niveles. Al accionarse la masa de inercia de un mecanismo con una relación de transmisión elevada de al menos 1:10, es posible un manejo particularmente uniforme y agradable para, por ejemplo, pacientes enfermos. Por ejemplo, para personas enfermas del corazón a menudo no es sencillo o incluso es imposible, vencer una fuerte resistencia mediante el ángulo de giro, ya que el freno se opone al movimiento de accionamiento. Mediante el número de revoluciones comparativamente elevado de la masa de inercia alcanzado por la elevada relación de transmisión se puede conseguir también una elevada relación de almacenamiento de energía para la densidad a menudo baja de los materiales no magnéticos, en el mismo espacio constructivo. Una elevada relación de almacenamiento de energía permite además la realización de un movimiento de pedaleo uniforme. La invención permite elevar la relación de almacenamiento de energía del ergómetro hasta tal punto que una superación del punto muerto del accionamiento, por ejemplo de la manivela, resulta sencilla incluso con el ergómetro frenado. Por tanto es posible una carga moderada y dirigida de los pacientes, para elaborar por ejemplo un magnetocardiograma bajo carga.

La relación de transmisión asciende preferentemente a 1:10 hasta 1:20, más preferentemente a 1:10 hasta 1:18, aún más preferentemente a 1:10 hasta 1:15 y de forma especialmente preferible a 1:10 hasta 1:13, por ejemplo aproximadamente 1:12. Aquí también se presentan específicamente valores intermedios de los intervalos anteriores, por ejemplo, 1:11, 1:12,25 y otras relaciones.

En una forma de realización preferida, el ergómetro comprende además una unidad de freno que se puede accionar mediante un gas sometido a presión o una mezcla de gases sometida a presión para el frenado de la rotación de la masa de inercia. Así la fuerza de frenado de la unidad de freno se puede ajustar preferentemente mediante el gas sometido a presión o la mezcla de gases sometida a presión. El gas sometido a presión o la mezcla de gases sometida a presión puede tratarse de aire comprimido, nitrógeno, oxígeno, helio, oxígeno o mezclas de los mismos. Se prefiere en particular el ajuste neumático de la fuerza de frenado de la unidad de freno mediante aire comprimido. El uso de un freno de gas de compresión, por ejemplo un freno neumático, tiene la ventaja de que los correspondientes componentes, por ejemplo conducciones, en la cámara de blindaje se pueden fabricar de materiales no magnéticos, como por ejemplo cobre o plástico. Además, por ejemplo, en el caso del uso de aire comprimido es ventajoso que el ergómetro se pueda conectar al suministro de aire comprimido central habitual y frecuente en las clínicas. Es ventajosa una fuerza de frenado ajustable en continuo de la unidad de freno a través de un control apropiado, de manera que se puede ajustar un momento de giro del freno definido para la carga del paciente.

La unidad de freno consiste preferentemente en un cilindro neumático, en el que se dispone un pistón móvil, el cual por ejemplo se puede engranar preferentemente por unión de fuerza con un disco de freno, de manera que a través del aire comprimido se puede ajustar la fuerza de frenado producida por la unidad de freno. La fuerza de frenado de la unidad de freno se ajusta preferentemente mediante un control de presión. Mediante este control de presión se puede ajustar un efecto del frenado definido y preferentemente modificable de forma continua.

En una configuración preferida del ergómetro, éste comprende un mecanismo en continuo que consta de cuatro ejes, construyéndose dos ejes como ejes huecos que se disponen respectivamente de forma coaxial a uno de los otros dos ejes contruidos preferentemente como ejes macizos.

En una configuración como ergómetro de bicicleta, preferentemente en el primer eje configurado de forma preferible como eje macizo, se montan bielas mediante las cuales se puede desplazar en rotación el primer eje a través del pedaleo. Mediante una primera etapa de transmisión el movimiento de giro del primer eje se transfiere sobre el segundo eje también configurado preferentemente como eje macizo, y se transforma el número de revoluciones. Mediante la segunda etapa de transmisión el movimiento de giro se transfiere del tercer eje configurado como eje hueco al cuarto eje configurado también como eje hueco y se transforma el número de revoluciones. Con el cuarto eje la masa de inercia está unida mediante unión de forma o de fuerza. En esta forma de realización el ergómetro según la invención es especialmente compacto, de manera que por ejemplo es más sencillo poder integrarlo en una cama.

En una forma de realización especialmente preferible se dispone un embrague de rueda libre entre la primera y la segunda etapa de transmisión. Para ello el embrague de rueda libre puede disponerse, por ejemplo, entre el segundo eje y el eje hueco situado sobre éste. La integración de un embrague de rueda libre es particularmente ventajosa, para evitar una rotación más de la biela en el caso de un ergómetro de bicicleta, si la persona que utiliza el ergómetro pedalea lento o deja de pedalear. En particular, esto es ventajoso para personas mayores y/o debilitadas, por motivos de seguridad.

El mecanismo puede tratarse por ejemplo de un mecanismo de ruedas dentadas o un mecanismo de correa. En una forma de realización preferible se trata de un mecanismo de correa. En el caso de un mecanismo de correa, preferentemente en el primer eje se dispone una primera rueda de correa, en el segundo eje una segunda rueda de correa, en el tercer eje una tercera rueda de correa y en el cuarto eje una cuarta rueda de correa, uniéndose la primera y segunda rueda de correa, así como la tercera y cuarta rueda de correa respectivamente, mediante una correa.

En una forma de realización preferida del ergómetro, un disco de freno está unido mediante forma o fuerza con el cuarto eje formado como eje hueco, engranándose el disco de freno con un cilindro neumático de la unidad de freno. De este modo se permite un frenado eficaz de la rotación de la masa de inercia. El disco de freno y/o el pistón del cilindro neumático presentan una zapata de freno apropiada.

La invención se explica más detalladamente a continuación según las figuras adjuntas, puramente con motivos explicativos.

La Fig. 1 representa un diagrama esquemático de un dispositivo de magnetocardiografía.

La Fig.2 representa un esquema del principio del ergómetro,

la Fig.3 representa una representación de una forma de realización de un ergómetro en una vista anterior (A) y posterior (B),

la Fig.4 representa una vista isométrica del ergómetro de la Fig. 3.

La Fig. 1 muestra un dispositivo de magnetocardiografía. Se muestra un magnetocardiógrafo 1 sobre una cama de paciente 3, en cuyo extremo de los pies se dispone una unidad de carga 2 configurada como ergómetro de bicicleta. El magnetocardiógrafo 1 y la cama de paciente 3 con la unidad de carga 2 se encuentran en una cámara de blindaje 4, cuyo espacio interior está aislado de interferencias electromagnéticas externas.

La cama del paciente 3 y la unidad de carga 2 están construidas completamente a partir de materiales no ferromagnéticos, como por ejemplo aluminio y plásticos apropiados. El magnetocardiógrafo 1 o su unidad sensora están unidas mediante líneas de suministro y señal 10 apropiadas con la unidad de mando y control 7 fuera de la cámara de blindaje 4.

Para registrar un magnetocardiograma de carga se dispone un ergómetro de bicicleta 2, desplazable en la dirección longitudinal de la cama del paciente, a los pies de la cama del paciente 3. El ergómetro de bicicleta 2 comprende en una carcasa 11 bielas 12 giratorias con pedales 13. En la carcasa 11 se prevén conducciones 8 para el aire comprimido, las cuales están conectadas con una unidad de regulación de la presión 5. Otras conducciones 15 están unidas con una fuente de aire comprimido 6 que se encuentra fuera de la cámara de blindaje 4. En lugar de aire comprimido a modo de ejemplo se puede conservar también un gas licuado, por ejemplo gas nitrógeno, en un recipiente a presión. A temperatura ambiente se forma la presión correspondiente. En este caso la unidad de regulación de la presión 5 puede estar situada también junto al recipiente a presión y las conducciones 8 pueden estar unidas directamente con la unidad de regulación de la presión 5.

Todas las piezas del ergómetro de bicicleta 2 y de las conducciones 8, que se disponen dentro de la cámara de blindaje 4, están fabricadas de materiales no ferromagnéticos.

Para la supervisión del paciente que descansa en la cama de paciente 3 (no representada aquí), en la cámara de blindaje 4 se monta una cámara de vigilancia 9 dispuesta en una carcasa aislada magnéticamente. La imagen de la cámara se transmite mediante una línea de señal 14 que parte de la cámara de blindaje 4 hacia la unidad de mando y control 7 o en un monitor separado (no representado).

Todas las conducciones de suministro o conexión se disponen mediante las realizaciones correspondientes 16, 17, 18 en la cámara de blindaje 4.

La Figura 2 muestra esquemáticamente una forma de realización de un ergómetro, como se puede emplear ventajosamente en el dispositivo de magnetocardiografía representado en la Figura 1 como unidad de carga 2. El ergómetro 2 está configurado como ergómetro de bicicleta y en su mayor parte está construido con polioximetileno (POM) y uno o varios plásticos/metales/cerámicas no ferromagnéticos distintos. En una carcasa 11 se dispone una masa de inercia 19, la cual por ejemplo está construida de POM o aluminio y se puede desplazar mediante un mecanismo 38 de dos niveles en rotación. Para ello, mediante los cojinetes 23, 24 y 34, 35 se colocan en la carcasa dos ejes 25 y 37 giratorios dispuestos paralelamente entre sí. El primer eje 25 formado aquí como eje macizo se conduce hacia afuera a través de aberturas de la carcasa 11. Allí se montan bielas 12 con pedales 13 en el eje 25. Con ayuda de las bielas 12 y los pedales 13 se puede poner en rotación el eje 25. En el interior de la carcasa 11, sobre el eje 25 se fija una rueda de correa 26, que se desplaza en rotación con el eje 25. La rueda de correa 26 sobre el eje 25 es una rueda de correa 27 dispuesta sobre el segundo eje 37 construido también como eje macizo. Sobre una correa no representada aquí dirigida sobre la superficie del perímetro de las ruedas de correa 26, 27 se desplaza también el segundo eje 37 mediante la rotación del primer eje 25. La rueda de correa 26 presenta un gran diámetro sobre la rueda de correa 27, de manera que resulta una primera relación de transmisión correspondiente. Fuera del eje 37, coaxialmente respecto al eje 37, mediante los cojinetes 39, 40, se coloca de forma que puede girar un tercer eje 36 realizado como eje hueco, en el que se dispone un acoplamiento de rueda libre 33. En el eje hueco 36 se sujeta una rueda de correa 28. El acoplamiento de rueda libre 33 está construido de manera que el eje hueco 36 y la rueda de correa 28 rotan junto con el eje 37 en la dirección de rotación prevista, produciéndose una desvinculación del eje hueco 36 respecto al eje 37 en la dirección de rotación opuesta o mediante la rotación más lenta del eje 37 respecto al eje hueco 36. La rueda de correa 28 está relacionada con una rueda de correa 29, que está montada en un cuarto eje 32 construido también como eje hueco, la cual se dispone sobre el eje 25 mediante los cojinetes 30, 31. Una correa no representada aquí dispuesta alrededor de la superficie del perímetro de las ruedas de correa 28, 29 transmite el movimiento de rotación del eje hueco 36 en el eje hueco 32. La rueda de correa 28 presenta aquí un diámetro mayor que la rueda de correa 29, de manera que resulta una segunda relación de transmisión correspondiente. A través de las relaciones del diámetro de las ruedas de correa 26, 27, 28 y 29 entre sí se pueden regular las correspondientes relaciones de transmisión y ajustarlas a las necesidades correspondientes. En global, entre el primer eje 25 y el cuarto eje 32 se obtiene una relación de transmisión de al menos 1:10, por ejemplo de 12,25. Sobre el eje hueco 32 se sujeta una masa de inercia 19 por ejemplo en forma de disco, que rota con el eje hueco 33. Sobre el eje hueco 32 se sujeta también un disco de freno 21, que se puede engranar con un cilindro neumático 22 de manera que el rozamiento entre el disco de freno 21 y el cilindro neumático 22 contrapone una resistencia correspondiente al movimiento de rotación del eje hueco 32 y con él de la masa de inercia 19. La presión de apriete del cilindro neumático 22 sobre el disco de freno 21 y con ello la resistencia frente al movimiento de rotación de la masa de inercia 19 se puede regular preferentemente en continuo mediante una unidad de regulación de la presión 5.

Cuando el ergómetro 2 se acciona en la dirección correcta, por ejemplo mediante el pedaleo dirigido hacia delante de un paciente, con ello se desplaza en rotación mediante las bielas 12 en primer lugar el eje 25 con la rueda de correa 26 situada encima. Este movimiento de rotación se transfiere mediante una correa entre la rueda de correa 26 y la rueda de correa 27 con una primera relación de transmisión sobre el eje 37 paralelo dispuesto de forma giratoria sobre la carcasa 11. La rueda libre 33 engrana eje hueco 36 con el eje 37, de manera que el eje hueco 36 gira con el eje 37. La rueda de correa 28 desplazada en rotación también de este modo transmite el movimiento de rotación mediante una correa, que une la rueda de correa 28 con la rueda de correa 29, con una segunda relación de transmisión al eje hueco 32 dispuesto en el eje 25 de forma que puede girar. De este modo la masa de inercia 19 dispuesta en el eje hueco 32 se desplaza en rotación. Si se enlentece el movimiento de rotación del eje 25 y con éste del eje 37 o se para totalmente el movimiento de rotación, por ejemplo, porque el paciente pedalea más lentamente o para completamente el movimiento de pedaleo, la rueda libre 33 dispuesta entre el primer y el segundo nivel de transmisión se ocupa de que las bielas 12 no sigan rotando, mientras la masa de inercia 19 continua su movimiento de rotación alrededor del eje 25, en tanto que éste no se frene o pare debido al cilindro neumático 22 que actúa en el disco de freno 21.

Las Figuras 3 y 4 muestran vistas de una forma de realización del ergómetro. La Figura 3A muestra una vista frontal, la Figura 3B una vista trasera y la Figura 4 una vista isométrica, habiéndose retirado en cada caso una parte de la carcasa 11. Para la descripción de la función y de la interacción de los componentes individuales del ergómetro se hace referencia a la Figura 2 para evitar repeticiones. Además aquí se puede reconocer que las ruedas de correa 26, 27, 28, 29 se construyen preferentemente como ruedas de correa dentadas. Además es evidente que la masa de inercia 19 se configura en forma de disco. El ergómetro presenta una disposición muy compacta de los componentes individuales.

Lista de referencias:

- 1 Magnetocardiógrafo
- 2 Unidad de carga
- 3 Cama del paciente
- 4 Cámara de blindaje
- 5 Unidad de regulación de la presión

ES 2 574 506 T3

	6	Fuente de un gas sometido a presión o de una mezcla de gases sometida a presión
	7	Unidad de mando y control
	8	Conducciones
	9	Cámara de vigilancia
5	10	Conducciones de suministro y señalización
	11	Carcasa
	12	Biela
	13	Pedales
	14	Conducción de señalización
10	15	Conducciones
	16	Realización
	17	Realización
	18	Realización
	19	Masa de inercia
15	20	Unidad de freno
	21	Disco de freno
	22	Cilindro neumático
	23	Cojinete
	24	Cojinete
20	25	Eje
	26	Rueda de correa
	27	Rueda de correa
	28	Rueda de correa
	29	Rueda de correa
25	30	Cojinete
	31	Cojinete
	32	Eje
	33	Rueda libre
	34	Cojinete
30	35	Cojinete
	36	Eje
	37	Eje
	38	Mecanismo
	39	Cojinete
35	40	Cojinete

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de magnetocardiografía para la elaboración de magnetocardiogramas de carga, que comprende un magnetocardiógrafo (1) y una unidad de carga (2) compuesta por componentes no magnéticos, disponiéndose el magnetocardiógrafo (1) y la unidad de carga (2) en una cámara de blindaje (4) para la protección frente a los campos magnéticos externos, siendo o comprendiendo la unidad de carga (2) un ergómetro de bicicleta frenado mediante gas sometido a presión o una mezcla de gases sometida a presión de una fuente (6) dispuesta fuera de la cámara de blindaje (4) para el gas sometido a presión o la mezcla de gases sometida a presión, y comprendiendo la unidad de carga (2) una masa de inercia (19) desplazable en rotación mediante un mecanismo (38) de accionamiento manual o a pedal con una relación de transmisión de al menos 1:10 y una unidad de freno (20) accionable mediante el gas sometido a presión o la mezcla de gases sometida a presión, para el frenado de la rotación de la masa de inercia (19), ajustándose la fuerza de frenado de la unidad de freno (20) mediante el gas sometido a presión o la mezcla de gases sometida a presión.
2. Dispositivo de magnetocardiografía según la reivindicación 1, en el que el gas sometido a presión o la mezcla de gases sometida a presión es aire comprimido, nitrógeno, oxígeno, helio, oxígeno o mezclas de los mismos, preferentemente aire comprimido.
3. Dispositivo de magnetocardiografía según la reivindicación 1 o 2, ascendiendo el mecanismo (38) al menos a dos niveles y la relación de transmisión 1:10 hasta 1:20, preferentemente 1:10 hasta 1:18, más preferentemente 1:10 hasta 1:15 y con especial preferencia 1:10 hasta 1:13.
4. Dispositivo de magnetocardiografía según la reivindicación 3, comprendiendo el mecanismo (38) de la unidad de carga (2) cuatro ejes (25, 37, 36, 32), de los cuales el primer y el segundo eje (25, 37) están contruidos preferentemente respectivamente como eje macizo y el tercer y cuarto eje (36, 32) están contruidos respectivamente como eje hueco, disponiéndose el cuarto eje (32) de forma que puede girar coaxialmente en el primer eje (25), y el tercer eje (36) de forma que puede girar coaxialmente en el primer segundo eje (37), sujetándose la masa de inercia (19) en el cuarto eje (32), engranándose los ejes (25, 37, 36, 32) de manera que un movimiento de rotación del primer eje (25) se transmite con una primera relación de transmisión al segundo eje (37), de éste al tercer eje (36) y de éste con una segunda relación de transmisión al cuarto eje (32).
5. Dispositivo de magnetocardiografía según la reivindicación 4, disponiéndose entre el segundo eje (37) y el tercer eje (36) una rueda libre (33).
6. Dispositivo de magnetocardiografía según una de las reivindicaciones de la 3 a la 5, siendo el mecanismo (38) una transmisión por correa.
7. Dispositivo de magnetocardiografía según la reivindicación 6, disponiéndose en el primer eje (25) una primera rueda de correa (26), en el segundo eje (37) una segunda rueda de correa (27), en el tercer eje (36) una tercera rueda de correa (28) y en el cuarto eje (32) una cuarta rueda de correa (29), y uniéndose la primera y la segunda rueda de correa (26, 27) así como la tercera y cuarta rueda de correa (28, 29) respectivamente a través de una correa.
8. Dispositivo de magnetocardiografía según una de las reivindicaciones de la 3 a la 7, comprendiendo la unidad de freno (20) un cilindro neumático (22), pudiéndose engranar con un disco de freno (21) sujeto en el cuarto eje (32).
9. Dispositivo de magnetocardiografía según una de las reivindicaciones anteriores, disponiéndose la unidad de carga (2) en una cama de paciente (3) que consta de componentes no magnéticos.
10. Dispositivo de magnetocardiografía según una de las reivindicaciones anteriores, uniéndose la unidad de carga (2) mediante conducciones (8) no magnéticas con una unidad de regulación de la presión (5) dispuesta preferentemente dentro de la cámara de blindaje (4) y uniéndose la unidad de regulación de la presión (5) con la fuente (6) dispuesta fuera de la cámara de blindaje (4) para el gas sometido a presión o la mezcla de gases sometida a presión, siendo preferentemente una fuente de aire comprimido.
11. Dispositivo de magnetocardiografía según la reivindicación 10, caracterizado porque el magnetocardiógrafo (1) y/o la unidad de regulación de la presión (5) está/n unido/s con una unidad de mando y control (7) fuera de la cámara de blindaje (4).
12. Dispositivo de magnetocardiografía según la reivindicación 11, caracterizado porque la resistencia ajustada mediante la unidad de regulación de la presión (5) para la unidad de carga (2) se puede medir y/o regular mediante la unidad de mando y control (7).
13. Dispositivo de magnetocardiografía según una de las reivindicaciones de la 10 a la 12, caracterizado porque para el registro paralelo de un ECG se prevé un aparato ECG situado fuera de la cámara de blindaje (4), el cual consta de componentes no magnéticos, que alcanza la cámara de blindaje (4), que presenta conectores y conducciones de electrodos de ECG y que se pueden conectar con el paciente.

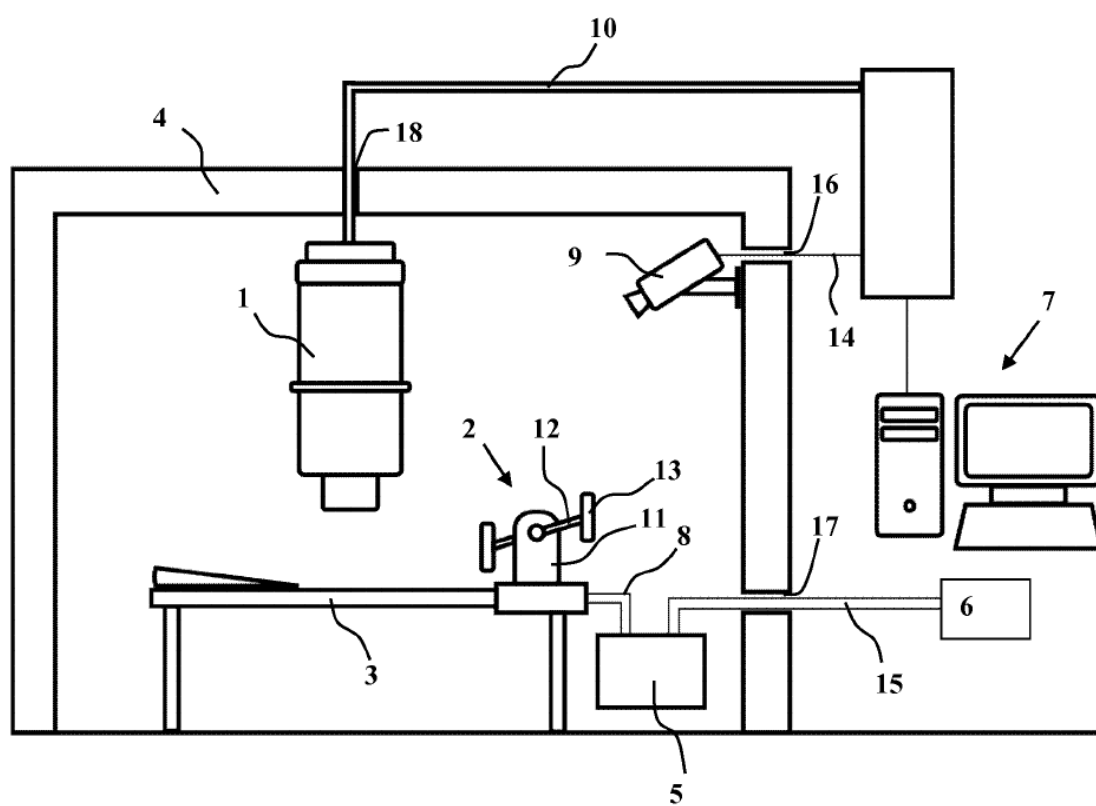


Fig. 1

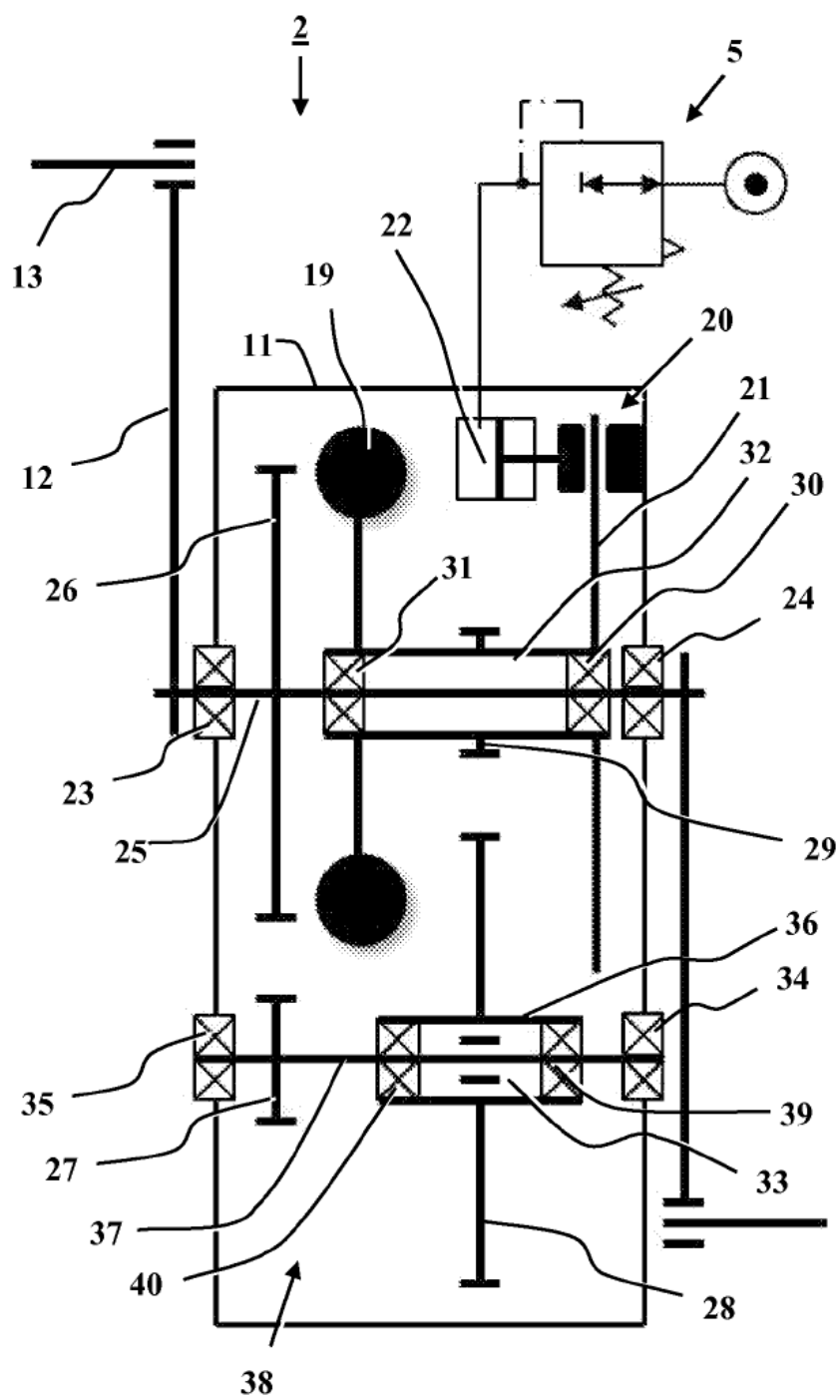


Fig. 2

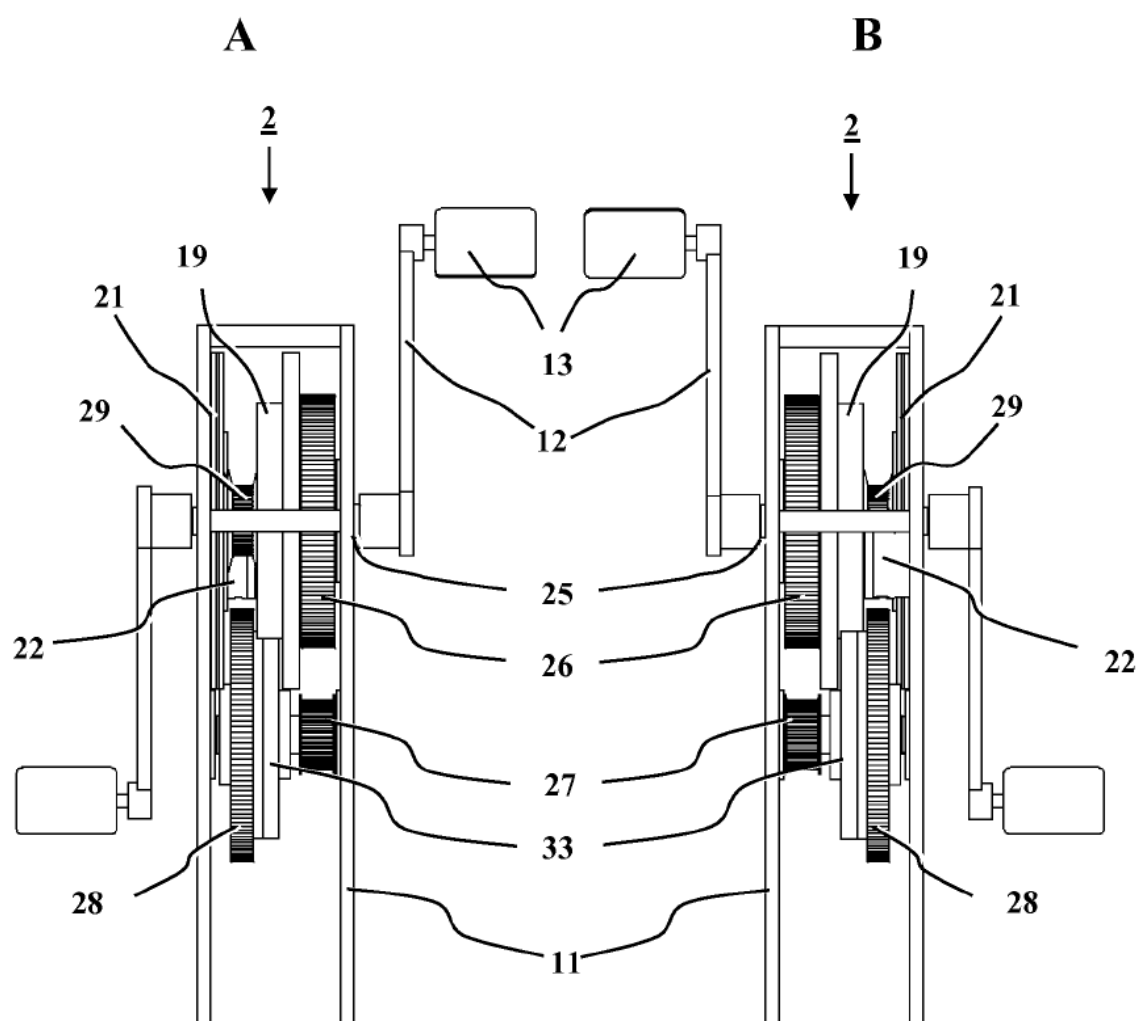


Fig. 3

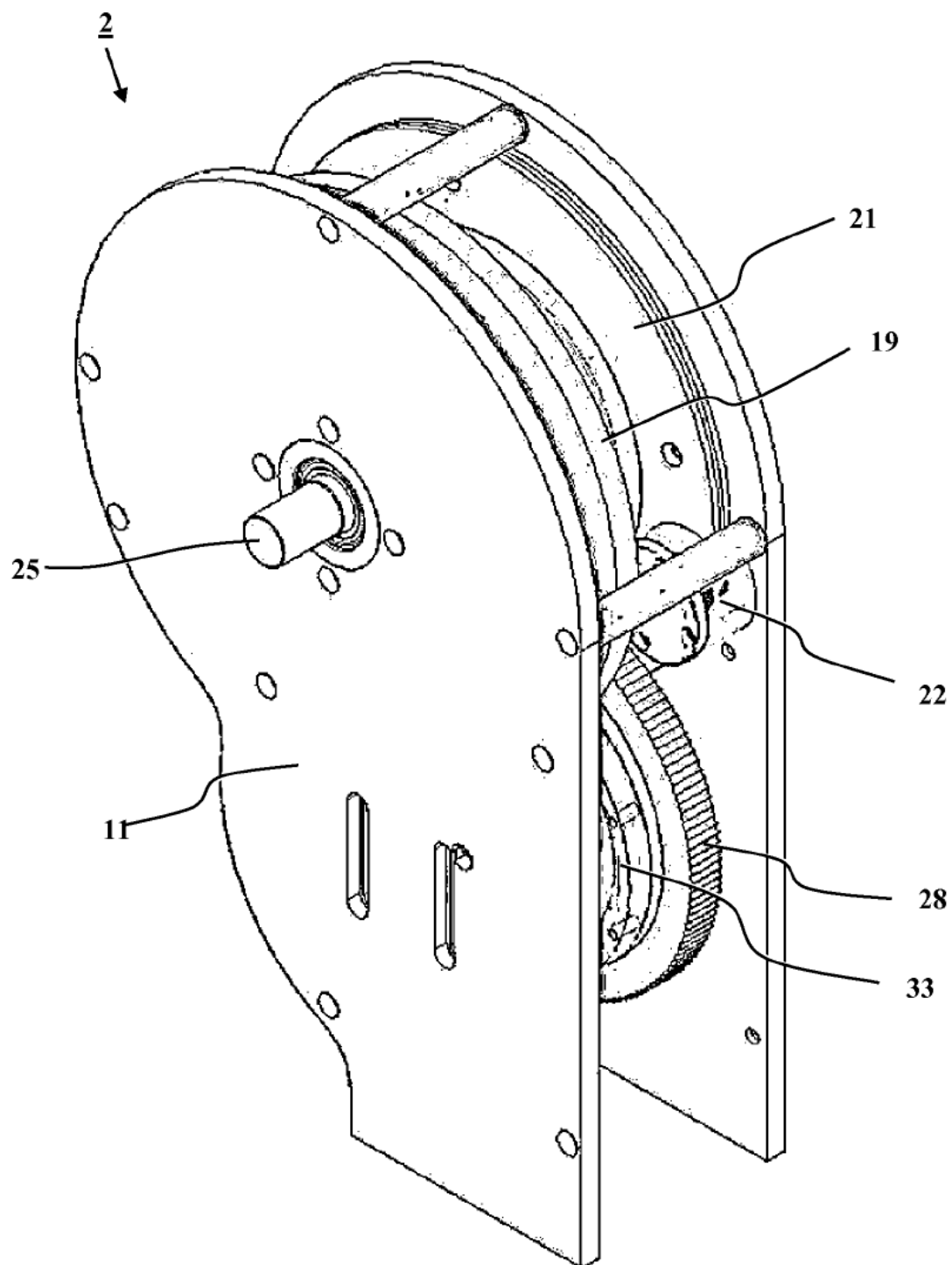


Fig. 4