

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 398**

51 Int. Cl.:

A61B 90/70 (2006.01)

A61B 34/30 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2016 E 16198744 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3167839**

54 Título: **Dispositivo de movimiento, así como sistema para la limpieza de instrumentos médicos**

30 Prioridad:

13.11.2015 DE 202015106167 U

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

12.06.2019

73 Titular/es:

**BANDELIN PATENT GMBH & CO. KG (100.0%)
Heinrichstraße 3 - 4
12207 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**JUNG, RAINER;
HELKE, JULIANE;
MÖHRICKE, JONAS;
HÄSEN, CLAUDIA;
BIERMANN, FERDINAND y
HOPPENAU, SÖREN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 716 398 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

Dispositivo de movimiento, así como sistema para la limpieza de instrumentos médicos

5 El presente derecho de protección se refiere a un dispositivo de movimiento, así como a un sistema para la limpieza de instrumentos médicos. Se adecua en particular como un dispositivo adicional para un dispositivo de limpieza por ultrasonidos.

10 En la limpieza de instrumentos médicos mediante ultrasonidos de baja frecuencia se separan partículas extrañas sobre o en instrumentos médicos debido a mecanismos de actuación de ultrasonidos específicos (como cavitación, microflujo, generación de chorro, etc.).

15 En este caso se colocan en particular instrumentos quirúrgicos en un cesto y a continuación se introducen en una cubeta llena de un líquido de un dispositivo de limpieza por ultrasonidos. A continuación se aplican ultrasonidos a la cubeta, de manera que pueden separarse partículas extrañas y sustancias adheridas en un corto tiempo. De manera opcional se respalda este proceso mediante la adición de preparados de limpieza y/o desinfectantes adecuados, los cuales se añaden al líquido.

20 Otro uso se conoce del ámbito de la laparoscopia. En este caso las partículas extrañas pueden aparecer no solo por el lado exterior del instrumento, sino también en un lumen de un vástago de instrumento del instrumento. Para desplegar en este caso un efecto de limpieza es conocido unir por ejemplo el extremo distal del vástago a un adaptador, el cual permite hacer pasar líquido desde el extremo proximal al distal del vástago, de manera que además del efecto de enjuague que se da debido a ello puede aprovecharse el efecto del ultrasonido dentro del lumen del vástago para la limpieza. En particular en el caso de dispositivos médicos más complejos, por ejemplo
25 dispositivos médicos endoscópicos, los cuales presentan varios grados de libertad, una limpieza es muy importante para evitar infecciones en operaciones posteriores en humanos o en animales. En primer lugar es importante por un lado que se limpien y desinfecten todas las partes móviles.

30 El documento US 2015/0251224 A1 muestra un dispositivo de descontaminación, así como un procedimiento para el funcionamiento del mismo. En este caso se muestra una estructura de varios niveles a modo de cajas, que maneja mediante un accionamiento mecánico desde el exterior varias ondas para llevar a cabo dentro del aparato movimientos forzados de instrumentos médicos para mejorar su limpieza. En este caso se muestra que mediante un acoplamiento magnético puede transmitirse energía mecánica desde el exterior de la estructura a modo de cajas a su interior para el movimiento de los instrumentos médicos que se encuentran dentro. El documento muestra
35 además de ello instrumentos endoscópicos, así como una guía forzada rectificadora de todas las partes móviles del mismo (véase la Fig. 6d del documento US 2015/0251224 A1).

40 El documento EP 2 837 353 A1 muestra un dispositivo adicional para una cubeta de un dispositivo de ultrasonidos, el cual presenta un bastidor y al menos su adaptador para un instrumento médico. En este caso el adaptador presenta una carcasa y al menos un elemento de acoplamiento que puede moverse mediante un accionamiento con respecto a la carcasa y que puede acoplarse con el elemento médico, de manera que un movimiento del elemento de acoplamiento da lugar a un movimiento activo de al menos una zona del instrumento médico.

45 El documento WO 2015/020906 A1 muestra instrumentos médicos endoscópicos y posibilidades para su limpieza. La disposición de motores individuales para cada grado de libertad del instrumento endoscópico no se muestra.

50 El documento WO 2012/148266 A1 muestra instrumentos endoscópicos médicos y posibilidades para su limpieza. Un accionamiento individual no acoplado de grados de libertad individuales de los instrumentos endoscópicos, así como un accionamiento libre de contacto, no se muestran.

55 Partiendo del estado de la técnica mencionado arriba se plantea la tarea de poner a disposición un dispositivo de movimiento o bien un sistema para la limpieza de instrumentos médicos, que por un lado sea también fácil de manejar por personas sin formación y que permita además de ello una limpieza muy a fondo de instrumentos médicos.

Esta tarea se soluciona mediante el objeto de la reivindicación independiente. Son objeto de las reivindicaciones secundarias perfeccionamientos ventajosos.

60 Esto se refiere en primer lugar por un lado a un dispositivo de movimiento, el cual comprende un adaptador para el acoplamiento de al menos un instrumento médico, comprendiendo el adaptador al menos un elemento de acoplamiento que puede ser movido mediante un accionamiento, estando configurado el elemento de acoplamiento de tal manera que durante el acoplamiento del dispositivo médico al menos una zona del dispositivo médico puede ponerse en movimiento a través del movimiento del elemento de acoplamiento, produciéndose la transmisión de fuerza entre el accionamiento y el elemento de acoplamiento sin contacto.

65 Mediante el movimiento del elemento de acoplamiento y el movimiento producido debido a ello de partes móviles del instrumento médico, éste se limpia "en movimiento", de manera que todas las partículas adheridas pueden

separarse y se produce una desinfección posterior. En particular mediante la transmisión de fuerza libre de contacto es necesario en este caso disponer partes del accionamiento o de la salida de fuerza por debajo de la superficie de líquido del baño de ultrasonidos. Esto permite por ejemplo una alineación óptima de los dispositivos médicos en dirección hacia las paredes que emiten los ultrasonidos del baño de ultrasonidos.

5 Es particularmente ventajoso disponer este dispositivo de movimiento dentro del baño de ultrasonidos, de tal manera que un control no solo permita el movimiento de los instrumentos médicos, sino también la intensidad de los ultrasonidos y un enjuague (enjuague por presión y/o aspiración) del vástago de instrumento. La transmisión de fuerza sin contacto permite en particular además de ello un desacoplamiento cinemático de grados de libertad
10 individuales en caso del movimiento de los instrumentos médicos. De esta manera es posible ejecutar un programa predeterminado con exactitud para la limpieza de instrumentos médicos específicos, en cuyo caso cada grado de libertad de manejo del instrumento médico pueda reproducirse. Solo de esta manera resulta una limpieza claramente comprensible y que puede documentarse bien, que ayuda a evitar que queden mínimos residuos.

15 El presente derecho de protección se refiere además de ello a un sistema para la limpieza de instrumentos médicos, preferentemente un dispositivo de movimiento conforme a las características mencionadas arriba.

Para todos estos sistemas se ofrece que el adaptador para el acoplamiento de al menos un instrumento médico, que comprende un elemento de acoplamiento móvil mediante un accionamiento, pudiendo configurarse el elemento de
20 acoplamiento de tal manera que durante el acoplamiento del instrumento médico al menos una zona del instrumento médico se ponga en movimiento a través del movimiento del elemento de acoplamiento, presente además de ello un dispositivo de pivotamiento y/o de elevación, que tenga una configuración tal que el adaptador pueda desplazarse entre

25 a) un estado de equipamiento, el cual está dispuesto por encima del baño de ultrasonidos o de un baño en cubeta, y

b) un estado de limpieza, en el cual el adaptador está dispuesto al menos por zonas por debajo de la superficie de agua, por ejemplo de un baño de limpieza por ultrasonidos y/o en una niebla de pulverización o similares.
30

De esta manera es posible de forma sencilla para el personal médico disponer los dispositivos médicos en el adaptador y llevarlos entonces a un estado de limpieza, en el cual éstos están orientados de manera óptima, por ejemplo orientados hacia una niebla de pulverización o una fuente de ultrasonidos en un baño de agua.

35 A continuación se muestran otras configuraciones del dispositivo mencionado arriba. Se hace referencia a que todos los perfeccionamientos pueden también combinarse entre sí, siempre y cuando esto no se mencione como técnicamente incompatible de manera expresa. En particular se ofrecen también las formas de realización de dispositivo de pivotamiento y/o de elevación para accionamiento de transmisión de fuerza mecánica, como también libre de contacto, de los elementos de acoplamiento para el accionamiento de los instrumentos médicos. En
40 particular son combinables todos los dispositivos de movimiento o sistemas en el sentido de esta solicitud de derecho de protección con un selector de canal, el cual está previsto para un dispositivo de enjuague mediante aspiración y/o presión para el enjuague de al menos un lumen de un dispositivo médico. Éste se caracteriza porque funciona preferentemente de forma neumática y las partes móviles consisten por ejemplo en material plástico. El selector de canal (véase también el ejemplo de las figuras 5a y 5c) se adecua en particular para instrumentos
45 médicos complejos, los cuales tienen varios lúmenes o para una pluralidad de correspondientes instrumentos médicos. Es ventajoso en este caso también que pueden lograrse volúmenes muertos mínimos y que el selector de canal está esencialmente libre de mantenimiento, de manera que pueden lograrse también a largo plazo buenos resultados de limpieza. Se hace referencia expresa a que la solicitante se reserva protección por separado sobre este selector de canal según las frases anteriores o las figuras, por ejemplo a través de una solicitud divisional.

50 Una forma de realización del dispositivo de movimiento para instrumentos médicos prevé que el al menos un elemento de acoplamiento tenga una configuración rotativa. En este caso éste es acoplable a una parte complementaria del instrumento médico a limpiar y se produce en este caso mediante unión positiva un acoplamiento mecánico entre la parte a accionar del instrumento médico, así como el elemento de acoplamiento.

55 Se ofrece también que estén previstos varios elementos de acoplamiento en un adaptador. Esto puede ocurrir por ejemplo de tal manera que estén previstos cuatro instrumentos médicos para el acoplamiento a un adaptador, estando asignado cada uno de los instrumentos médicos correspondientemente a cuatro elementos de acoplamiento. De esta manera pueden moverse también instrumentos médicos con varios grados de libertad por
60 completo (es decir, en todos los grados de libertad) y preferentemente enjuagarse una vez más adicionalmente, para lograr de esta manera un efecto de limpieza óptimo.

Una forma de realización prevé que la instalación de transmisión de fuerza libre de contacto esté configurada como acoplamiento magnético. Éste puede ser por ejemplo un acoplamiento magnético libre de contacto magnético
65 permanente, como se conocen por ejemplo en el caso de agitadores magnéticos para uso en laboratorio. Con "libre de contacto" el marco del presente derecho de protección ha de abarcar no obstante todos los procedimientos libres

de contacto magnéticos o electromagnéticos o inductivos. En este caso solo es importante que a través de una pared de separación o a través de una ranura un elemento de accionamiento y un elemento de salida de fuerza estén separados uno de otro con una determinada separación para lograr en particular un sellado contra líquidos.

5 De manera preferente el accionamiento y el elemento de acoplamiento están separados uno de otro para ello a través de una capa de separación estanca a los fluidos. Ésta puede ser por ejemplo una pared de material plástico y/o una membrana de material plástico. De esta manera se proporcionan capas de separación de fácil limpieza y que no perturban el flujo magnético.

10 El dispositivo de movimiento, tal como ya se ha mencionado arriba, se dispone de manera preferente en un baño que puede ser solicitado mediante ultrasonidos. De esta manera puede lograrse un efecto de limpieza muy bueno, dado que además del movimiento de los instrumentos en un baño de agua se aprovechan también los ultrasonidos para la limpieza adicional. Esto se produce normalmente debido a que en un baño en forma de cubeta, hay dispuestos sobre su por ejemplo lado exterior, generadores de ultrasonidos, se aplica un campo de ultrasonidos sobre un líquido en la banda de cubeta y el dispositivo de movimiento con su adaptador dispone de tal manera los instrumentos médicos que estos instrumentos médicos quedan al menos por zonas por debajo de una superficie de líquido del baño de cubeta.

15 Además de esta forma de realización el dispositivo de movimiento conforme al derecho de protección puede disponerse no obstante también por ejemplo en un chorro de agua o en una niebla de pulverización de agua, para lograr de esta manera también un movimiento del instrumento médico bajo la influencia del líquido.

20 Los instrumentos médicos, los cuales están previstos aquí para la limpieza, son instrumentos endoscópicos. Estos instrumentos endoscópicos están configurados con una pieza de acoplamiento para el acoplamiento al adaptador, un vástago de instrumento que se une a la pieza de acoplamiento y una parte operativa dispuesta en un extremo alejado de la pieza de acoplamiento, del vástago de instrumento. En el caso de estos instrumentos es particularmente importante llevar a cabo una limpieza, no solo en la zona de la parte operativa, sino también dentro del vástago de instrumento, dado que en caso de una limpieza insuficiente puede acumularse aquí material infeccioso y poner en riesgo a largo plazo la seguridad del paciente.

25 Estos instrumentos endoscópicos presentan a menudo varias piezas operativa móviles independientes entre sí, las cuales pueden ser movidas por diferentes elementos de acoplamiento con independencia entre sí.

30 El movimiento independiente de elementos de acoplamiento individuales es un aspecto para el cual la solicitante se reserva protección por separado y pretende perseguir ésta posiblemente a través de una solicitud divisional posterior o solicitud posterior. Para ello son de interés también los siguientes aspectos:

35 Para asegurar un movimiento completo y cuidadoso de los instrumentos robóticos (instrumentos endoscópicos) y para excluir una sobrecarga, cada eje del instrumento robótico (de un instrumento endoscópico, véase arriba) puede estar accionado por un correspondiente actuador/motor. Cada actuador se regula mediante un microprocesador, el cual supervisa el momento de giro del actuador. El bucle de regulación incluye debido a la regla más grande (por ejemplo corriente del actuador), por ejemplo solo el lado de salida de fuerza del actuador. El acoplamiento magnético y su influencia en la fricción y en la forma de movimiento deberían determinarse de manera preferente mediante un procedimiento de comparación. El momento de giro, el cual se requiere para el movimiento completo y seguro de los instrumentos, más los momentos de giro parásitos, resultan de la fricción y deberían ser puestos a disposición y controlados por el actuador y el microprocesador (es decir, la unidad de control). Debido a tolerancias en la producción del dispositivo de movimiento las influencias parásitas son posiblemente diferentes en cada eje accionado.

40 Para ello es posible calibrar cada eje accionado tras el montaje. El actuador acciona el eje sin carga útil, por ejemplo durante 10 a 100 segundos, por ejemplo, 60 segundos, mientras la corriente de motor del actuador se mide de forma continua. El valor determinado se usa entonces como valor inicial de la corriente de motor para el movimiento. El momento de giro requerido para el movimiento completo y seguro en el elemento de acoplamiento/los instrumentos robóticos se añade para cada eje al valor inicial. De esta manera resulta para cada eje de instrumento accionado una carga de momento de giro que se mantiene siempre igual. Contra sobrecarga existe por ejemplo en el software un valor máximo para el momento de giro permitido, que define el límite de la unión en arrastre de fuerza del acoplamiento magnético. Se da además de ello también una protección mecánica contra sobrecarga de los instrumentos, dado que también el acoplamiento magnético solo alcanza hasta un determinado momento de giro límite una transmisión de momento de giro y tras ello resbala.

45 En el marco del presente derecho de protección o de posibles solicitudes divisionales es posible por lo tanto no solo prever electrónicamente un limitador de momento de giro, sino también mediante la fuerza del acoplamiento magnético, por ejemplo mediante la selección de la fuerza o la cantidad de correspondientes elementos magnéticos permanentes en la transmisión de fuerza.

50

Las posibilidades de calibrado que se han descrito arriba están concebidas en particular para una transmisión de fuerza sin contacto. Mecánicamente esto puede ponerse en práctica de diferentes maneras. Una forma de realización prevé de esta manera que una parte de lado de accionamiento de la transmisión de fuerza presente un elemento de accionamiento girable, el cual comprende preferentemente al menos por zonas material magnético permanente y es preferentemente desplazable de forma axial con respecto a otras partes del accionamiento. De esta manera tiran de éste por ejemplo los imanes en el lado contrario siempre hacia la capa de separación (membrana), debido a ello se reducen también varianzas en fuerza de transmisión magnética y fricción.

Otra forma de realización prevé que esté prevista una parte de lado de salida de fuerza de la transmisión de fuerza, en la cual el elemento de acoplamiento esté alojado de manera elástica. En el caso de un elemento de acoplamiento/pieza de arrastre de alojamiento elástico el ángulo de giro de la correspondiente pieza contraria no tiene en primer lugar ninguna función significativa en el instrumento médico, durante la disposición de la pieza de arrastre en primer lugar se empuja hacia abajo y se engancha entonces posteriormente durante el giro (véase por ejemplo la Fig. 2E).

Otra forma de realización prevé que en la parte de lado de salida de fuerza de la transmisión de fuerza haya dispuesto un resorte de presión entre el elemento de acoplamiento y un elemento de salida de fuerza girable, comprendiendo el elemento de movimiento al menos por zonas material magnético permanente. De esta manera no es necesario por lo tanto configurar el elemento de acoplamiento en sí mismo magnético. El momento de giro se aplica en una parte separada (que está unida con imanes permanentes), el elemento de acoplamiento se une de esta manera a través de un resorte.

Otro perfeccionamiento prevé que una parte de lado de accionamiento y una parte de lado de salida de fuerza de la instalación de transmisión de fuerza comprendan correspondientemente al menos una zona de material magnético permanente, relacionándose las partes de tal manera la una con la otra, que el giro de la parte de lado de accionamiento conlleva un giro de la parte de lado de salida de fuerza. En este caso puede estar previsto un número diferente o una cantidad diferente de material magnético en ambos lados. Es posible por ejemplo prever imanes permanentes individuales en forma de un revólver con disposición opuesta. De esta manera se logra en primer lugar un buen centrado, mediante la elección del número y la cantidad o la fuerza del material magnético puede predeterminarse además de ello el momento de giro (momento de resbalamiento) del acoplamiento magnético.

Tal como se ha descrito arriba, está previsto por cada elemento de acoplamiento correspondientemente un motor. De esta manera es posible ajustar un movimiento independiente y una programación libre, tanto del desarrollo del movimiento, como también de momentos de giro de deslizamiento, etc.

Un perfeccionamiento prevé que haya previsto un dispositivo de enjuague por aspiración y/o por presión para el enjuague de al menos un lumen del dispositivo médico. De esta manera se logra, de manera complementaria al movimiento mecánico, un enjuague del vástago de instrumento. En este caso es posible también lograr un enjuague en ambas direcciones, para poder limpiar de esta manera en particular de forma particularmente eficiente en caso de rebajes.

En este caso está prevista también una unidad de control, la cual no solo controla el accionamiento del elemento de acoplamiento y con ello de los instrumentos médicos, sino también el dispositivo de enjuague o también la sollicitación de ultrasonidos. De esta manera puede ejecutarse y documentarse un programa muy individual para instrumentos médicos individuales, de manera que puede lograrse y documentarse en este caso una limpieza óptima.

Un perfeccionamiento prevé que puedan integrarse diferentes adaptadores en el dispositivo de movimiento y que también puedan reemplazarse entre sí. De esta manera se garantiza que también puedan limpiarse instrumentos médicos con diferente construcción o de diferente fabricante en un único dispositivo de movimiento. De esta manera se reducen los costes globales para la limpieza. Con todos los dispositivos de movimiento mencionados arriba puede combinarse un dispositivo de pivotamiento y/o elevación. Éste presenta de manera preferente una cinemática, la cual además de una bajada y una elevación, también alcanza un giro. Debido a ello es posible que por un lado puedan tenerse en consideración en un estado ventajoso para el usuario los adaptadores y que en un estado de limpieza puedan disponerse los instrumentos médicos de manera óptima en el baño de agua o en el baño de agua sollicitado mediante ultrasonidos. En este caso es particularmente ventajoso que el equipamiento a través del personal médico se produzca de tal manera que visto desde el punto de vista de un operador que se encuentra de pie sea posible un acoplamiento frontal de los instrumentos médicos con el adaptador y no sean necesarios en este caso "trabajos en altura" etc. Para el estado de limpieza es particularmente ventajoso cuanto éste está configurado de tal manera que puede producirse una sollicitación óptima con ultrasonidos, es decir, no quedan cestos o bastidores a modo de obstáculo entre la pared del baño de ultrasonidos y el instrumento médico.

Otros perfeccionamientos se mencionan en la descripción especial.

Otros detalles se explican ahora mediante figuras. Muestran:

	La Fig. 1	un sistema para la limpieza de instrumentos médicos, comprendiendo un dispositivo de movimiento para instrumentos médicos,
5	La Fig. 2a	el sistema de la Fig. 1 en un estado de equipamiento para instrumentos médicos (véase izquierda), así como en estado de limpieza (véase derecha),
	La Fig. 2b	una primera forma de realización de un adaptador de un dispositivo de movimiento según la invención con instrumentos médicos dispuestos delante de éste suspendidos para la limpieza;
10	La Fig. 2c	una vista superior de un adaptador para el acoplamiento de instrumentos médicos según la Fig. 2b (en este caso sin instrumentos médicos dispuestos delante de éste suspendidos),
15	La Fig. 2d	una sección según 2D-2D según la Fig. 2c,
	La Fig. 2e	un detalle según la Fig. 2d,
	La Fig. 2f	un detalle según la Fig. 2d,
20	La Fig. 2g	una sección según 2G-2G según la Fig. 2c,
	La Fig. 3a	otra variante de un sistema, en este caso con otro adaptador que en la Fig. 2a, una vez más en el estado de equipamiento (véase a la izquierda) y en el estado de limpieza (véase a la derecha),
25	La Fig. 3b	dos vistas del adaptador/del dispositivo de movimiento según la Fig. 3a con instrumentos médicos dispuestos delante de éste suspendidos,
30	La Fig. 3c	una vista de un adaptador según la Fig. 3a (sin instrumentos médicos suspendidos delante de éste),
	La Fig. 3d	una sección según 3D-3D según la Fig. 3c,
35	La Fig. 4a	un dispositivo de pivotamiento y/o de elevación para el acoplamiento de un dispositivo de movimiento o de un adaptador,
	La Fig. 4b	una sección según 4B-4B según la Fig. 4a,
40	Las Figs. 4c a 4e	secciones del dispositivo de pivotamiento y/o elevación según la Fig. 4a,
	Las Figs. 4f a 4h	tres estados de movimiento diferentes de un sistema, así como de un dispositivo de movimiento en la vista lateral, así como
45	Las Figs. 5a a 5c	vistas y secciones de un selector de canal para uso en un dispositivo de presión y/o de aspiración para enjuagar instrumentos médicos.

La Fig. 1 muestra un sistema, comprendiendo un dispositivo de movimiento 1, comprendiendo un adaptador 2 para el acoplamiento de al menos un instrumento médico 3. El adaptador 2 comprende al menos un elemento de acoplamiento 4 móvil mediante un accionamiento (véanse para ello las Figs. 2b y siguientes o las Figs. 3b y siguientes), estando configurado el elemento de acoplamiento de tal manera que durante el acoplamiento del dispositivo médico 3 al menos una zona del dispositivo médico puede ponerse en movimiento mediante movimiento del elemento de acoplamiento. La transmisión de fuerza entre el accionamiento y el elemento de acoplamiento se produce sin contacto, se indican detalles a modo de ejemplo de ello por ejemplo en las Figs. 2d a 2g, en las cuales se muestran elementos de acoplamiento girables. En todos los ejemplos hay dispuestos correspondientemente varios elementos de acoplamiento en un adaptador y la instalación de transmisión de fuerza sin contacto está configurada como acoplamiento magnético. Esto sin embargo no es obligatorio, de manera alternativa pueden estar previstos también otros procedimientos sin contacto o diferentes cantidades de elementos de acoplamiento (véase introducción de la descripción). En la Fig. 1 puede verse también una unidad de control 20. Esta unidad de control da lugar por un lado al control del accionamiento de todos los elementos de acoplamiento. Además de ello se garantiza mediante esta unidad de control un dispositivo de enjuague para el enjuague por aspiración y/o presión de los instrumentos médicos 3. Finalmente se controla también un dispositivo de ultrasonidos, el cual somete a ultrasonidos un baño de agua 8. Para ello hay dispuestos por el lado exterior del baño de agua, por ejemplo en la zona de la base y/o en las paredes laterales, sistemas de vibración para la generación de ultrasonidos. La unidad de control 20 tiene además de ello programas preparados previamente de manera precisa para control de aplicación de ultrasonidos/enjuague/accionamiento de instrumentos médicos específicos. Pueden generarse además de ello para

la documentación de procesos de limpieza correspondientes protocolos y eventualmente manejarse o memorizarse mediante conducción de datos.

5 La Fig. 2a muestra en el lado izquierdo un sistema 1 con un baño de ultrasonidos 8 (en este estado no llenado con agua), así como un dispositivo de pivotamiento y/o de elevación dispuesto sobre éste con adaptador 2 acoplado, en el cual están acoplados los instrumentos médicos 3. Los instrumentos médicos 3 presentan un vástago de instrumento 10. A este vástago de instrumento 10 se unen por un lado las piezas de acoplamiento 9 (véase la Fig. 2b, en estas piezas de acoplamiento hay dispuestos mecanismos para el movimiento de una parte operativa 11 en el otro extremo del vástago de instrumento 10). Estas piezas de acoplamiento tienen normalmente varios mecanismos, 10 los cuales se acoplan a correspondientes piezas de acoplamiento para mover los mecanismos y alcanzar bien debido a ello todos los puntos durante una limpieza (detalles a este respecto más abajo).

En la Fig. 2a puede verse ahora bien que mediante un movimiento de pivotamiento y de elevación combinados del dispositivo de pivotamiento y/o elevación 21 puede equiparse el adaptador con los instrumentos médicos acoplados. 15 En la forma de realización mostrada en la Fig. 2a a la izquierda un operador, el cual se encuentra de pie delante del sistema (véase la Fig. 1), puede llevar a cabo de manera sencilla el equipamiento del adaptador 2 con instrumentos médicos 3. Además de ello puede manejarse fácilmente también la unidad de control 20 en esta posición. Tan pronto como se ha producido el equipamiento con los instrumentos médicos puede llevarse el dispositivo de pivotamiento y/o de elevación a la posición mostrada a la derecha en la Fig. 2a. 20

La Fig. 2b muestra otra vista de la representación de la Fig. 2a (lado izquierdo), en cuyo caso los instrumentos médicos 3 se representan suspendidos delante del adaptador 2. Debido a ello se hace visible que se produce un acoplamiento (es decir, una fijación, preferentemente mediante enganche) de las piezas de acoplamiento 9 de los instrumentos médicos 3 en el adaptador 2. Adicionalmente puede disponerse también para el enjuague de al menos un lumen 19 un dispositivo de presión y/o de enjuague en la pieza de acoplamiento, que enjuaga el vástago de instrumento 10 del instrumento médico. 25

El dispositivo de pivotamiento y elevación mostrado en la Fig. 2b se caracteriza por estabilidad y buen manejo. Es posible enganchar el dispositivo 21 en las posiciones de extremo (es decir, en el estado de limpieza (como en la Fig. 2a a la derecha) o también en el estado de equipamiento (Fig. 2a a la izquierda o Fig. 2b)). Para evitar una velocidad innecesariamente alta durante el pivotamiento/elevación está previsto un resorte con gas a presión 22. Más abajo se hará referencia de nuevo a detalles del mecanismo de pivotamiento. El dispositivo de pivotamiento y elevación presenta además de ello una palanca en forma de U, de manera que el adaptador 2 no ha de ser agarrado directamente por un operador. Puede verse además de ello que el adaptador 2 puede unirse con el dispositivo de pivotamiento y elevación 21 mediante un mecanismo de retención 23, para poder acoplar de esta manera diferentes adaptadores. 30 35

La Fig. 2c muestra una vista del adaptador 2 mostrado en la Fig. 2b (sin instrumentos médicos 3 delante de éste). Puede verse en este caso además de ello el asidero de agarre en forma de U del mecanismo de pivotamiento y/o de elevación 21. El adaptador de la Fig. 2c es adecuado para el acoplamiento de cuatro instrumentos médicos 3. Cada uno de estos instrumentos médicos presenta cuatro mecanismos, los cuales pueden moverse a través de correspondientes elementos de acoplamiento 4. Cada mecanismo se ocupa de un movimiento en el extremo del vástago de instrumento, es decir, en la parte operativa 11 de un instrumento médico (véase la Fig. 2a a la izquierda). El control de los elementos de acoplamiento 4 individuales puede producirse de manera completamente independiente entre sí mediante la unidad de control 20. No existen de esta manera movimientos forzados cinemáticos entre elementos de acoplamiento individuales, cada elemento de acoplamiento puede desplazarse libremente en lo que al ciclo de movimiento se refiere. Es ventajoso además de ello que individualmente para cada elemento de acoplamiento puede preverse o bien electrónicamente o mecánicamente un momento de giro máximo, de manera que se excluye un daño en la parte operativa 11 del instrumento médico. Naturalmente es posible no obstante también mover mediante un accionamiento individual tanto los elementos de acoplamiento de un instrumento médico individual de manera conjunta o también para todos los instrumentos médicos conjuntamente. 40 45 50

La Fig. 2d muestra una sección según 2D-2D de la Fig. 2c. En esta sección se representan en sección dos elementos de acoplamiento, los cuales se accionan de acuerdo con dos accionamientos 6. Entre el accionamiento 6 y el elemento de acoplamiento 4 hay prevista una transmisión de fuerza en forma de un acoplamiento magnético 5. En lo sucesivo se hará referencia a detalles de este acoplamiento magnético 5. 55

La Fig. 2e muestra una pieza de acoplamiento alojada de manera elástica, el ángulo de giro de la correspondiente pieza contraria en el mecanismo de la pieza de acoplamiento 9 del instrumento médico 3 no tiene por lo tanto ninguna importancia, dado que al colocarse el elemento de acoplamiento 9 en el adaptador 2 la pieza de arrastre en primer lugar se empuja hacia abajo y se engancha entonces durante el enganche en el correspondiente mecanismo del instrumento médico. En la Fig. 2e puede verse en detalle particularmente bien que está previsto material magnético permanente 16 (por ejemplo imanes cilíndricos) en una correspondiente pieza de salida de fuerza, que se acciona de manera rotativa mediante el accionamiento 6 (por ejemplo motor 17, véase a este respecto lo indicado más abajo). Está previsto además de ello un resorte de presión 14, el cual dispuesto entre el elemento de acoplamiento 4 y la pieza, en la cual está dispuesto el material magnético permanente 16, permite una capacidad de 60 65

desplazamiento. Radialmente se muestra una guía forzada entre éstos, de manera que un giro del material magnético permanente 16 conduce a un giro del elemento de acoplamiento 4.

5 La Fig. 2f muestra un detalle según la Fig. 2d. En este caso puede verse bien que en el acoplamiento magnético 5 el momento de giro de los motores se transmite a través de imanes permanentes a través de una membrana cerrada desde el espacio interior estanco al agua del accionamiento (las partes eléctricas del accionamiento 16 en el adaptador están de esta manera encapsuladas de manera estanca a los líquidos) hacia el exterior. Según el detalle conforme a la Fig. 2f se minimiza mediante piezas de disposición superior esféricas sobre ambas piezas de imán la fricción sobre la membrana (por ejemplo, una pared de material plástico 7 o membrana de material plástico). Puede verse por lo tanto que mediante material magnético permanente (imanes permanentes 13; véase elemento de accionamiento 12) se produce el accionamiento a tiempo mediante el accionamiento 6, la salida de fuerza se produce por el lado izquierdo debido a que el material magnético permanente 16 (véase elemento de salida de fuerza 15) se gira en correspondencia con el material magnético permanente 13.

15 La Fig. 2g muestra una sección adicional (véase sección 2G-2G según la Fig. 2c). En este caso se muestra que el eje de motor del accionamiento 6 está libre en dirección axial: dado que en caso de un posicionamiento fijo de la pieza magnética de lado del motor (con material magnético permanente 13) la separación con respecto a la membrana podría variar, en esta forma de realización se da una unión del motor mecánica solo en dirección radial, en dirección axial está previsto un espacio de holgura de movimiento. Debido a ello es atraído por el imán por el lado contrario siempre hacia la membrana, de esta manera se reducen varianzas en la fuerza de transmisión magnética y en la fricción.

25 La Fig. 3a muestra otra forma de realización de un sistema 1, estando configurado en este caso el adaptador 2 de manera diferente. La diferencia consiste en que puede acoplarse otro tipo de instrumento médico 3. En esencial puede verse la diferencia entre las Figs. 2a y 2b en cuanto que las piezas de acoplamiento 9 están dirigidas ahora en el estado de limpieza (véase la Fig. 3a a la derecha) en dirección hacia la base de la cubeta, mientras que éstas están orientadas en la forma de realización conforme a la Fig. 2a esencialmente en dirección hacia una pared.

30 Esto queda claro una vez más mediante los detalles conforme a las Figs. 3b a 3d, remitiéndose para evitar repeticiones a la correspondiente descripción de las Figs. 2a a 2f.

35 La Fig. 4a muestra ahora una vista superior de un dispositivo de pivotamiento y de elevación 21 según la invención con correspondientes palancas, así como con un resorte con gas a presión 22. En este caso están previstos también pernos elásticos para que el dispositivo de pivotamiento y de elevación tenga en una determinada posición una posición de retención perceptible para el usuario, en caso de encontrarse sobre un árbol unido con los brazos de la palanca de pivotamiento un perno elástico, el cual se engancha en esta posición en una bolsa en la pieza contraria. Se muestran detalles a este respecto en las representaciones adicionales (Figs. 4b a 4e). En la Fig. 4b se muestra un perno de bloqueo, el cual tiene la siguiente función: el dispositivo de pivotamiento y de elevación 21 no ha de poder retirarse de su alojamiento cuando éste no se encuentre en la posición superior (estado de equipamiento). Por esta razón existe un perno alojado de manera excéntrica sobre un árbol unido con los brazos. En caso de producirse un movimiento al estado de limpieza, el perno entra en una correspondiente perforación y bloquea.

45 La Fig. 4c muestra detalles de un alojamiento del resorte con gas a presión (el concepto con gas a presión incluye también los llamados "resortes de tracción por gas"; es importante solo que mediante un material que puede ser comprimido sea posible en este caso una suspensión/amortiguación del movimiento). El resorte con gas a presión está, tal como se ve en la Fig. 4c, alojado sobre un árbol ligeramente redondeado. De esta manera no puede experimentar fuerzas de torsión, las cuales podrían cargarla inadecuadamente y conducir a falta de estanqueidad, lo cual tendría como consecuencia una caída de la fuerza del resorte con gas a presión.

50 La Fig. 4e muestra una vez más detalles relativos a la cinemática de movimiento del dispositivo de pivotamiento y/o elevación 21. En este caso se muestra en la posición superior sombreada el estado de equipamiento (véase la Fig. 2a o la Fig. 3a, correspondientemente a la izquierda), así como en la posición inferior sombreada el estado de limpieza (véase la Fig. 2a o la Fig. 3a, respectivamente posición derecha). Para fines de ejemplificación en este caso no se muestra en este caso el adaptador 2. Puede verse aquí una vez más bien que en el estado de equipamiento mediante la posición perpendicular es posible una capacidad de alcance frontal sencilla por parte de un operador, en el estado de limpieza es posible una buena orientación con respecto a una base de cubeta plana. A partir de la cinemática puede verse que se trata en este caso de una cinemática de pivotamiento y de elevación. Debido a ello se logra que el radio de pivotamiento se mantenga relativamente pequeño y de esta manera se logre un aprovechamiento de espacio óptimo, es decir, que el volumen necesario en el baño de ultrasonidos pueda mantenerse pequeño, debido a lo cual resulta posible una aplicación de ultrasonidos aún más eficiente.

65 A continuación se muestra en relación con las figuras 4f y 4g una vez más el estado de movimiento del dispositivo de pivotamiento y elevación 21 con adaptador acoplado (las posiciones se corresponden en este caso con los estados mostrados en la Fig. 4e). Se hace hincapié aquí con otras palabras también una vez más en aspectos de este dispositivo de pivotamiento y elevación 21:

Debido a la necesidad de un manejo óptimo y sencillo y de las condiciones geométricas predeterminadas, debería encontrarse por lo tanto una posibilidad de mover una caja en primer lugar linealmente y a partir de un determinado punto de manera rotativa. Esto se pone en práctica mediante una guía de dos brazos, la cual está respaldada además de ello por un resorte de tracción por gas (o resorte con gas a presión). El sistema garantiza además de ello una fácil capacidad de desmontaje de los componentes y un aseguramiento implementado contra un manejo erróneo.

En primer lugar se tratan formas de movimiento básicas, las cuales pueden verse particularmente bien en las figuras 4e a 4h. En caso de darse (véase la Fig. 4e) dos brazos de igual longitud, cuyos ejes de movimiento son paralelos en ambos lados en sus partes de alojamiento y que están montados a la misma distancia entre sí, estas partes de alojamiento se mueven en dependencia de su posición una hacia la otra o bien en paralelo o bien rotativamente. En la posición, en la cual los cuatro ejes se encuentran en una línea, el movimiento puede cambiar de una a la otra forma (véase la Fig. 4e). Mediante determinados topes y obstáculos se impide a los brazos ahora moverse en la forma no deseada. Está prevista además de ello una fuerza externa, la cual empuja los brazos a la forma de movimiento deseada (es decir, estado de equipamiento o estado de limpieza). Mediante la predeterminación geométrica de los topes/obstáculos no se logra eventualmente en la práctica ningún resultado solicitable a largo plazo, dado que debido a tolerancias de fabricación y deformación elástica de las partes no puede excluirse por completo un retorno a la forma de movimiento no deseada. Mediante la fuerza externa, la cual empuja los brazos a la forma de movimiento deseada, se posibilita un movimiento limpio de los brazos a la forma deseada, para impedir un empuje violento del usuario a la forma no deseada.

A continuación se hace referencia brevemente a la función del resorte con gas a presión/resorte de tracción por gas.

En el mecanismo descrito hay integrado además de ello un resorte de tracción por gas. Éste cumple esencialmente dos funciones: (1) descarga del usuario durante el movimiento del brazo, así como (2) empuje del brazo a la forma de movimiento deseada. Mediante su fuerza de tracción se solicita el resorte de tracción por gas en caso de correspondiente montaje en contra de la fuerza de peso de una carga fijada al mecanismo. En caso de querer mover el operador esta carga en el mecanismo, entonces el resorte de tracción por gas actúa a modo de respaldo, de manera que el usuario no ha de hacer frente a toda la fuerza de peso de la carga. Esto puede llegar hasta tal punto que como respuesta a un impulso del usuario una carga se mueva de manera automática. El resorte de tracción por gas, tal como se ha descrito arriba, puede mantener además de ello el brazo en su forma de movimiento y también empujar el brazo hasta un determinado grado desde una forma no deseada a la deseada. En este caso ha de tenerse en consideración la posición de los ejes de los resortes con respecto a las dos partes de alojamiento. Ha de coincidir con la fuerza de resorte, la fuerza de peso de la carga y la geometría del mecanismo.

En el caso de la parte según las figuras, que han de entenderse meramente a modo de ejemplo, se seleccionó una estructura en simetría de espejo con un resorte de tracción por gas posicionado centralmente y cuatro piezas de brazo. Correspondientemente dos de estas piezas de brazo se encuentran sobre los mismos ejes para evitar que aparezcan fuerzas y momentos en dirección lateral. Para ello los pares de brazos están unidos de tal manera entre sí que no pueden girarse en relación con su árbol de alojamiento y con ello tampoco entre sí. De esta manera continúa haciéndose frente a un giro lateral del brazo. La geometría del dispositivo de pivotamiento y/o elevación 21 y en particular la colocación y la fuerza del resorte de tracción por gas/resorte con gas a presión 22 se eligieron de tal manera que resulta un desarrollo de fuerza en cuyo caso la carga detiene la misma en la posición más baja (estado de limpieza), a media altura se equilibran carga y fuerza de tracción del resorte con gas a presión, de manera que el dispositivo 21 se mantiene sin carga exterior adicional en esta posición. En caso de moverse el dispositivo 21 más arriba, predomina la fuerza de tracción y el mecanismo de pivotamiento se mueve automáticamente al estado de equipamiento (posición más alta). El resorte con gas a presión 22 usado tiene un limitador de velocidad para evitar cargas del dispositivo 21 y riesgos para el usuario.

Tal como ya se ha descrito arriba, el árbol de alojamiento del resorte de tracción por gas/resorte con gas a presión es ligeramente redondeado, de manera que éste no experimenta momentos de actuación lateral, los cuales conducen en el peor de los casos a faltas de estanqueidad del cilindro de gas a presión. El dispositivo 21 puede fijarse mediante por ejemplo dispositivos de fijación en forma de carriles a una mesa de manejo (véase la Fig. 1), además de ello pueden posicionarse diferentes adaptadores 2 (véase también la Fig. 1) al dispositivo. En caso de no encontrarse el dispositivo 21 en su posición más alta (por ejemplo, estado de equipamiento), entonces no ha de ser posible un desmontaje de la sujeción. Para ello al menos uno de los árboles de unión de las piezas de brazo tiene una parte excéntrica. Sobre ésta se encuentra un perno, el cual durante el movimiento de descenso se desplaza hacia abajo y entra en una perforación. En caso de querer extraer ahora el usuario el dispositivo 21 de su sujeción, el perno bloquea. La perforación de bloqueo se encuentra por ejemplo sobre una chapa, la cual se atornilla sobre la pieza de sujeción del dispositivo 21. Por debajo de la lengüeta de la chapa con la perforación de bloqueo se encuentra un espacio hueco. En caso de empujar el usuario el dispositivo 21 hacia abajo, sin haberlo desplazado por completo, de manera que el perno no pueda entrar en la perforación, entonces se empuja la lengüeta de chapa hacia abajo y el dispositivo por lo demás no queda dañado.

La selección de material para el dispositivo 21 ha de seleccionarse conforme a la necesidad. Las piezas de brazo pueden consistir por ejemplo en armaduras de metal rodeadas de material plástico azul. Debido a ello se garantiza

por un lado la estabilidad necesaria, se posibilita también una limpieza sencilla. Mediante la forma curvada (véanse las figuras, las cuales muestran esta forma curvada en vista lateral) se evita que la pieza de brazo colisione con el canto de una cubeta de un baño de ultrasonidos 8 (véase la Fig. 1).

- 5 Las figuras 5a a 5c muestran detalles de un selector de canal 25 en un sistema 1, en particular para el uso en un dispositivo de enjuague por aspiración y/o presión para enjuagar un lumen de un instrumento médico 3. Ya se hace referencia al modo de funcionamiento de un correspondiente selector de canal, para el cual también se desea protección independiente, en la parte introductoria de la descripción.

10 **Lista de referencias**

	1	Dispositivo de movimiento
	2	Adaptador
	3	Instrumento médico
15	4	Elemento de acoplamiento
	5	Acoplamiento magnético
	6	Accionamiento
	7	Pared de material plástico
	8	Baño de ultrasonidos
20	9	Pieza de acoplamiento
	10	Vástago de instrumento
	11	Parte operativa
	12	Elemento de accionamiento girable
	13	Material magnético permanente (lado de accionamiento)
25	14	Resorte de presión
	15	Elemento de salida de fuerza girable
	16	Material magnético permanente (lado de salida de fuerza)
	17	Motor
	18	Mecanismo del instrumento médico
30	19	Lumen para el enjuague por aspiración y/o presión del instrumento médico
	20	Unidad de control
	21	Dispositivo de pivotamiento y/o elevación
	22	Resorte con gas a presión (= resorte de tracción por gas)
	23	Mecanismo de retención
35	24	Capa de separación
	25	Selector de canal

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de movimiento (1) que comprende

- 5 - un adaptador (2) para el acoplamiento de al menos un instrumento médico (3), donde
 - el adaptador (2) comprende al menos un elemento de acoplamiento (4) que puede ser movido mediante un accionamiento, estando configurado el elemento de acoplamiento de tal manera que en caso de acoplamiento del dispositivo médico (3), al menos una zona del dispositivo médico puede ponerse en movimiento a través del movimiento del elemento de acoplamiento, donde
 10 - la transmisión de fuerza entre el accionamiento y el elemento de acoplamiento se produce sin contacto, y están previstos varios elementos de acoplamiento (4) en un adaptador,

siendo el al menos un instrumento médico (3) un instrumento endoscópico con al menos una parte móvil, la cual puede moverse conforme a un elemento de acoplamiento y el dispositivo médico (3) está configurado como un instrumento endoscópico con una pieza de acoplamiento (9) para el acoplamiento al adaptador, un vástago de instrumento (10) que se une con la pieza de acoplamiento y una parte operativa (11) dispuesta en el extremo del vástago de instrumento alejado de la pieza de acoplamiento, estando previstas varias partes operativas (11) que pueden moverse con independencia entre sí, que pueden ser movidas por diferentes elementos de acoplamiento (4) independientemente entre sí, y un motor por cada elemento de acoplamiento (4).

2. Dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la instalación de transmisión de fuerza sin contacto está configurada como acoplamiento magnético (5).

3. Dispositivo de movimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** un accionamiento (6) y el elemento de acoplamiento (4) están separados uno de otro por una capa de separación estanca a los fluidos.

4. Dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una parte de lado de accionamiento de la transmisión de fuerza presenta un elemento de accionamiento girable (12), que comprende de manera preferente al menos por zonas material magnético permanente (13) y es de manera preferente desplazable axialmente con respecto a otras partes del accionamiento.

5. Dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** hay prevista una parte de lado de salida de fuerza de la transmisión de fuerza en la cual está alojado de manera elástica el elemento de acoplamiento (4).

6. Dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la parte de lado de salida de fuerza de la transmisión de fuerza hay dispuesto un resorte de presión (14) entre el elemento de acoplamiento (4) y un elemento de salida de fuerza girable (15), comprendiendo el elemento de movimiento al menos por zonas material magnético permanente (16).

7. Dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una parte de lado de accionamiento y una parte de lado de salida de fuerza de la instalación de transmisión de fuerza comprenden de manera correspondiente al menos una zona de material magnético permanente (13, 16), que están relacionadas entre sí de tal manera que el giro de la parte de lado de accionamiento conlleva un giro de la parte de lado de salida de fuerza.

8. Dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el accionamiento prevé al menos un limitador de momento de giro electrónico y/o mecánico, que está configurado de tal manera que puede limitarse el momento de giro que actúa desde el elemento de acoplamiento (4) sobre un mecanismo (18) del instrumento médico.

9. Dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo de enjuague por aspiración y/o por presión para enjuagar al menos un lumen (19) de un dispositivo médico.

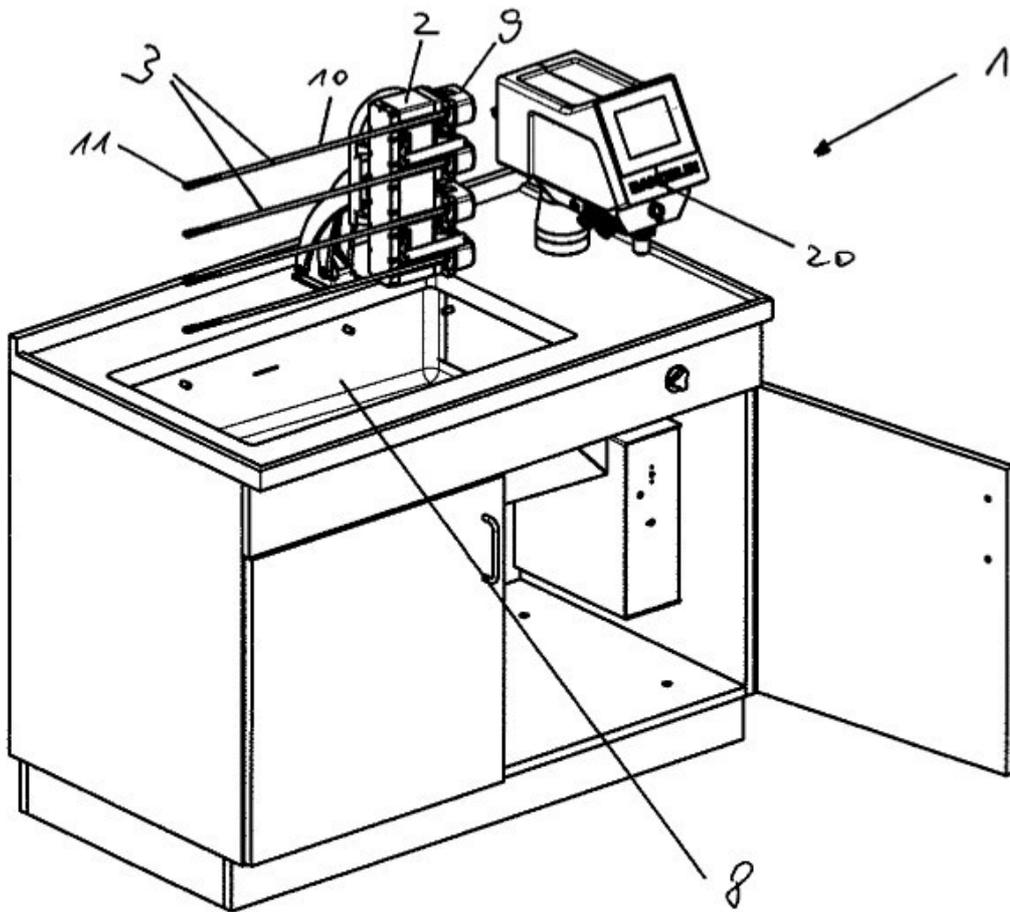
10. Sistema que comprende un dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones anteriores, así como un baño de ultrasonidos (8), estando configurado el sistema de tal manera que instrumentos médicos (3) acoplados al dispositivo de movimiento pueden disponerse al menos por zonas dentro del baño de ultrasonidos (8), de manera preferente por debajo de una superficie de agua del baño de ultrasonidos.

11. Sistema para la limpieza de instrumentos médicos (3), que comprende un dispositivo de movimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, con:

- un dispositivo de pivotamiento y/o de elevación (21), que está configurado de tal manera que el adaptador (2) puede desplazarse entre un estado de equipamiento, el cual está dispuesto por encima del baño de cubeta, y un

estado de limpieza, en el cual el adaptador está dispuesto al menos por zonas por debajo de una superficie de agua.

Figura 1



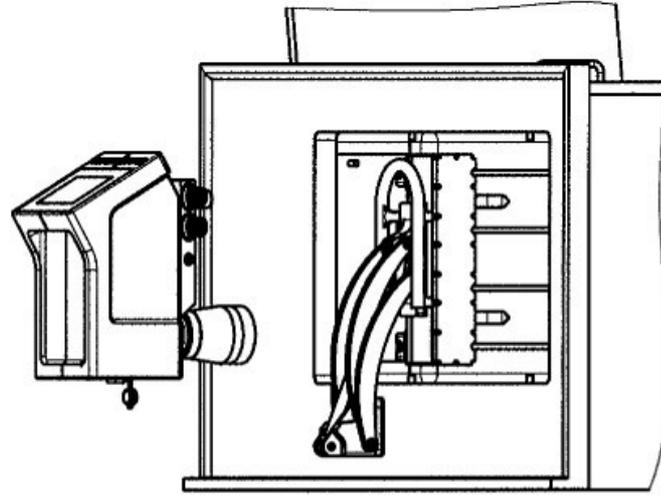
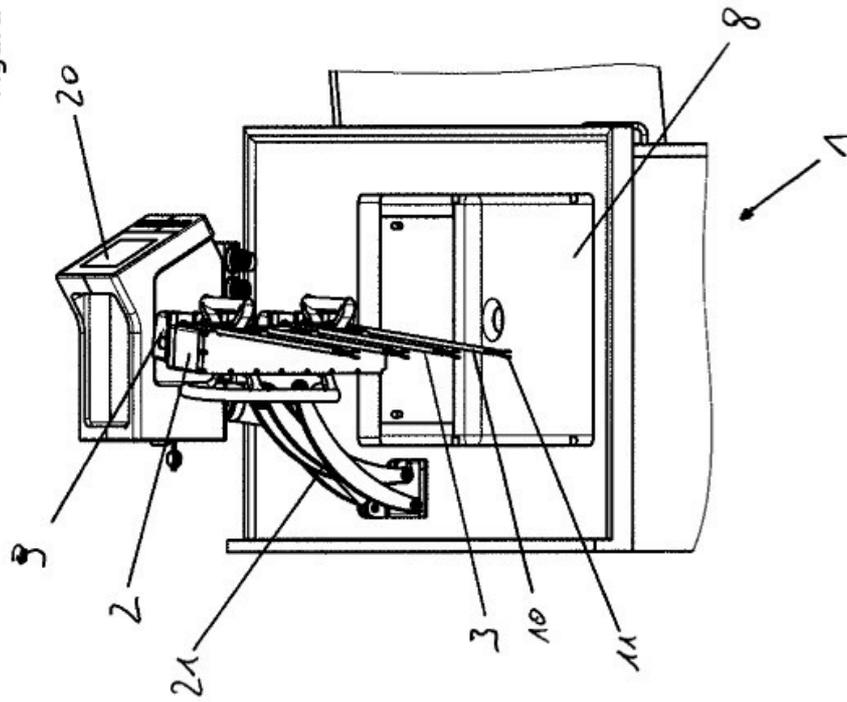
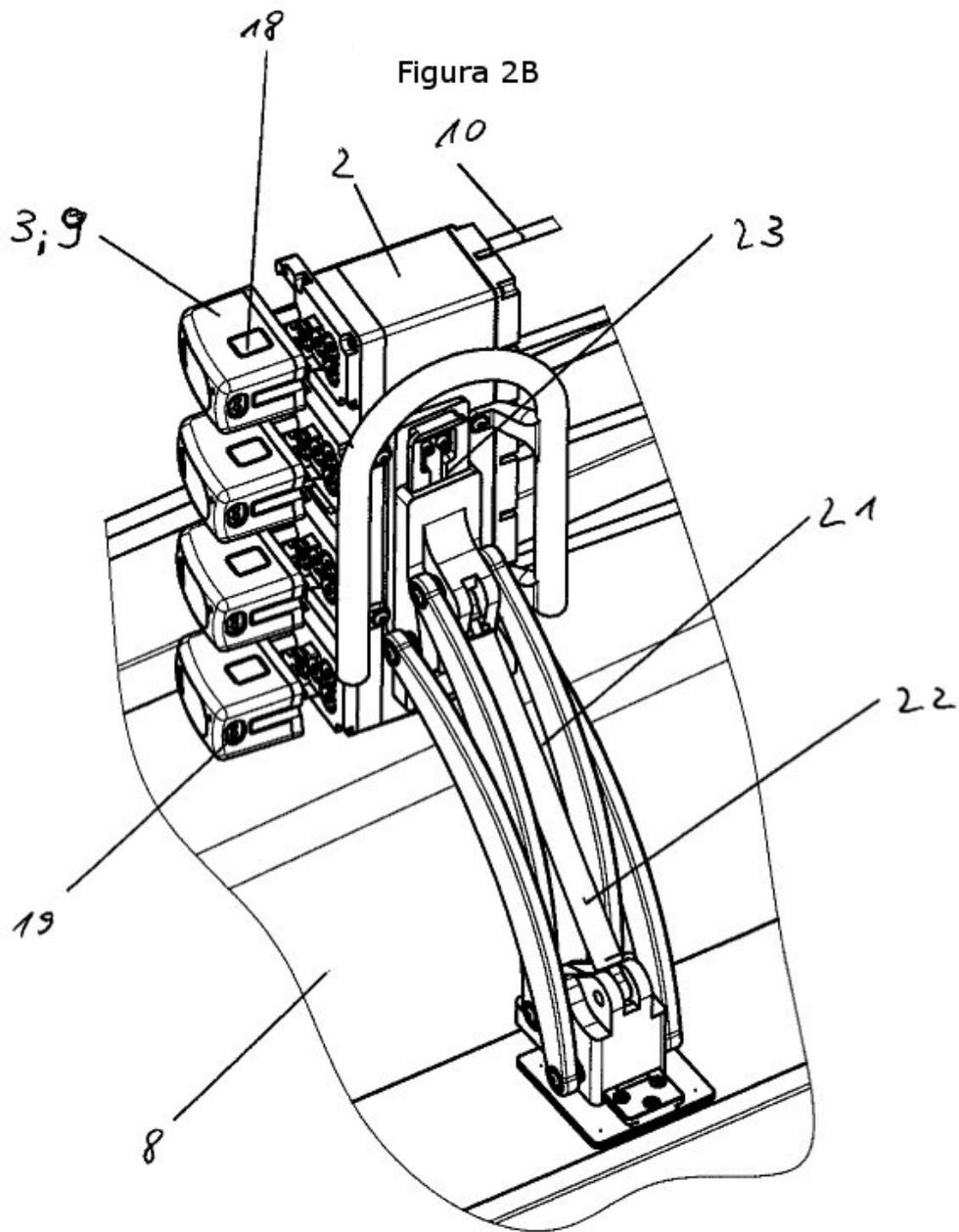


Figura 2A





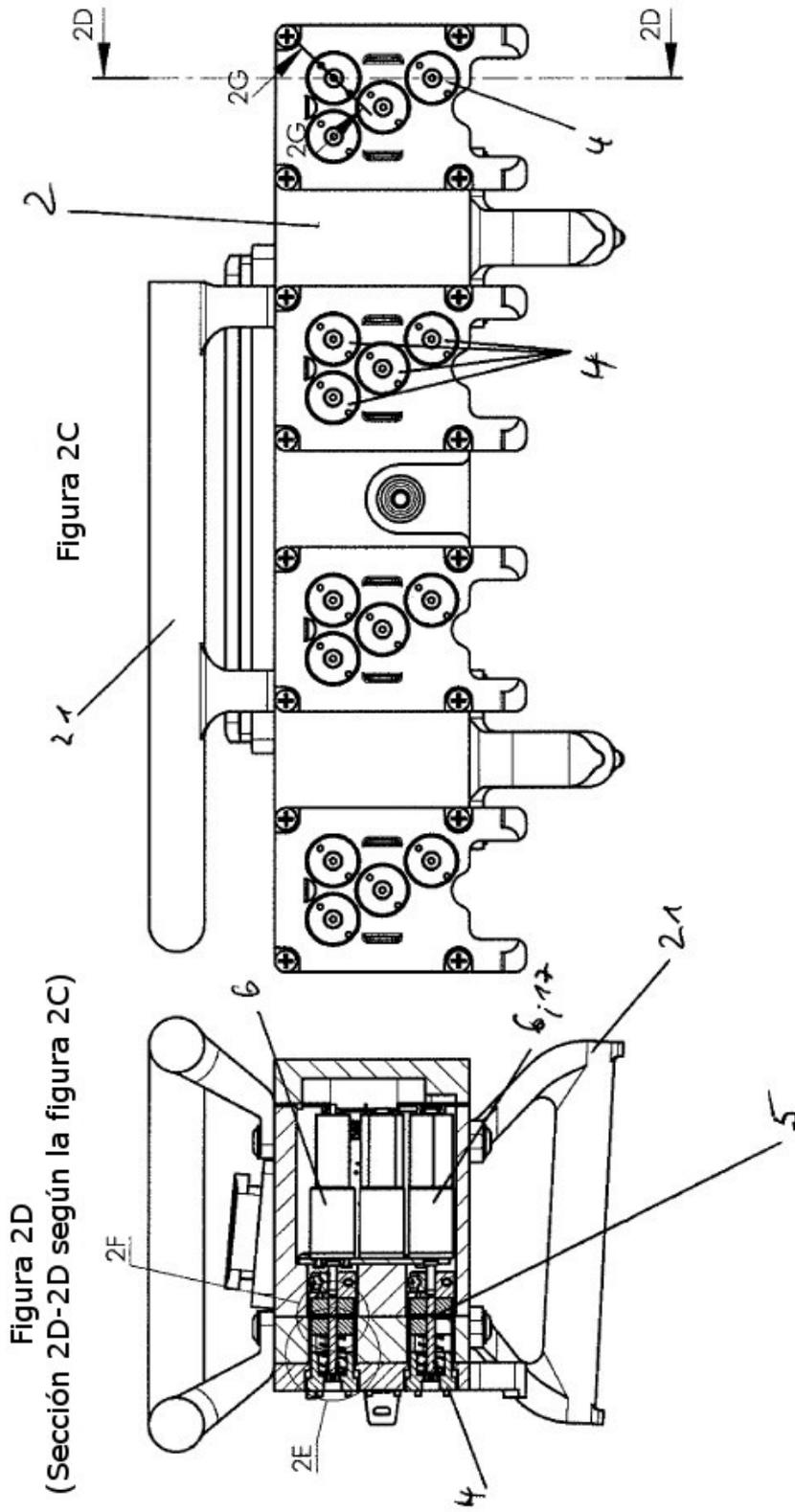


Figura 2D

(Sección 2D-2D según la figura 2C)

Figura 2C

Figura 2E
(Detalle según la figura 2D)

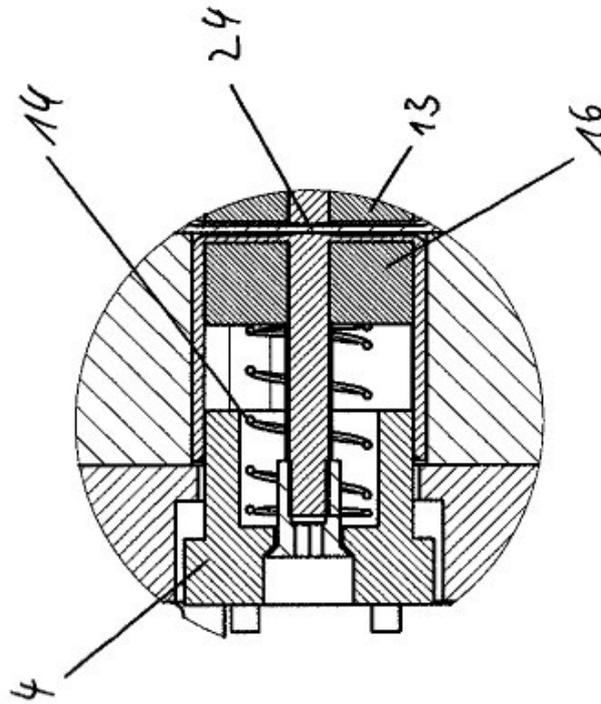


Figura 2F
(Detalle según la figura 2D)

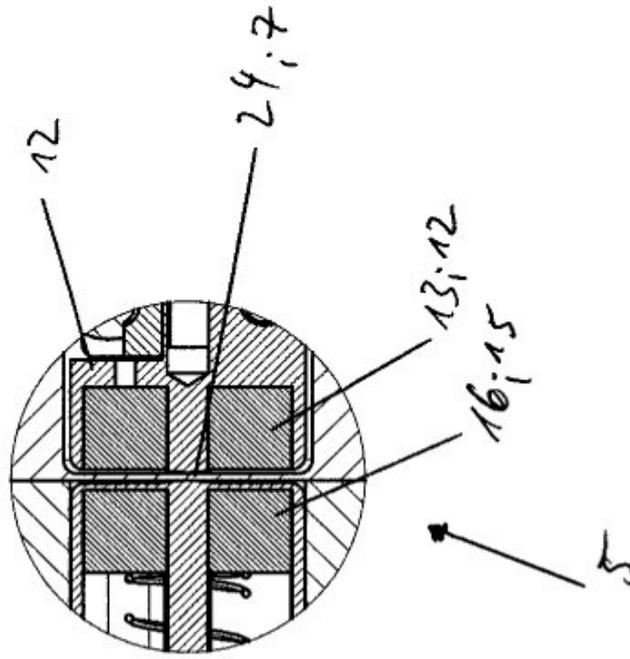
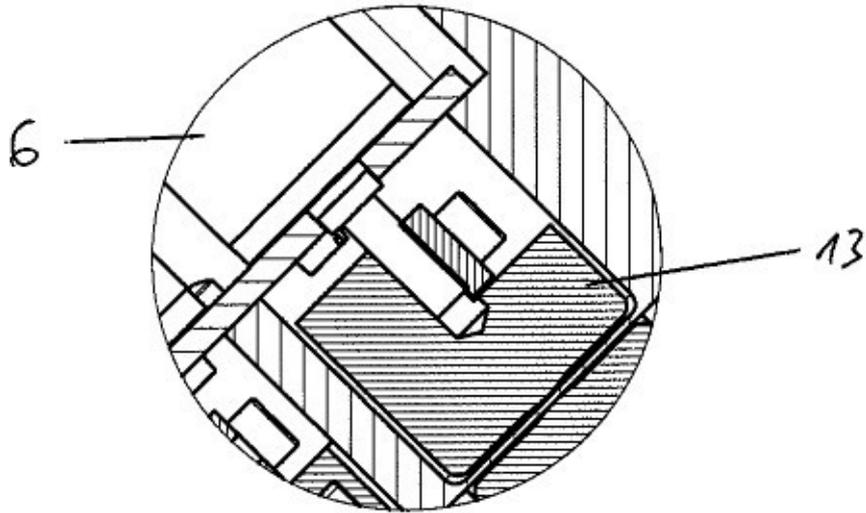


Figura 2G
(Sección 2G-2G según la figura 2C)



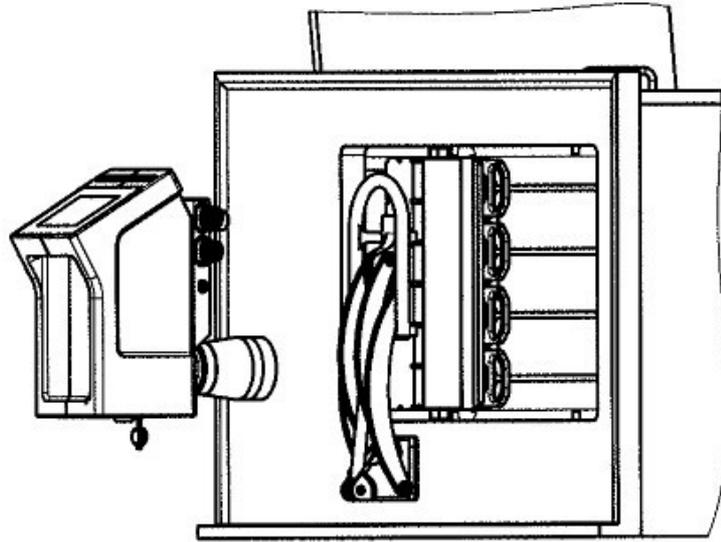
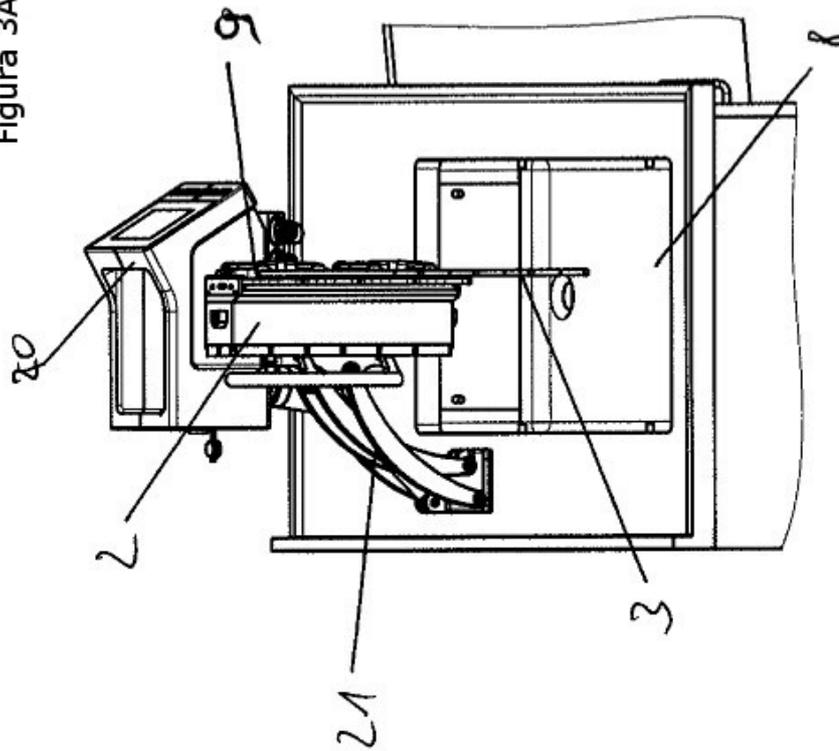


Figura 3A



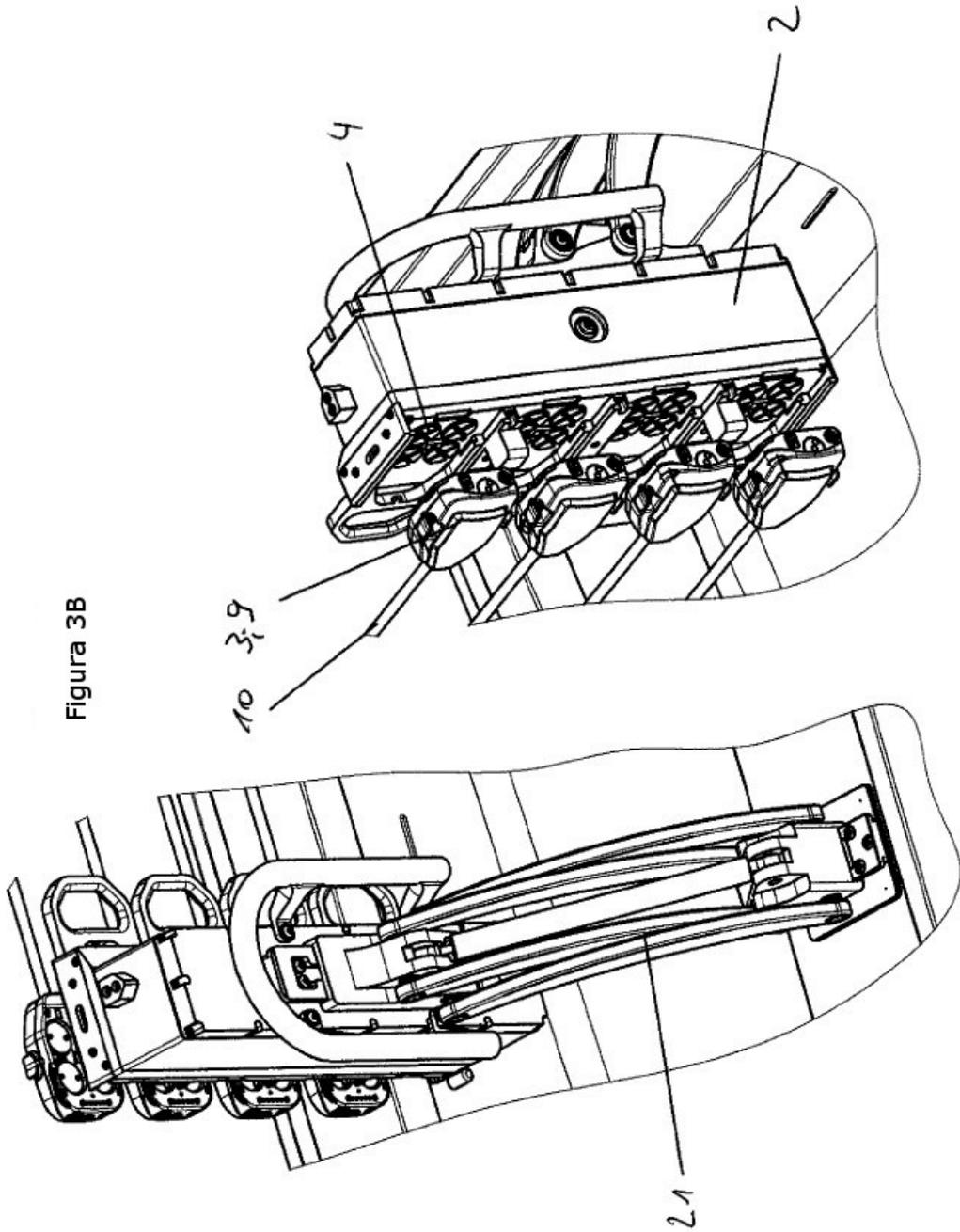


Figura 3B

Figura 3C

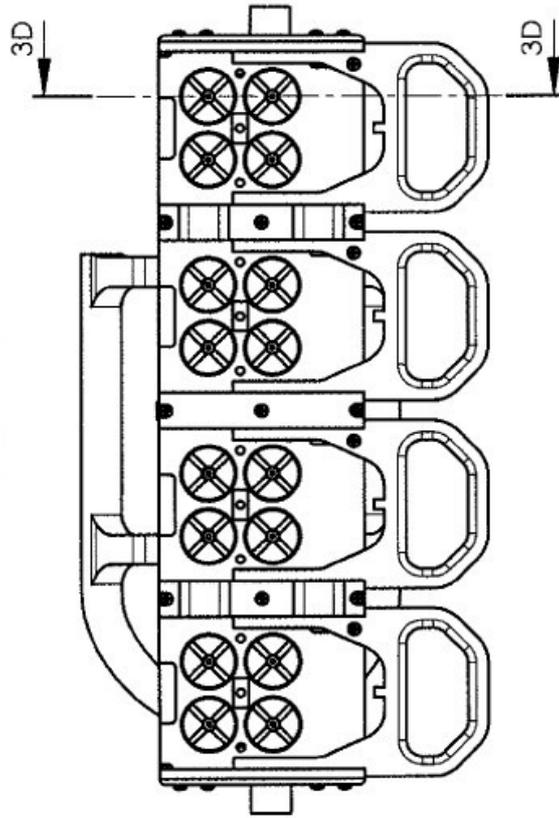
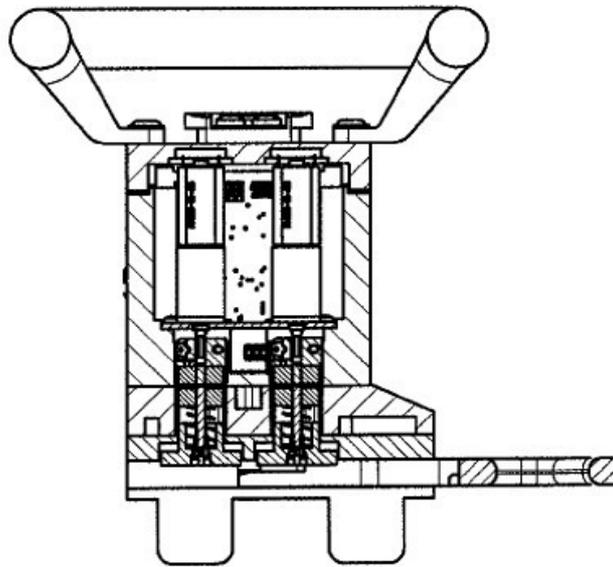


Figura 3D
(Sección 3D-3D según la figura 3C)



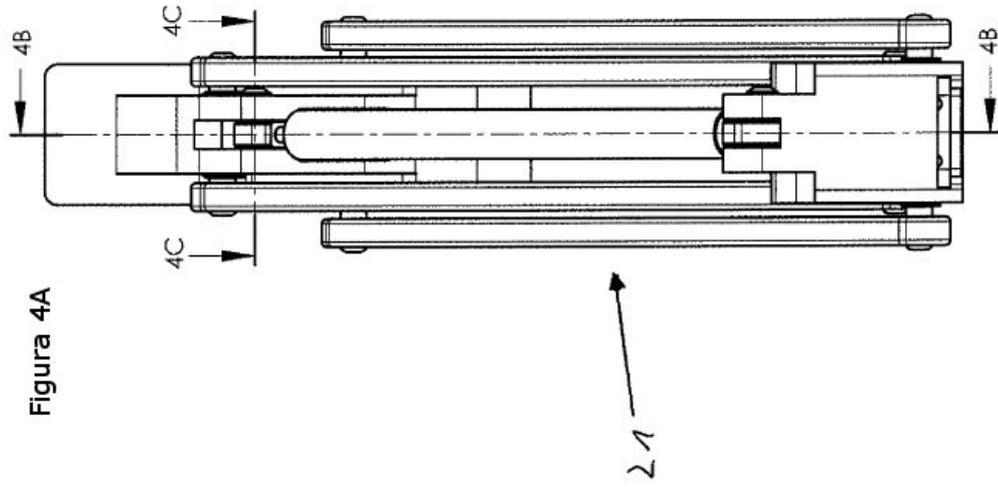


Figura 4A

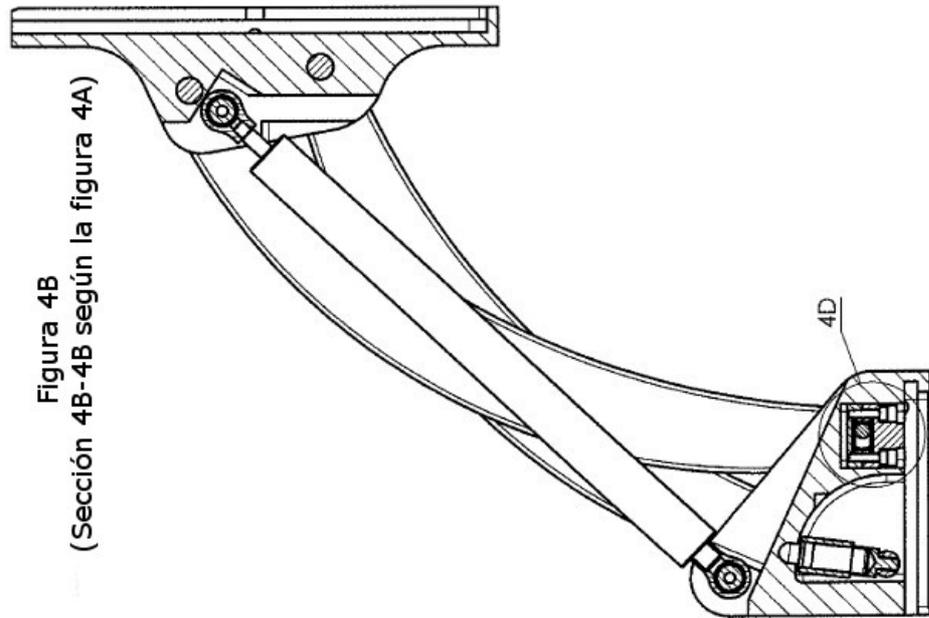


Figura 4B
(Sección 4B-4B según la figura 4A)

Figura 4C
(Sección 4C-4C según la figura 4A)

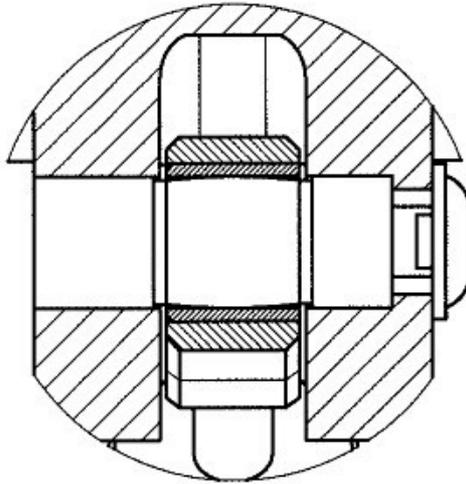


Figura 4E

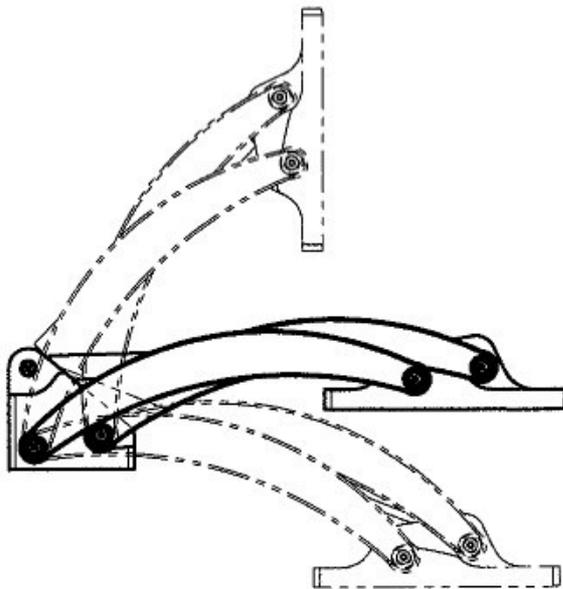


Figura 4D
(Detalle según la figura 4B)

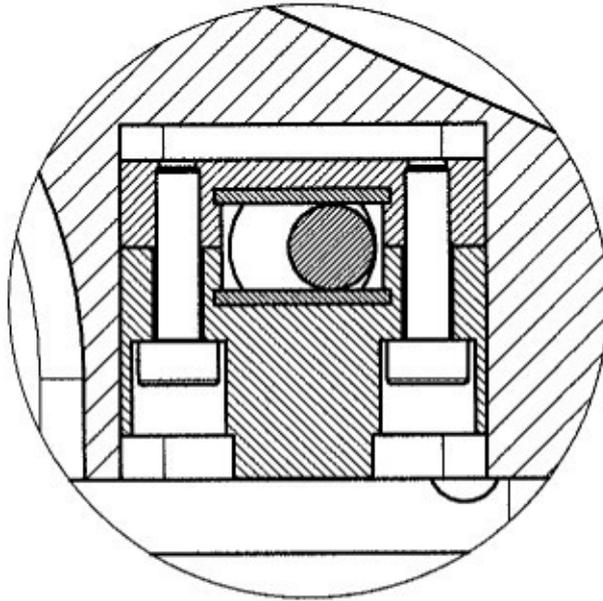


Figura 4H

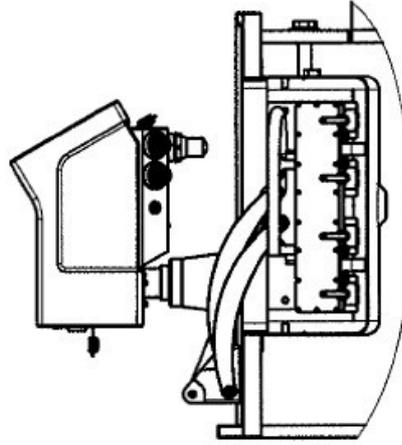


Figura 4G

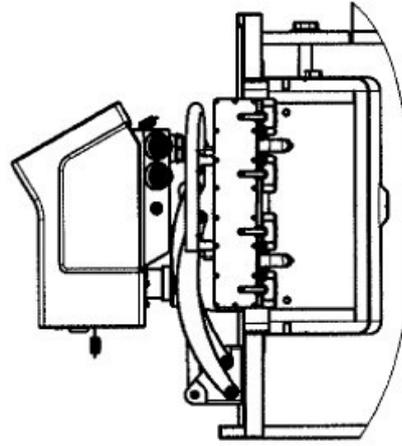


Figura 4F

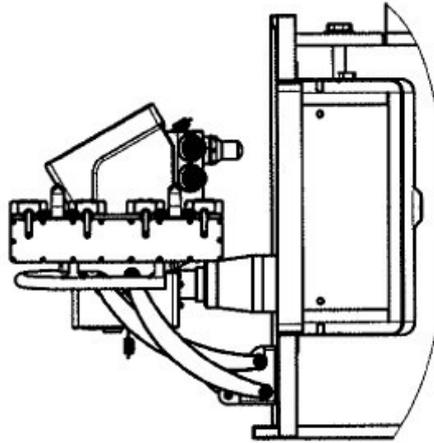


Figura 5A

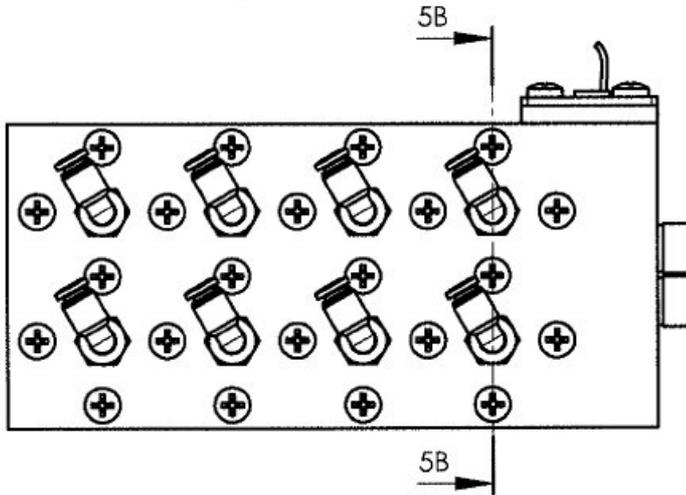
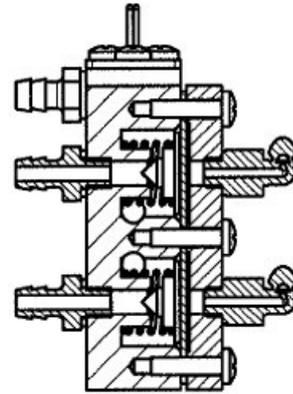


Figura 5B
(Sección 5B-5B
según la figura 5A)



↗
25

Figura 5C

