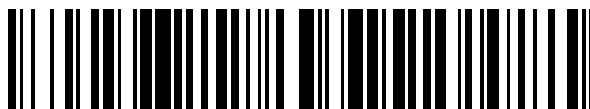


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 970**

51 Int. Cl.:

A61H 31/00 (2006.01)

A61H 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2014** **PCT/EP2014/065407**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015** **WO15022142**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2014** **E 14744800 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019** **EP 3033061**

54 Título: **Aparato de terapia**

30 Prioridad:
12.08.2013 DE 102013108701

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
01.06.2020

73 Titular/es:
U-SANA MEDICAL AG (100.0%)
Bündtenweg 11
4104 Oberwil, CH

72 Inventor/es:
HUBSCHMID, BENJAMIN

74 Agente/Representante:
CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 763 970 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de terapia.

La invención se refiere a un aparato de terapia para el tratamiento posoperatorio de un dedo gordo del pie, según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un kit según la reivindicación 13. Los aparatos para la terapia de partes del cuerpo se utilizan en múltiples realizaciones, tal como se describen, por ejemplo, en el documento WO 2006/058442 A1 o en el documento US 5.094.226 B. Los aparatos de terapia del tipo abordado específicamente en este caso se conocen, por ejemplo, por el documento US 5.297.540. Comprenden un soporte de pie rígido, así como un dispositivo de pivotado con un eje de rotación y un soporte de dedos del pie. Por medio del dispositivo de pivotado es posible un apoyo con movimiento pivotante del dedo gordo (también denominado dedo gordo del pie o *hallux*), presentando el soporte de dedos del pie habitualmente medios de fijación para fijar el dedo gordo del pie. Por consiguiente, el dispositivo de pivotado sirve para mover el dedo gordo del pie, en particular para el tratamiento posoperatorio de alineaciones defectuosas de dedos gordos del pie, tal como, por ejemplo, un juanete, una oblicuidad patológica del dedo gordo del pie, y de artrosis. También pueden utilizarse aparatos de terapia correspondientes para otras articulaciones, así, por ejemplo, para muñecas, dedos o articulaciones de la rodilla. Para conseguir un buen éxito de terapia es necesario que el movimiento pivotante de la parte del cuerpo que debe tratarse, que provoca tanto una flexión dorsal (la flexión de un segmento de movimiento de manera dorsal) y una flexión plantar (el movimiento del pie o del dedo del pie en la dirección de la planta del pie) esté adaptado a las circunstancias anatómicas de la respectiva parte del cuerpo. Además, se ha mostrado que los aparatos de terapia convencionales con frecuencia son difíciles de manejar y en particular no son adecuados para la utilización móvil.

Por tanto, el objetivo de la presente invención es crear un aparato de terapia mejorado para el tratamiento posoperatorio de articulaciones, que pueda adaptarse de manera especialmente flexible a las circunstancias anatómicas de la articulación que debe tratarse y además esté configurado de manera compacta y que ocupe poco espacio y por consiguiente sea adecuado en particular para el transporte.

Para alcanzar el objetivo mencionado anteriormente se propone un aparato de terapia con las características de la reivindicación 1. El aparato de terapia sirve para el tratamiento posoperatorio de la articulación del dedo gordo del pie y presenta un cuerpo de base y un segmento de movimiento con una superficie de soporte para apoyar la articulación que debe tratarse. El segmento de movimiento está montado de manera pivotante alrededor de un eje de rotación sobre el cuerpo de base. Además, el cuerpo de base está configurado según la invención selectivamente para el apoyo en el lado izquierdo y derecho de un soporte de extremidades.

Por consiguiente, un punto esencial de la invención radica en que el aparato de terapia presenta una construcción modular con un cuerpo de base. En el cuerpo de base puede apoyarse, con respecto a su eje longitudinal, tanto en el lado izquierdo como en el lado derecho, un soporte de extremidades y en particular conectarse al mismo, que sirve, por ejemplo, para el soporte de un pie izquierdo o derecho durante un tratamiento de funcionamientos incorrectos de articulaciones o alineaciones defectuosas tal como juanete o de artrosis con el aparato de terapia. De esta manera, el aparato de terapia está configurado de manera especialmente compacta para el transporte, al estar configurado el soporte de extremidades de manera separada del cuerpo de base y poder retirarse del mismo. Es decir, el transporte y el almacenamiento del cuerpo de base pueden tener lugar de manera separada del soporte de extremidades (voluminoso). Alternativamente es concebible colocar el soporte de extremidades en una especie de casete, que puede estar integrado en el cuerpo de base. La unión del soporte de extremidades con el cuerpo de base puede implementarse en caso necesario de manera sencilla, por ejemplo, por medio de una unión por ajuste rápido, por clip, por enclavamiento o por apriete. Alternativamente, el soporte de extremidades puede estar sujeto de manera pivotante al cuerpo de base, de modo que mediante un sencillo pivotado del soporte de extremidades alrededor de un eje longitudinal del cuerpo de base es posible un montaje en el lado izquierdo y uno en el lado derecho. Por consiguiente, una ventaja particular de la invención se obtiene porque el soporte de extremidades puede unirse tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo con el cuerpo de base, de modo que el aparato de terapia puede utilizarse de manera especialmente flexible para partes del cuerpo tanto de la mitad derecha del cuerpo como de la izquierda. Es decir, el aparato de terapia según la presente invención está configurado no solo de manera especialmente compacta y económica, sino que además puede utilizarse de manera versátil de manera especialmente sencilla. Para garantizar un manejo óptimo del aparato de terapia, el cuerpo de base está configurado preferentemente de manera sustancialmente simétrica con respecto a un eje longitudinal, de modo que es posible sin más una disposición opcional del soporte de extremidades en el lado izquierdo o en el derecho del cuerpo de base.

Resulta especialmente ventajoso un aparato de terapia, en el que el eje de rotación del segmento de movimiento coincida en su mayor parte con el eje de rotación anatómico de la parte del cuerpo que debe tratarse. De este modo, el movimiento pivotante del segmento de movimiento está adaptado especialmente bien a las circunstancias anatómicas del dedo gordo del pie.

También se prefiere especialmente un aparato de terapia, en el que la superficie de soporte está unida de manera separable y/o desplazable con el segmento de movimiento. Esta configuración posibilita el intercambio de la superficie de soporte, de modo que el cuerpo de base puede actuar juntamente con diferentes superficies de

soporte, por ejemplo, para diferentes pacientes o diferentes partes del cuerpo. También se posibilita de este modo una limpieza sin problemas de la superficie de soporte. Una unión entre la superficie de soporte y el segmento de movimiento puede implementarse, por ejemplo, por medio de elementos de ajuste rápido, de enclavamiento, de apriete o de clip, que posibilitan una separación sencilla de la superficie de soporte del segmento de movimiento sin medios auxiliares. Sin embargo, básicamente también es concebible configurar la superficie de soporte de una sola pieza con el segmento de movimiento, es decir de modo que la superficie de soporte forme parte integral del segmento de movimiento. Además, la superficie de soporte presenta preferentemente un dispositivo de fijación para fijar la parte del cuerpo que debe tratarse (articulación) sobre la superficie de soporte, para que la parte del cuerpo siga el desarrollo del movimiento del segmento de movimiento. El dispositivo de fijación puede estar configurado, por ejemplo, en forma de una o también varias correas, que se extiende por la parte del cuerpo que se encuentra sobre la superficie de soporte y se apoya en la misma.

Para garantizar un apoyo móvil de la parte del cuerpo que debe tratarse sobre la superficie de soporte, la superficie de soporte se monta preferentemente de manera móvil con respecto al segmento de movimiento. Para ello, la superficie de soporte puede presentar, por ejemplo, varios elementos esféricos móviles incrustados. Alternativamente se prefiere una variante, en la que un carro doble está previsto como una superficie de soporte para la respectiva parte del cuerpo que debe tratarse. Además, por lo menos un elemento de rodillo puede servir como superficie de soporte para la articulación que debe tratarse, cuyo eje de rotación discurre transversalmente a la dirección longitudinal del cuerpo de base. De esta manera, la parte del cuerpo que debe tratarse en el caso de un movimiento del segmento de movimiento puede moverse en todas las direcciones sobre la superficie de soporte. Mediante el apoyo móvil de la parte del cuerpo que debe tratarse pueden compensarse además desviaciones de los centros de rotación del segmento de movimiento y de la parte del cuerpo. Es decir, siempre que el eje de rotación del segmento de movimiento difiera del eje de rotación anatómico de la parte del cuerpo, puede desplazarse la posición de fijación de la parte del cuerpo de tal manera que se compense un desfase de los ejes de rotación. De esta manera, es posible una buena adaptación del apoyo con movimiento pivotante de la parte del cuerpo a las circunstancias anatómicas, de modo que se garantice un éxito de terapia mejorado mediante el aparato de terapia según la invención.

Para garantizar una posición vertical segura del aparato de terapia, el cuerpo de base presenta preferentemente por lo menos un pie de soporte separable y/o desplazable, así como en particular por lo menos un rebaje para recibir el pie de soporte. Preferentemente están previstos varios pies de soporte, que pueden servir para soportar el cuerpo de base y que además pueden soportar ventajosamente un soporte de extremidades sujeto al cuerpo de base. Debido a la configuración desplazable o separable del pie de soporte o de los pies de soporte, estos pueden desplegarse o montarse en el estado de utilización, mientras que en el estado no utilizado del aparato de terapia pueden estar dispuestos en un estado de transporte que ocupa poco espacio. Los pies de soporte pueden además girarse hacia fuera. Por lo demás, los pies de soporte pueden ajustarse también de tal manera que pueda regularse un ángulo entre el soporte de extremidades y una superficie de suelo, sobre la que está dispuesto el cuerpo de base. El ajuste puede tener lugar, por ejemplo, por medio de un tornillo giratorio. El ángulo puede adaptarse de esta manera a diferentes posiciones del usuario durante la terapia, por ejemplo, a diferentes posiciones de asiento, y ascender, por ejemplo, a aproximadamente 10° - 20°, en particular 15°.

Según la invención, la superficie de soporte está delimitada por al menos una nervadura lateral para impedir contusiones de la parte del cuerpo que debe tratarse. La nervadura puede estar prevista o bien directamente en la superficie de soporte o bien en un soporte de extremidades que puede unirse con el cuerpo de base.

Además, se prefiere un aparato de terapia, en el que el cuerpo de base comprende un dispositivo de accionamiento integrado para el desplazamiento manual (por ejemplo, por medio de una palanca) o eléctrico del segmento de movimiento. En el caso del dispositivo de accionamiento puede tratarse, por ejemplo, de un accionamiento de husillo roscado o de un accionamiento de segmento de arco. Preferentemente, también puede estar previsto que el dispositivo de accionamiento actúe conjuntamente con una protección contra sobrecargas. Un control correspondiente actúa conjuntamente para ello preferentemente de tal manera con el dispositivo de accionamiento que detecta una desconexión del dispositivo de accionamiento en el caso de una carga excesiva del segmento de movimiento. Un estado de sobrecarga de este tipo puede detectarse, por ejemplo, mediante un aumento del momento de rotación del dispositivo de accionamiento o una reducción de la velocidad del segmento de movimiento. Alternativamente, para implementar una protección contra sobrecargas puede medirse la presión de la parte del cuerpo que debe tratarse, en particular del dedo gordo del pie, sobre la superficie de soporte. Para ello está previsto preferentemente un sensor de presión, que puede estar integrado en la superficie de soporte. Cuando la presión del dedo del pie se vuelve demasiado grande, el sensor de presión puede generar una señal correspondiente, que desencadena un control de desconectar el movimiento pivotante del segmento de movimiento.

Para alcanzar el objetivo mencionado anteriormente se propone también un kit con las características de la reivindicación 13, que comprende un aparato de terapia y un soporte de extremidades. El soporte de extremidades comprende unos medios de unión para la unión separable del soporte de extremidades con el cuerpo de base de un aparato de terapia según la invención. El soporte de extremidades está configurado preferentemente con un tamaño regulable y con ello de manera adaptable individualmente a diferentes pacientes. Resulta especialmente

ventajoso una parte de talón regulable en la dirección de altura y/o longitudinal. Alternativamente, por ejemplo, también pueden estar previstos unos segmentos de ruptura, que posibilitan individualmente una adaptación de tamaño del soporte de extremidades a un paciente. Preferentemente, el soporte de extremidades presenta medios de fijación, en particular en forma de cintas o correas, para fijar las extremidades sobre el soporte de extremidades. Finalmente, el soporte de extremidades puede estar configurado como pieza de moldeo por inyección, con lo que la producción es posible de manera especialmente sencilla y económica.

La invención se explicará a continuación más detalladamente mediante los dibujos. Muestran:

- 10 la figura 1 una representación en perspectiva de un aparato de terapia;
- la figura 2 una vista lateral del aparato de terapia según la figura 1;
- 15 la figura 3 una representación en perspectiva de un fragmento del aparato de terapia según la figura 1;
- la figura 4 una representación en despiece ordenado de un aparato de terapia según la figura 1;
- 20 la figura 5 una representación en perspectiva de un cuerpo de base;
- la figura 6 una representación en corte del cuerpo de base según la figura 5;
- 25 la figura 7 una representación en corte del aparato de terapia según la figura 2;
- la figura 8 una representación en perspectiva de un aparato de terapia adicional;
- la figura 9 una vista lateral del aparato de terapia según la figura 8;
- 30 la figura 10 una vista lateral delantera del aparato de terapia según la figura 8 en un primer estado de movimiento;
- la figura 11 una vista lateral delantera del aparato de terapia según la figura 8 en un segundo estado de movimiento;
- 35 la figura 12 una representación en perspectiva del aparato de terapia según la figura 8 en un estado de transporte;
- la figura 13 una representación en corte del aparato de terapia según la figura 8;
- 40 la figura 14 una representación en perspectiva de un aparato de terapia alternativo;
- la figura 15 una representación en perspectiva adicional del aparato de terapia según la figura 14;
- 45 la figura 16 una representación en perspectiva del aparato de terapia según la figura 14 con un soporte de extremidades diferente;
- 50 la figura 17 una representación en perspectiva del aparato de terapia con el soporte de extremidades según la figura 16;
- la figura 18 una representación en perspectiva adicional del aparato de terapia con el soporte de extremidades según la figura 16;
- 55 la figura 19 una representación en detalle del aparato de terapia sin soporte de extremidades;
- la figura 20 una representación en perspectiva de un aparato de terapia adicional;
- 60 la figura 21 una representación en perspectiva adicional del aparato de terapia según la figura 20;
- la figura 22 una representación en perspectiva adicional del aparato de terapia según la figura 20;
- 65 la figura 23 una representación en perspectiva de un soporte de extremidades;

la figura 24 una representación en detalle de un soporte de talón del soporte de extremidades según la figura 23;

5 la figura 25 una representación en perspectiva de un soporte de extremidades adicional;

la figura 26 una representación del lado inferior del soporte de extremidades según la figura 25;

10 la figura 27 una representación de un soporte de extremidades que presenta unos segmentos de ruptura;

la figura 28 una representación esquemática de una superficie de soporte a modo de rodillo;

15 la figura 29 una primera forma de realización de un apoyo móvil de un dedo gordo del pie por medio de un varillaje de palanca;

la figura 30 una primera forma de realización de un apoyo móvil de un dedo gordo del pie por medio de un varillaje de palanca, y

20 la figura 31 una primera forma de realización de un apoyo móvil de un dedo gordo del pie por medio de un varillaje de palanca.

25 La figura 1 muestra una representación en perspectiva de un aparato 1 de terapia para el tratamiento posoperatorio de partes del cuerpo y secciones (de extremo) del mismo. En concreto, el aparato 1 de terapia mostrado en la figura 1 sirve a modo de ejemplo para el tratamiento de un juanete, es decir para el tratamiento de una oblicuidad del dedo gordo del pie. El aparato de terapia presenta un cuerpo de base 3 (=carcasa) y un segmento de movimiento 5, que está montado de manera pivotante dentro o en el cuerpo de base 3. El segmento de movimiento 5 está montado de manera pivotante de tal manera que una parte del cuerpo dispuesta sobre el mismo lleva a cabo de manera alternante un movimiento de extensión cíclico (flexión dorsal) y un movimiento de flexión (flexión plantar), que se extienden por un ángulo predeterminado.

30 El segmento de movimiento 5 está unido con una superficie de soporte 7 sustancialmente plana, que o bien puede estar unida de una sola pieza con el segmento de movimiento 5 o bien está sujeta de manera separable al mismo. La superficie de soporte 7 puede estar unida, por ejemplo, a través de una unión de apriete o de ajuste rápido con el segmento de movimiento 5.

35 Al cuerpo de base 3 está sujeto de manera separable un soporte de extremidades 9 en forma de placa, que está dispuesto a la derecha con respecto a un eje longitudinal L del cuerpo de base 3 en el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, es decir de modo que el pie derecho puede disponerse sobre el mismo. Es decir, el estado de funcionamiento mostrado en la figura 1 del aparato 1 de terapia sirve a modo de ejemplo para el tratamiento del dedo gordo del pie del pie derecho, sirviendo el soporte de extremidades 9 para el soporte del pie y la superficie de soporte 7 para el soporte del dedo gordo del pie.

40 El aparato 1 de terapia comprende además dos pies de soporte vertical 11, que pueden montarse en el lado inferior, es decir en el lado dirigido hacia el suelo del cuerpo de base 3 y en particular pueden insertarse. Básicamente, también es concebible prever únicamente un pie de soporte 11 o más de dos pies de soporte de metal o material de plástico, que pueden no sólo estar insertados en el cuerpo de base 3, sino alternativamente también estar montados de manera giratoria o pivotable en el mismo. Resulta decisivo que los pies de soporte 11 confieran al cuerpo de base 3 configurado de manera relativamente estrecha en caso necesario estabilidad en particular en el lado, sobre el que está dispuesto en cada caso el soporte de extremidades 9.

45 La figura 1 aclara además que la superficie de soporte 7 para apoyar la parte del cuerpo que debe tratarse, en el presente caso a modo de ejemplo para el tratamiento de un dedo gordo del pie, está dotada de un dispositivo de fijación 13 en forma de una correa, que en el caso de un movimiento pivotante del segmento de movimiento 5 (flexión dorsal y flexión plantar alternantes) debe fijar el dedo gordo del pie sobre la superficie de soporte 7. Para ello, el elemento de fijación 13 se extiende a lo largo de la superficie de soporte 7 y sujeta un dedo gordo del pie dispuesto sobre la superficie de soporte 7. También puede estar previsto que el elemento de fijación 13 esté configurado con longitud regulable para recibir dedos gordos del pie de diferente tamaño, o si no está configurado de un material elástico o flexible, que debido a su elasticidad pueda adaptarse de manera flexible a dedos gordos del pie de diferente tamaño. Por otro lado, puede estar previsto sujetar el dispositivo de fijación 13 de manera separable a la superficie de soporte 7, para garantizar su capacidad de cambio.

50 La superficie de soporte 7 según el ejemplo de forma de realización mostrado en la figura 1 comprende una pluralidad de elementos esféricos que pueden girar libremente 15, que están incrustados en la superficie de soporte 7. Para producir el "lecho de bolas", los elementos esféricos individuales pueden introducirse a presión

simplemente por medio de una unión de ajuste rápido en aberturas correspondientes en el lado superior de la superficie de soporte. Los elementos esféricos 15 preferentemente cubren sustancialmente toda la superficie de soporte 7 y por consiguiente garantizan que un dedo gordo del pie apoyado sobre la superficie de soporte 7 pueda moverse en todas las direcciones sobre la superficie de soporte 7. De esta manera está garantizado que se garantice una adaptación óptima a las circunstancias anatómicas durante un movimiento pivotante del segmento de movimiento 5 mediante el aparato de terapia. Sin embargo, básicamente también es concebible prever una superficie de soporte en forma de un carro de movimiento doble, que garantice la movilidad necesaria de la parte del cuerpo sobre el segmento de movimiento 5. Alternativamente, la superficie de soporte 7 puede estar configurada como carro lineal con o sin lecho de bolas. El soporte de extremidades 9 comprende en el presente ejemplo de realización una serie de nudos 17 en forma de seta dispuestos unos al lado de otros, que se extienden por lo menos por una parte de los dos bordes 21 laterales opuestos del soporte de extremidades 9. Además, están previstas hendiduras 19 en el soporte de extremidades, que sirven para recibir una correa, una cinta u otro elemento de fijación para fijar una extremidad apoyada sobre el soporte de extremidades 9, tal como, por ejemplo, un pie. La cinta puede guiarse entonces con un extremo a través de una de las hendiduras 19 y sujetarse con el otro extremo con aberturas adecuadas a los nudos 17 en forma de seta. A este respecto, las diferentes hendiduras y la pluralidad de nudos 17 sirven para la sujeción variable de una correa (de empeine y/o de talón) o cinta o una pluralidad de las mismas, de modo que el soporte de extremidades 9 puede adaptarse individualmente a extremidades de diferente tamaño y a las respectivas circunstancias anatómicas.

La figura 2 muestra un fragmento del aparato 1 de terapia según la figura 1 en una representación lateral. El segmento de movimiento 5 está en este estado de funcionamiento del aparato 1 de terapia completamente pivotado hacia fuera, a continuación, denominado "flexión dorsal máxima". Para el caso en el que el aparato 1 de terapia no esté configurado para dedos gordos del pie, sino para otras partes del cuerpo o articulaciones, como, por ejemplo, muñecas o articulaciones de codo, en el caso de este estado también puede tratarse de una flexión plantar y no de una flexión dorsal. La superficie de soporte 7 forma en este estado de funcionamiento con el plano del soporte de extremidades 9 preferentemente un ángulo de 60°. En el caso de otras articulaciones que deben tratarse, este ángulo puede ser diferente. El segmento de movimiento 5 está configurado en esta forma de realización en forma de arco circular y puede desplazarse por medio de un mecanismo de accionamiento adecuado, que está integrado en el cuerpo de base 3, desde una flexión plantar máxima de la parte del cuerpo que debe tratarse en cada caso (en el presente caso el dedo gordo del pie) a una flexión dorsal máxima.

La figura 2 aclara además que el eje de rotación S del segmento de movimiento 5 no se encuentra en el plano del soporte de extremidades 9, sino por encima del mismo, de manera concreta sustancialmente en la zona del eje de rotación anatómico de la parte del cuerpo que debe tratarse, en el presente caso del dedo gordo del pie. De esta manera, el movimiento del segmento de movimiento 5 se adapta de manera óptima a las circunstancias anatómicas de la parte del cuerpo que debe tratarse, con lo que se consigue un efecto terapéutico especialmente bueno. Lo correspondiente es también aplicable cuando el aparato de terapia no está concebido para el dedo gordo del pie, sino, por ejemplo, para un tobillo, una muñeca, una articulación de hombro o parte del cuerpo similar.

La figura 3 muestra un fragmento del aparato 1 de terapia en la figura 1 en un estado de funcionamiento, en el que un dedo gordo del pie apoyado sobre la superficie de soporte 7 está desplazado en una flexión plantar máxima. Preferentemente, el ángulo plantar máximo asciende a aproximadamente 30° con respecto a un plano del soporte de extremidades. En el caso de otras articulaciones que deben tratarse, este ángulo puede ser diferente.

Las figuras 1 a 3 aclaran en general que el segmento de movimiento en forma de arco circular 5 está integrado en el cuerpo de base 3 de tal manera que el eje de rotación S del segmento de movimiento 5 está orientado sustancialmente en perpendicular al eje longitudinal L del cuerpo de base 3. El segmento de movimiento en forma de arco circular 5 mostrado en la forma de realización según las figuras 1 a 3 atraviesa durante el movimiento una abertura 23 en el lado superior del cuerpo de base 3, llenando preferentemente de manera completa la superficie de alojamiento configurada de manera rectangular 7 para recibir el dedo gordo del pie la abertura 23 para impedir contusiones de partes del cuerpo.

La figura 4 muestra una representación en despiece ordenado del aparato 1 de terapia según la figura 1. A este respecto, se aclara que el soporte de extremidades 9 puede unirse de manera separable con el cuerpo de base 3. Para ello están previstos medios de unión correspondientes 25 en el soporte de extremidades 9, que en el presente caso están configurados a modo de ejemplo en forma de salientes, que pueden introducirse en ranuras 27 correspondientes del cuerpo de base 3. Un rebaje 29 en forma de U en el cuerpo de base 3 sirve para recibir y apoyar el soporte de extremidades 9.

En el ejemplo de forma de realización mostrado en la figura 4, el soporte de extremidades 9 está implementado mediante un dispositivo de unión con arrastre de forma. Sin embargo, también son concebibles otras formas de unión, por ejemplo, mediante medios de enclavamiento, de apriete o de clip, que pueden implementar una unión segura y separable de manera sencilla entre el soporte de extremidades 9 y el cuerpo de base 3.

El soporte de extremidades 9 está configurado preferentemente de manera idéntica en su lado superior e inferior, y por tanto puede utilizarse de manera bilateral. En concreto puede disponerse tanto en el lado derecho con

respecto a un eje longitudinal L del cuerpo de base 3 (como se muestra en la figura 4) como en el lado izquierdo con respecto al eje longitudinal L del cuerpo de base 3. De esta manera, el soporte de extremidades 9 puede servir no solo para el soporte del pie derecho y con ello, para el tratamiento del dedo gordo del pie derecho, sino además mediante un volteo y cambio de inserción sencillo para el soporte del pie izquierdo y con ello del dedo gordo del pie izquierdo sobre la superficie de soporte 7.

Como muestra la figura 4, el cuerpo de base 3 está configurado preferentemente de manera simétrica con respecto al eje longitudinal L, de modo que sea posible sin problemas una utilización simétrica del soporte de extremidades 9. No es necesaria una regulación o cambio de inserción de la superficie de soporte 7. A este respecto, el soporte de extremidades 9 está conformado de tal manera que en el estado ensamblado sigue con arrastre de forma al cuerpo de base 3. De esta manera se impide que se generen huecos entre el soporte de extremidades 9 y el cuerpo de base 3 o la superficie de soporte 7, que puedan provocar contusiones de miembros del cuerpo.

En el caso del cuerpo de base 3 se trata, al igual que en el caso del soporte de extremidades 9, preferentemente de una pieza de moldeo por inyección, que puede producirse de manera especialmente sencilla y económica. Sin embargo, el cuerpo de base 3, el soporte de extremidades 9 y otras piezas del aparato de terapia pueden producirse también en un procedimiento de impresión 3D. Además, se tienen en cuenta otros procedimientos de producción adecuados, por ejemplo, estas piezas pueden fresarse a partir de un bloque. El cuerpo de base 3 está configurado a lo largo de la dirección longitudinal L por dos mitades, que se ensamblan tras la inserción del segmento de movimiento 5 así como de los medios de accionamiento correspondientes en el cuerpo de base 3. La figura 4 aclara además también que de esta manera puede conformarse de manera sencilla un carril 31 de guiado en el cuerpo de base 3, que sirve para guiar el segmento de movimiento 5 en el cuerpo de base 3.

Los pies de soporte 11 están formados en la forma de realización según la figura 4 mediante unas piezas independientes, que pueden sujetarse mediante un dispositivo de inserción adecuado al lado inferior del cuerpo de base 3 en diferentes posiciones. En sus zonas de extremo de lado longitudinal, el cuerpo de base 3 está configurado en su lado inferior preferentemente de tal manera que las zonas de extremo de lado inferior puedan unirse completamente con arrastre de forma con los pies de soporte 11, de modo que se obtenga como resultado el estado de transporte mostrado en la figura 5 del aparato 1 de terapia. En este estado de transporte, el soporte de extremidades 9 además no está unido con el cuerpo de base 3. De esta manera, el aparato 1 de terapia puede transformarse para el transporte en una unidad especialmente compacta. En caso necesario, es decir para el funcionamiento del aparato de terapia, los pies de soporte 11 pueden desplazarse entonces a su posición de soporte según la figura 1. Siempre que el soporte de extremidades 9 sirva para apoyar el pie izquierdo (no mostrado en las figuras), los pies de soporte también pueden orientarse al lado izquierdo con respecto al eje longitudinal L. Es decir, los pies de soporte pueden utilizarse de manera flexible a ambos lados con respecto al eje longitudinal L del cuerpo de base 3.

La figura 6 muestra una vista interna de una mitad 3a del cuerpo de base 3 con el segmento de movimiento 5 montado en la misma, que está apoyado sobre un carril 31 de guiado y se acciona mediante un dispositivo de accionamiento 33. El carril 31 de guiado puede estar conformado, por ejemplo, en un procedimiento de moldeo por inyección, en un procedimiento de impresión 3D o con otro método adecuado en el cuerpo de base 3.

El accionamiento del segmento de movimiento en forma de arco circular 5 tiene lugar en el ejemplo de forma de realización según la figura 6 mediante un engranaje 35 helicoidal, que está unido a través de una articulación en cruz 37 con un motor eléctrico 39 y puede accionarse mediante el mismo. A este respecto puede consistir, por ejemplo, en un motor de baja tensión, que según la articulación que debe tratarse genera un momento de giro diferente. El abastecimiento de energía del motor eléctrico 39 se garantiza mediante acumuladores 41, que están integrados igualmente en el cuerpo de base 3 (carcasa) a continuación del motor eléctrico. Se sobreentiende además que el cuerpo de base 3 también puede disponer de una conexión de red, de modo que la utilización de celdas de acumulador 41 se vuelve obsoleta.

El motor eléctrico 39 está unido a través de un acoplamiento 45 y un árbol de unión 46 con la articulación en cruz 37. El acoplamiento puede estar configurado de plástico y presentar para detectar la posición de la superficie de soporte 7 un disco ranurado, que coopera con una barrera de luz en horquilla. Además, puede estar previsto un interruptor terminal, que se desencadena en una flexión dorsal o plantar máxima del dedo gordo del pie.

Además, está previsto un control 43 que puede estar configurado, por ejemplo, como módulo electrónico sobre una placa de circuito impreso y que controla el funcionamiento del motor eléctrico 39. Para el desplazamiento pivotable del segmento de movimiento 5, el engranaje 35 helicoidal se engrana en elementos de dentado, que están dispuestos en el lado externo del segmento de movimiento en forma de arco 5, es decir el lado dirigido hacia el engranaje 35 helicoidal, y que están inyectados en particular en el mismo. La desviación máxima en la dirección de flexión, así como en la dirección de extensión del segmento de movimiento 5 se fija mediante elementos de tope y/o interruptores terminales correspondientes. Para ello pueden servir la barrera de luz en horquilla descrita anteriormente y el interruptor terminal.

En el caso de utilizar una determinación de posición del segmento de movimiento 5, el control sabe en todo

momento en qué posición se encuentra el segmento de movimiento 5. Si el aparato 1 de terapia no se desconecta en la posición de partida, en la que la superficie de soporte 7 se encuentra sustancialmente en un plano con el soporte de extremidades 9, el aparato de terapia tiene que conocer la posición en la que se encuentra al conectarse de nuevo. De manera ideal, el aparato vuelve entonces automáticamente a la posición de partida y empieza con un programa de arranque. La comprobación de la posición puede implementarse mediante diferentes elementos técnicos.

Entre el árbol de unión 46 y el motor eléctrico 39 puede estar prevista una protección de sobrecarga mecánica, por ejemplo, en forma de un acoplamiento, tal como un acoplamiento de resbalamiento, acoplamiento de fricción o acoplamiento magnético. Sin embargo, en lugar de una protección de sobrecarga mecánica puede tener lugar también una protección de sobrecarga eléctrica, por ejemplo, mediante la detección del momento de giro, es decir la absorción de corriente del motor. En este caso, la resistencia del dedo gordo del pie lleva al propio motor a detenerse. Alternativamente o también adicionalmente puede estar previsto un sensor de presión en el soporte de extremidades, que en caso necesario posibilita el desencadenamiento de una parada de emergencia.

El control 43 está equipado además preferentemente con unos dispositivos de activación o dispositivos de ajuste correspondientes para un usuario del aparato 1 de terapia (no mostrados en la figura). Puede tratarse, por ejemplo, de interruptores basculantes y/o botones giratorios y/o botones de presión u otros dispositivos de activación o de ajuste adecuados, que están colocados en el cuerpo de base 3. Alternativamente o también adicionalmente puede estar previsto que el dispositivo de accionamiento 33 pueda controlarse mediante un control remoto. También es concebible la implementación de un control remoto en un teléfono móvil, por ejemplo, con ayuda de una "App" correspondiente.

La figura 7 muestra además una representación lateral de un fragmento de la mitad de carcasa 3a según la figura 6. A diferencia del estado de funcionamiento de situaciones de partida mostrado en la figura 6, el segmento de movimiento 5 se encuentra en el estado de funcionamiento mostrado en la figura 7 en una flexión dorsal máxima.

La figura 8 muestra una representación en perspectiva de un aparato 1 de terapia. También en la forma de realización mostrada en la figura 8, el aparato 1 de terapia comprende un cuerpo de base 3 sustancialmente simétrico, dentro de o en el que está dispuesto un segmento de movimiento montado de manera móvil 5 con una superficie de soporte asimétrica 7. Además, en el cuerpo de base 3 están sujetos pies de soporte vertical desplegables 11, que en el estado de utilización del aparato 1 de terapia se encargan no solo de la estabilidad del cuerpo de base 3 configurado de manera alargada, sino que sirven además para soportar el soporte de extremidades 9. En el estado de transporte, los pies de soporte 11 pueden simplemente plegarse en el cuerpo de base 3, de modo que se genera una unidad compacta (véase la figura 12). Además, la superficie de soporte 7 puede abatirse 90° hacia arriba, de modo que ninguna parte sobresalga lateralmente más allá del cuerpo de base 3.

En el ejemplo de forma de realización mostrado en las figuras 1 a 7, el soporte de extremidades 9 en la figura 8 puede unirse de manera separable con el cuerpo de base 3, por ejemplo, a través de un sistema de inserción o de enclavamiento. Además, se aclara que también en esta forma de realización el eje de rotación S del segmento de movimiento 5 corresponde sustancialmente al eje de rotación anatómico de la parte del cuerpo que debe tratarse, en el presente caso del dedo gordo del pie. Es decir, el eje de rotación S del segmento de movimiento 5 se encuentra por encima del soporte de extremidades 9. Para implementar un tratamiento terapéutico no solo del pie derecho, sino también del pie izquierdo con el aparato 1 de terapia según la figura 8, preferentemente no solo el soporte de extremidades 9 puede unirse de manera separable y en el lado izquierdo con respecto a un eje longitudinal L del cuerpo de base 3 con el mismo, sino también la superficie de soporte 7. La superficie de soporte 7 está configurada de tal manera que puede unirse de manera separable a través de una unión por apriete o unión similar con el segmento de movimiento 5 y en caso necesario puede girarse 180°, es decir darse la vuelta, de modo que pueda servir para recibir el dedo gordo del pie izquierdo. En el presente caso, la superficie de soporte 7 está unida por medio de palancas de bloqueo montadas por resorte con el segmento de movimiento 5, que se engranan en una abertura alargada de la superficie de soporte 7. Mediante una compresión de las palancas de bloqueo pretensadas puede separarse la superficie de soporte 7 del segmento de movimiento 5. A diferencia de en la forma de realización mostrada en las figuras 1 a 7, el segmento de movimiento 5 no está configurado en forma de arco, sino sustancialmente en forma de L o U y se activa a través de un husillo roscado (tornillo roscado).

La figura 9 muestra una representación lateral del aparato de terapia según la figura 8 en una flexión dorsal máxima del segmento de movimiento 5. La figura 10 muestra una vista delantera correspondiente del aparato 1 de terapia, mientras que la figura 11 muestra el aparato 1 de terapia en un estado de funcionamiento de flexión plantar máxima. También en las formas de realización de la invención mostradas en las figuras 8 a 11, el ángulo de flexión plantar máxima asciende preferentemente a aproximadamente 30°, mientras que el ángulo de flexión dorsal máxima asciende preferentemente a 60°. Los datos angulares se refieren en cada caso a una situación de partida del segmento de movimiento 5, en la que la superficie de soporte 7 se encuentra sustancialmente en un plano con el soporte de extremidades 9. Por consiguiente, toda la desviación posible del segmento de movimiento 5 asciende preferentemente a aproximadamente 90°. En este punto debe destacarse una vez más que todos los datos angulares pueden variar para diferentes articulaciones que deban tratarse.

La figura 12 muestra además un estado de transporte del aparato 1 de terapia, en el que los soportes de pies 11 están plegados en el cuerpo de base 3. Además, la superficie de soporte 7 está plegada en un plano, que corresponde sustancialmente al plano central del aparato 1 de terapia.

Además, la figura 12 aclara que el segmento de movimiento 5 está montado por medio de un perno 49 de manera giratoria en el cuerpo de base 3. El soporte de extremidades 9 (no mostrado en la figura 12) está unido a través de un sistema 51 de guiado que presenta ranuras, en particular una guía de cola de milano, con el cuerpo de base 3, en el que puede introducirse un saliente 53 correspondiente (véase la figura 8) a ambos lados del soporte de extremidades 9. Dado que el saliente 53 (cola de milano) está previsto en el lado superior y en el lado inferior del soporte de extremidades 9, puede darse la vuelta al soporte de extremidades 9, es decir disponerse en el lado izquierdo y en el derecho con respecto al eje longitudinal L del cuerpo de base 3. Por consiguiente, también en esta forma de realización es posible una utilización especialmente flexible para ambas mitades de cuerpo.

La figura 13 muestra una vista interna de una mitad de carcasa 3a, que aclara la disposición de una unidad de accionamiento 33' para desplazar el segmento de movimiento 5. A diferencia del ejemplo de realización según las figuras 1 a 7, el segmento de movimiento 5 se desplaza en el presente caso mediante un tornillo 55 roscado y una tuerca 57 roscada. La tuerca 57 roscada está configurada de acero, de metal no férreo, tal como cobre, etc., de plástico o de otro material adecuado y, por ejemplo, inyectada en una pieza de plástico, que se sujeta a presión con salientes de enclavamiento en rebajes del segmento de movimiento. Además, está prevista por lo menos una palanca 59 de accionamiento montada de manera giratoria, que está sujeta de manera giratoria a la mitad de cuerpo de base 3a y con su otro extremo detecta una posición final del segmento de movimiento 5 con ayuda de un interruptor 60 terminal. El tornillo 55 roscado se acciona mediante un motor eléctrico 61, que está unido a través de una articulación en cruz 63 con el tornillo 55 roscado. La articulación en cruz 63 transmite un movimiento giratorio del motor eléctrico 61 al husillo (tornillo 55 roscado) y permite su movimiento pivotante. En esta forma de realización, el motor eléctrico se abastece a modo de ejemplo mediante acumuladores 41 con energía. Sin embargo, en este caso también puede estar prevista conexión de red.

El motor eléctrico 61 está unido a través de un acoplamiento 65 y a través de un árbol montado 67 con la articulación en cruz 63. Además, está previsto un control 69, que controla el desarrollo del movimiento, en particular en cuanto a la velocidad y el ángulo de pivotado del segmento de movimiento 5. También en esta forma de realización puede por lo demás estar implementada de manera mecánica o eléctrica una protección contra sobrecargas, que en caso necesario desconecta el motor eléctrico o lo desacopla del tornillo 55 roscado. La protección contra sobrecargas puede implementarse, por ejemplo, por medio de un sensor de presión, que está integrado en la superficie de soporte y detecta una presión de dedo del pie, y envía señales de medición resultantes al control. En caso de que la presión supera un determinado valor umbral, puede generarse una señal de control correspondiente, que desconecta el motor eléctrico.

Tipos de accionamiento adicionales, que pueden servir para activar el segmento de movimiento 5 sobre un carril de pivotado, son, por ejemplo, una activación mediante un actuador lineal o mediante un accionamiento de resorte giratorio. A este respecto, el actuador lineal puede estar montado sobre un balancín de manera giratoria en el cuerpo de base 3 y de esta manera provocar un movimiento pivotante de un segmento de movimiento y con ello de una superficie de soporte. En el caso del accionamiento de resorte giratorio, un resorte de torsión con ayuda de un motor reductor, de una excéntrica y acoplamientos de rueda dentada pueden provocar un movimiento pivotante de un segmento de movimiento 5.

Las figuras 14 y 15 muestran además una variante adicional de un aparato 1 de terapia. El aparato 1 de terapia se representa en cada caso sin superficie de soporte 7, de modo que puede reconocerse el segmento de movimiento 5. El aparato 1 de terapia mostrado en la figura 14 presenta, tal como las otras formas de realización, un cuerpo de base 3, un segmento de movimiento 5, pies de soporte 11 y un soporte de extremidades 9 que puede unirse con el cuerpo de base 3. Una sujeción del soporte de extremidades 9 tiene lugar en esta forma de realización con ayuda de pernos, que se adentran en el rebaje 29 del cuerpo de base 3 para recibir el soporte de extremidades 9. Los pernos 71 se engranan para la sujeción del soporte de extremidades 9 en el cuerpo de base 3 en ranuras 73 correspondientes del soporte de extremidades 9.

También en este ejemplo de forma de realización, el cuerpo de base 3 está configurado de manera simétrica de tal manera que el soporte de extremidades 9 puede disponerse a ambos lados del cuerpo de base 3 con respecto a su dirección longitudinal L. Para ello, la superficie de soporte de extremidades 9 está configurada en forma de una placa extraíble, que está configurada con simetría especular con respecto a su plano central, y por tanto para la utilización con una parte del cuerpo de la mitad izquierda del cuerpo únicamente tiene que darse la vuelta 180° con respecto al eje longitudinal L.

La superficie de soporte de extremidades 9 presenta varias hendiduras 75 que se encuentran de manera opuestas y unas al lado de otras, en las que pueden introducirse medios de sujeción 77 para la sujeción de una extremidad, en el presente ejemplo para la sujeción de un pie en la zona del empeine y/o del talón. Las hendiduras sirven para la adaptación a diferentes circunstancias ergonómicas, de modo que el aparato 1 de terapia puede utilizarse para

pies de diferente tamaño.

Lo correspondiente es aplicable también para las figuras 16 a 19, que muestran formas de realización de la invención. Como aclara la figura 16 en relación con la figura 17, el soporte de extremidades 9 comprende en la misma medios de sujeción 81a y 81b, que están dispuestos en bordes laterales opuestos del soporte de extremidades 9 y sirven para la sujeción variable de cintas, correas o material de sujeción similar. Esta variante resulta ventajosa, porque puede estar prevista una correa tanto para la sujeción del empeine como para la sujeción del talón, implementándose el ajuste de tamaño o la adaptación a las respectivas relaciones anatómicas del paciente porque el medio de sujeción 81a puede desplazarse por medio de un tornillo en una hendidura 82, mientras que el medio de sujeción opuesto 81b está configurado en forma de un agarre alargado, que se extiende a lo largo de la pared lateral del soporte de extremidades 9. De esta manera, para la adaptación del tamaño únicamente tiene que desplazarse el medio de sujeción 81a en la hendidura 82.

Además, el soporte de extremidades 7 comprende una palanca 83, que está montada por resorte y puede activar un perno 85. Para la sujeción del soporte de extremidades 9, el cuerpo de base 3 presenta entalladuras 87, en las que pueden engranarse salientes 89 correspondientes del soporte de extremidades 9. En los extremos opuestos, el cuerpo de base 3 presenta un saliente 91, que puede engranarse con arrastre de forma en un rebaje 93 del soporte de extremidades 9. Mediante esta configuración, el soporte de extremidades 9 puede simplemente introducirse a presión en el rebaje 29 del cuerpo de base 3, engranándose en primer lugar los salientes 89 en los rebajes 87 del cuerpo de base 3 y a continuación unirse el saliente 91 con arrastre de forma con el rebaje 93, activándose la palanca 83 y desplazando de vuelta el perno 85 al soporte de extremidades 9. En el saliente 91 puede estar prevista por lo demás una abertura que no puede reconocerse en la figura 18, en la que puede engranarse el perno 85 en el estado ensamblado del cuerpo de base 3 y del soporte de extremidades 9. Para soltar la unión entre el cuerpo de base 3 y el soporte de extremidades 9 tiene que activarse entonces únicamente la palanca 83, para liberar el engranaje del perno 85. Por consiguiente, se implementa una unión por tensión sencilla entre el soporte de extremidades 9 y el cuerpo de base 3, que permite en particular debido a la configuración simétrica del cuerpo de base 3 un empleo a ambos lados del soporte de extremidades 9. La figura 19 muestra además una representación en perspectiva del cuerpo de base 3. Tal como se deduce de la figura, este ejemplo de realización comprende igualmente pies de soporte variables, que pueden desplazarse de una posición de soporte a una posición de transporte que ocupa poco espacio mostrada en la figura 19.

Las figuras 20 a 22 muestran además una forma de realización adicional, que presenta un mecanismo de unión ventajoso adicional entre el soporte de extremidades 9 y el cuerpo de base 3 y en el que el soporte de extremidades 7 comprende un mecanismo ventajoso para la adaptación de tamaño individual del soporte de extremidades.

Como también en el ejemplo de forma de realización según las figuras 16 a 19, el cuerpo de base 3 presenta entalladuras 87 para recibir unos salientes 89 del soporte de extremidades 7. Se sobreentiende que los rebajes también pueden estar previstos en el soporte de extremidades 9 y los salientes en el cuerpo de base 3. Además, el cuerpo de base 3 presenta un saliente 91 y el soporte de extremidades 9 una entalladura 93 con arrastre de forma con respecto al mismo. Para unir el soporte de extremidades 9 con el cuerpo de base 3 se introducen los salientes 89 en los rebajes 87 y el extremo opuesto del soporte de extremidades 9, es decir la entalladura 93 se une con arrastre de forma con el saliente 91 del cuerpo de base 3. Para fijar el soporte de extremidades 9 en el cuerpo de base 3 está previsto un dispositivo de apriete 95 en forma de un estribo, que puede activarse manualmente de tal manera que en el estado ensamblado del soporte de extremidades 9 y del cuerpo de base 3 se apoya sobre el soporte de extremidades 9.

La forma de realización según las figuras 21 y 22 comprende un elemento de tope de talón especialmente preferido, separado y desplazable 97, que puede desplazarse en una estructura 99 de guiado adecuada de tal manera que el soporte de extremidades 9 y en particular el elemento de tope de talón 97 puede adaptarse individualmente a diferentes tamaños de pie.

Las figuras 21 y 22 aclaran además que a ambos lados del cuerpo de base 3 están previstos en cada caso dos soportes de pie 11, es decir en total cuatro pies de soporte, que según el lado del cuerpo de la parte del cuerpo que debe someterse a terapia (mitad izquierda o derecha del cuerpo) puede hacerse pivotar hacia fuera de manera correspondiente.

Las figuras 23 y 24 muestran además un ejemplo de realización adicional de un soporte de extremidades 9, que está configurado en dos piezas, en particular de plástico. A este respecto, el soporte de extremidades 9 comprende una pieza de dedo del pie 101 y una parte de talón 103, que puede desplazarse sobre la pieza de dedo del pie 101, para adaptar individualmente el soporte de extremidades 9 a diferentes tamaños de pie. La parte de talón 103 puede fijarse, por ejemplo, mediante unos nudos 105 correspondientes a la pieza de dedo del pie 101, en la que pueden enclavarse rebajes 107 correspondientes de la parte de talón 103.

Las figuras 25 y 26 muestran además un ejemplo de forma de realización adicional de un soporte de extremidades configurado en dos piezas 9, en el que la posición de la parte de talón separada de la pieza de dedo del pie puede variarse en relación con la pieza de dedo del pie con ayuda de hendiduras 109 y tornillos 111 montados en las

mismas. De esta manera puede adaptarse individualmente el soporte de extremidades 9 a diferentes tamaños de pie. Una sujeción en la posición deseada se provoca mediante el apriete de los tornillos 111. Además, el soporte de extremidades 9 comprende en esta forma de realización preferentemente elementos de sujeción 113 para correas o cintas para la fijación del talón y/o del empeine del pie al soporte de extremidades 9.

Por lo demás, se tiene en cuenta además una variante según la figura 27, en la que el soporte de extremidades y en particular la parte de talón 103 está configurada a modo de azulejo y comprende unos denominados segmentos de ruptura 113, que en caso necesario pueden romperse del soporte de extremidades, para reducir el tamaño del soporte de extremidades.

En general, la presente invención crea un aparato de terapia ventajoso, que está configurado de manera especialmente compacta, en particular para el transporte, puede producirse de manera económica y sencilla y además puede utilizarse de manera flexible para partes del cuerpo de la mitad tanto izquierda como derecha del cuerpo. Esto se provoca de manera especialmente ventajosa mediante un soporte de extremidades configurado de manera independiente del cuerpo de base 3, mientras que el cuerpo de base 3 comprende el verdadero dispositivo de terapia en forma del segmento de movimiento 5, el soporte 7 y el dispositivo de accionamiento 33.

El soporte de pie 11 puede estar configurado por separado del cuerpo de base 3 y en particular puede sujetarse de manera cambiante. Además, puede estar previsto un montaje giratorio o pivotable en el cuerpo de base 3. En la última forma de realización pueden estar previstos dos o más, en particular cuatro soportes en el cuerpo de base, que pueden desplazarse manualmente en cada caso de un estado de transporte a un estado de utilización. Siempre que estén previstos cuatro pies de soporte, pueden estar dispuestos en cada caso dos pies de soporte a ambos lados del cuerpo de base 3. Siempre que estén previstos únicamente dos pies de soporte, estos pueden hacerse pivotar preferentemente hacia el lado izquierdo o hacia el derecho del cuerpo de base 3. Los pies de soporte pueden ser adecuados no solo para soportar y estabilizar el cuerpo de base, sino que pueden asumir además una función de soporte para el soporte de extremidades.

En el marco de las formas de realización de la invención descritas anteriormente se explicó un dispositivo de accionamiento eléctrico para generar un movimiento pivotante del segmento de movimiento 5. Sin embargo, básicamente también se tiene en cuenta un dispositivo de accionamiento hidráulico o neumático. Para determinar la posición del segmento de movimiento 5 puede servir por lo demás, además de la barrera de luz en horquilla descrita, por ejemplo, también un Hall-IC (codificador), un interruptor terminal o un potenciómetro con piñones. Para la determinación de la posición, el aparato de terapia comprende preferentemente una placa de circuito impreso separada del control.

En cuanto a una unión separable entre el soporte de extremidades 5 y el cuerpo de base 3 se explicaron en el presente caso algunos mecanismos de acoplamiento, que representan sustancialmente una unión de clip, de enclavamiento o de apriete. Sin embargo, básicamente también son concebibles otras uniones, que posibilitan un empleo a ambos lados del soporte de extremidades en forma de una placa de giro. Por ejemplo, es concebible un montaje pivotable del soporte de extremidades alrededor de un eje longitudinal L del cuerpo de base 3, que en caso necesario puede desplazarse (hacerse pivotar) hacia la izquierda o la derecha con respecto al eje longitudinal L del cuerpo de base 3. Para el transporte puede estar previsto, por ejemplo, también un casete integrado preferentemente en el cuerpo de base 3, en el que puede colocarse el soporte de extremidades. También es concebible la utilización de dos soportes de extremidades dispuestos a ambos lados con respecto al eje longitudinal L del cuerpo de base 3, que en cada caso están colocados en un casete, pudiendo desplegarse en caso necesario la superficie de soporte de extremidades izquierda o derecha.

Un control del movimiento del segmento de movimiento puede implementarse con una técnica de control y en particular mediante la detección de la posición. Sin embargo, también es posible mecánicamente un control del movimiento giratorio, por ejemplo, por medio de un resorte giratorio. También es concebible la limitación del movimiento por medio de elementos de tope. El control puede implementar por lo demás preferentemente diferentes programas que, por ejemplo, implementan diferentes desarrollos y/o velocidades de movimiento, etc.

La geometría del cuerpo de base 3 es en general preferentemente de tal manera que el eje longitudinal L o su eje de simetría coincide con el eje longitudinal de la parte del cuerpo que debe moverse. Para ello está previsto preferentemente que el eje de simetría coincida con el eje de simetría del dispositivo de fijación para fijar la parte del cuerpo.

Además, en cuanto a un apoyo móvil de la parte del cuerpo sobre la superficie de soporte 7 se describió un lecho de bolas, que permite una movilidad multidimensional de la parte del cuerpo en cualquier dirección sobre el lecho de bolas. Sin embargo, se prefiere una forma de realización, en la que se prevé una superficie de soporte en forma de un carro de movimiento doble, que garantiza la movilidad necesaria de la parte del cuerpo sobre el segmento de movimiento 5. La superficie de soporte puede desplazarse entonces, por ejemplo, en la dirección longitudinal L por un lado y transversalmente a la dirección longitudinal L por otro lado por medio de carros adecuados. Además, también puede estar prevista una movilidad unidimensional de la parte del cuerpo sobre la superficie de soporte 7, por ejemplo, por medio de un elemento de rodillo 115 según la figura 28 en lugar de elementos esféricos, cuyo eje

de rotación D está en perpendicular al eje longitudinal L del cuerpo de base 3. El dedo gordo del pie puede montarse entonces de manera móvil sobre el elemento de rodillo 115, es decir de modo que la superficie perimetral del elemento de rodillo 115 forma la superficie de soporte para la parte del cuerpo que debe tratarse.

- 5 Una movilidad unidimensional de la parte del cuerpo puede implementarse alternativamente también mediante un varillaje de palanca 117, 117' o 117'' según las figuras 29-31. A este respecto, existe una unión de palanca entre el segmento de movimiento y la superficie de soporte 7 de tal manera que en el caso de un movimiento pivotante del segmento de movimiento 5 se garantiza un apoyo móvil de la parte del cuerpo que debe tratarse sobre la superficie de soporte con respecto al segmento de movimiento. Es decir, la superficie de soporte 7 puede desplazarse en
10 este caso con respecto al segmento de movimiento 5.

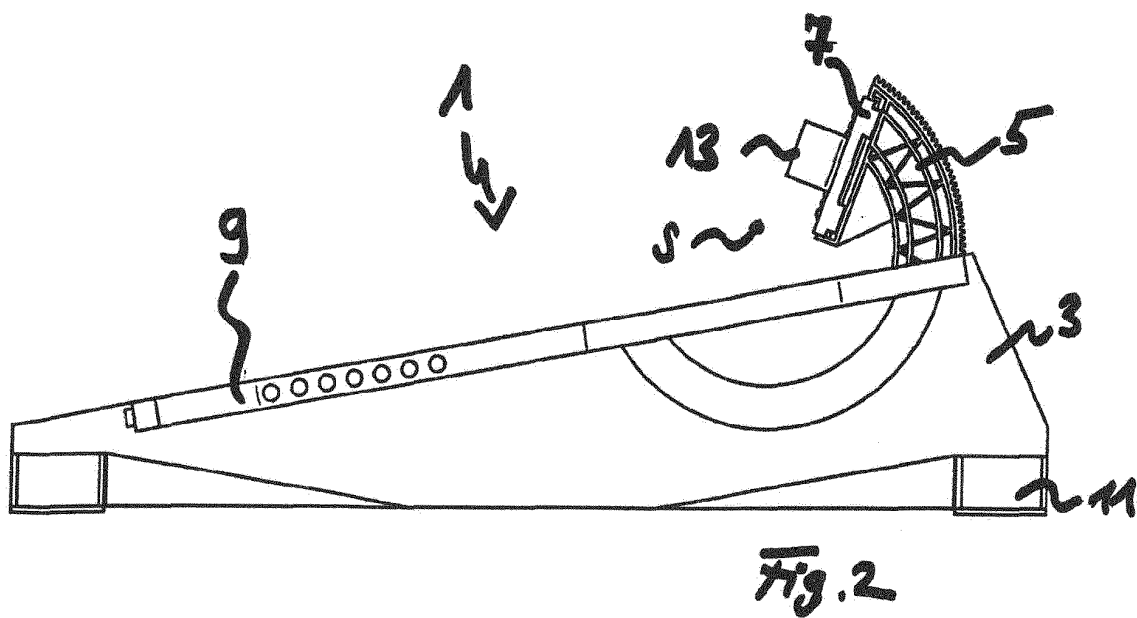
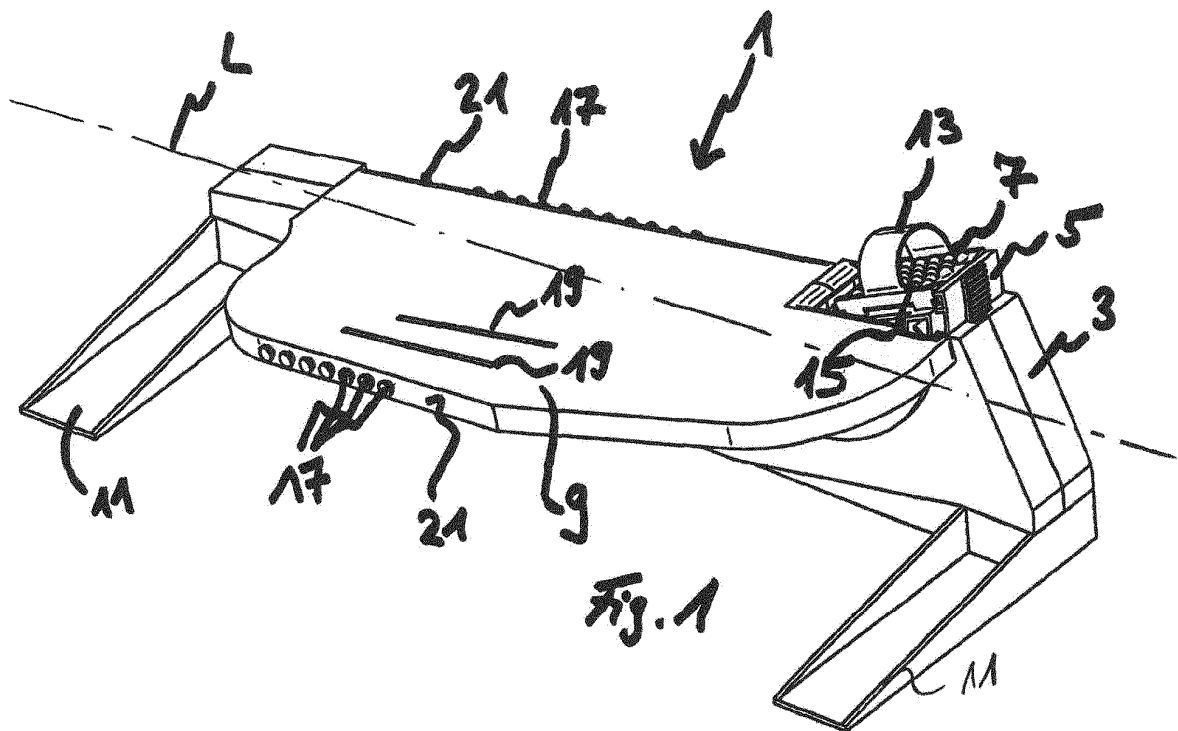
Lista de signos de referencia

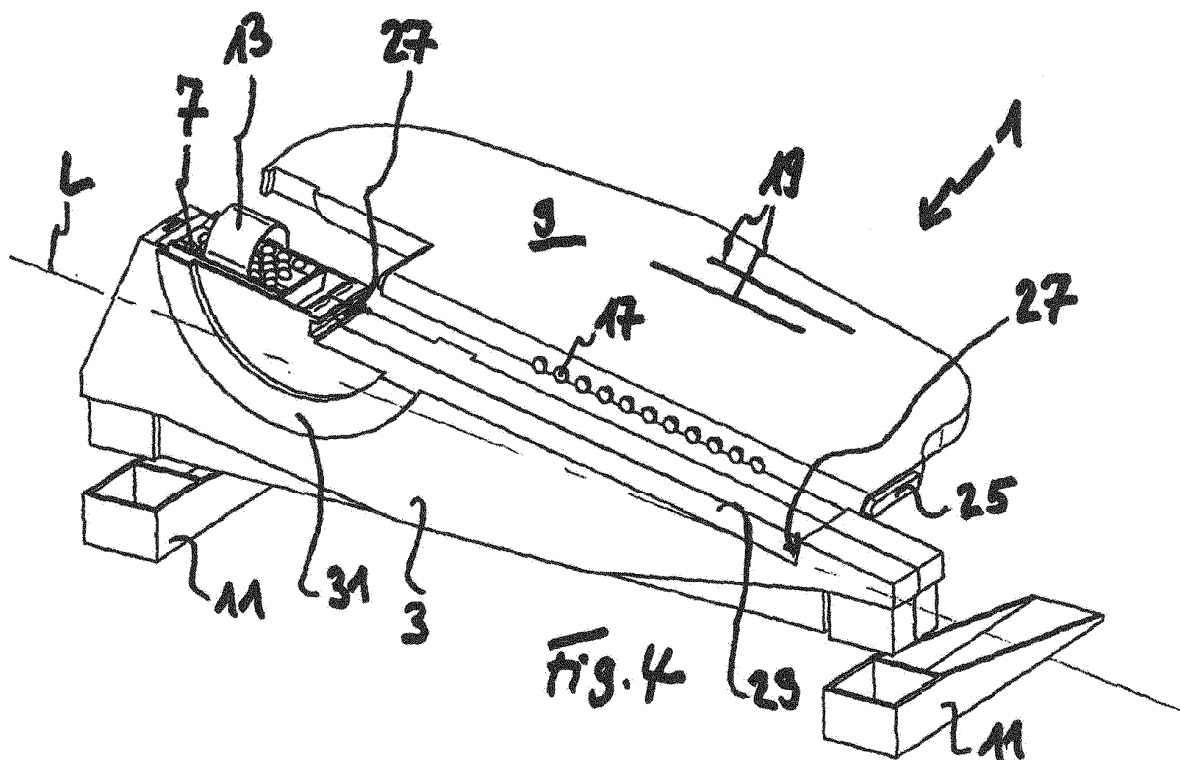
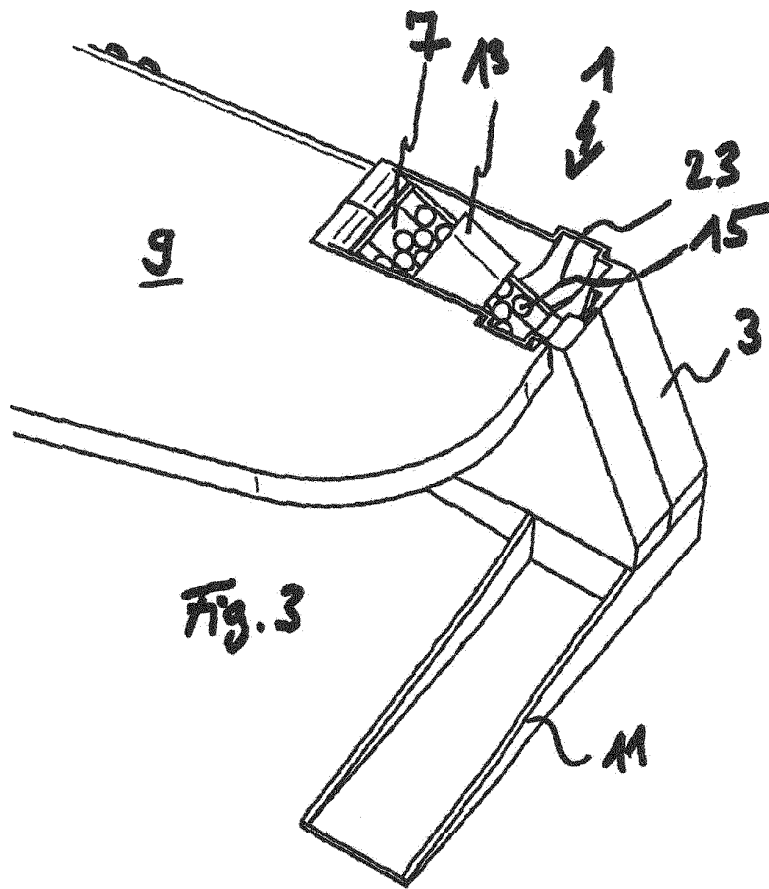
	1	aparato de terapia
15	3	cuerpo de base
	3a, 3b	mitad de cuerpo de base
	5	segmento de movimiento
	7	superficie de soporte
	9	soporte de extremidades
20	11	pies de soporte
	13	dispositivo de fijación
	15	elementos esféricos
	17	nudos
	19	hendiduras
25	21	pared lateral
	23	abertura
	25	medios de unión
	27	ranura
	29	rebaje
30	31	carril de guiado
	33, 33'	dispositivo de accionamiento
	35	engranaje helicoidal
	37	articulación en cruz
	39	motor eléctrico
35	41	acumulador
	43	control
	45	acoplamiento
	46	árbol de unión
	49	perno
40	51	sistema de guiado
	53	saliente
	55	tornillo roscado
	57	tuerca roscada
	59	palanca de accionamiento
45	60	interruptor terminal
	61	motor eléctrico
	63	articulación en cruz
	65	acoplamiento
	67	árbol de cojinete
50	69	control
	71	perno
	73	ranura
	75	hendiduras
	77	medios de sujeción
55	79	nervadura
	81	dispositivo de sujeción
	82	hendidura
	83	palanca
	85	perno
60	87	rebaje
	89	saliente
	91	saliente
	93	entalladura
	95	medios de fijación
65	97	elemento de tope de talón
	99	estructura de guiado

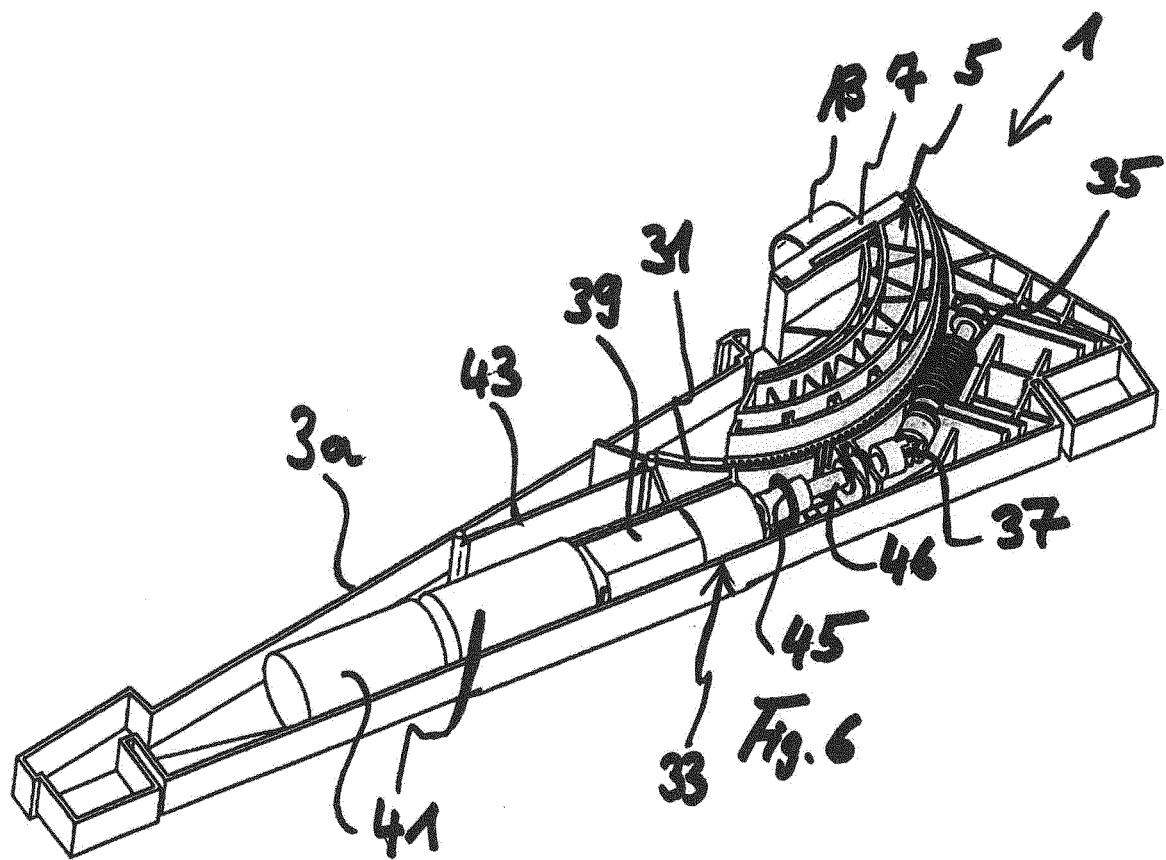
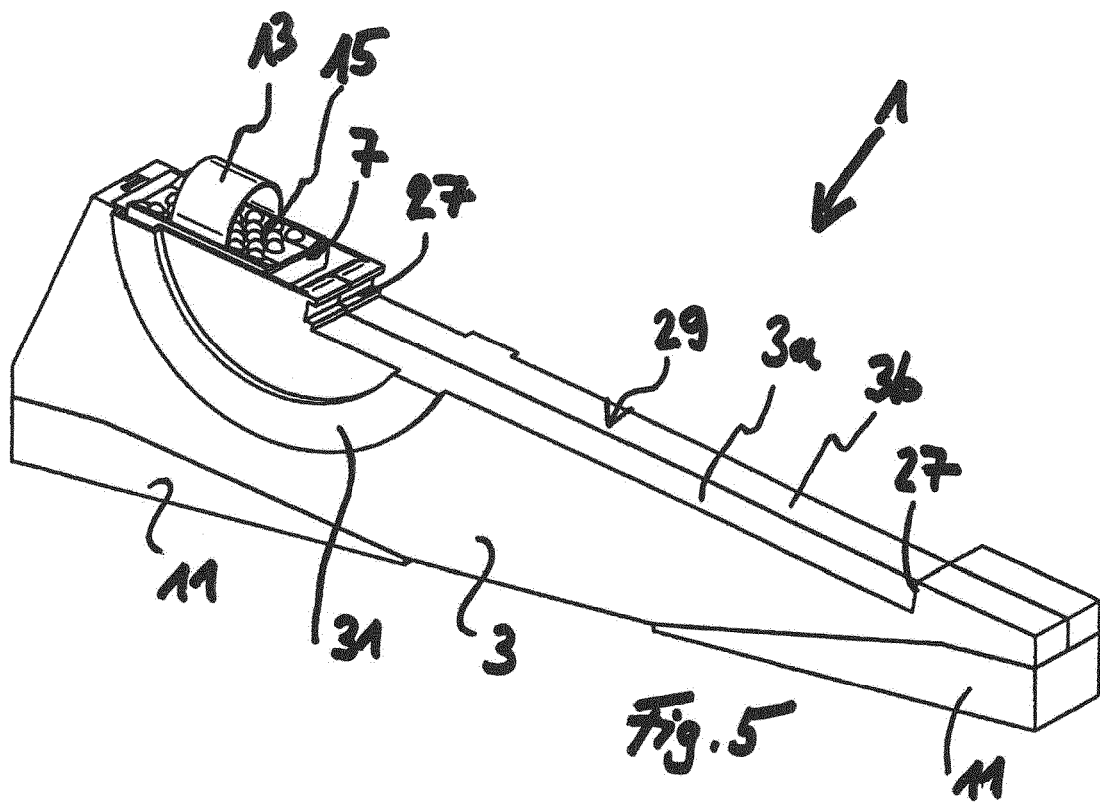
	101	pieza de dedo del pie
	103	parte de talón
	105	nudos
5	107	entalladura
	109	hendidura
	111	tornillo
	113	segmentos de ruptura
	115	elemento de rodillo
10	117	varillaje de palanca
	117'	varillaje de palanca
	117''	varillaje de palanca
	L	dirección longitudinal
	S	eje de rotación
15	D	eje de rotación

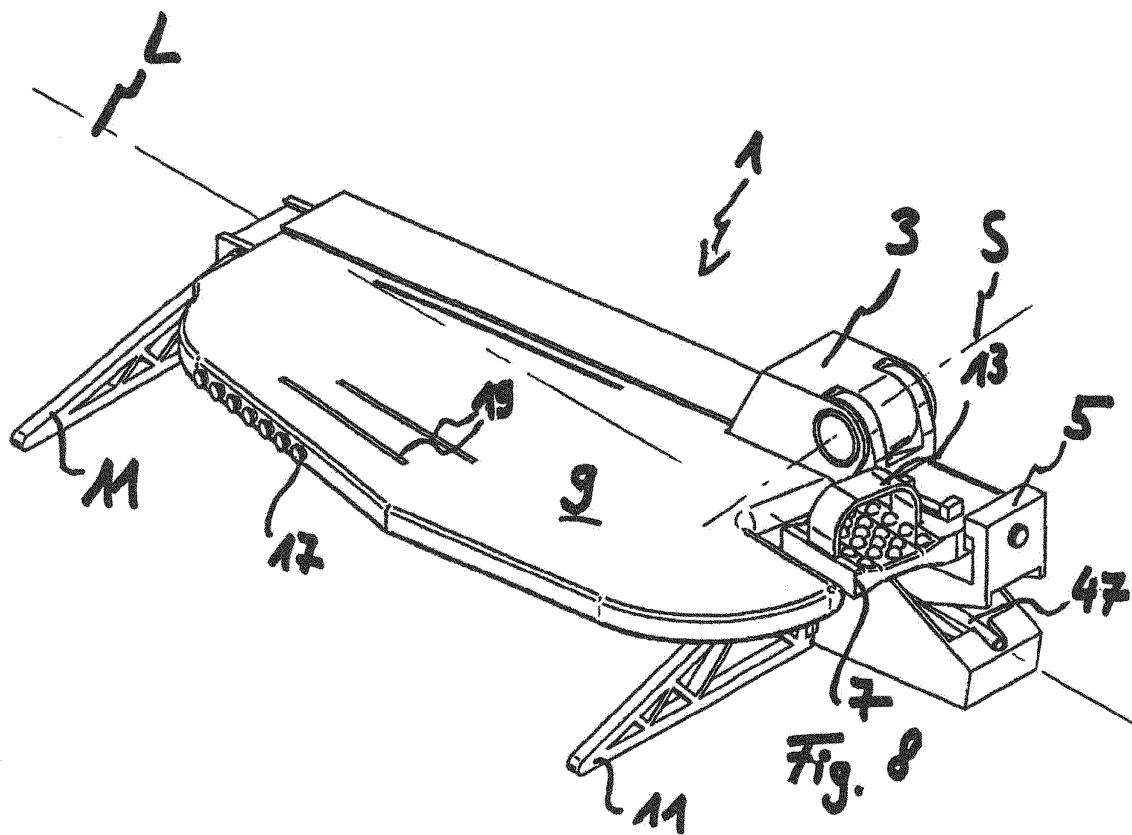
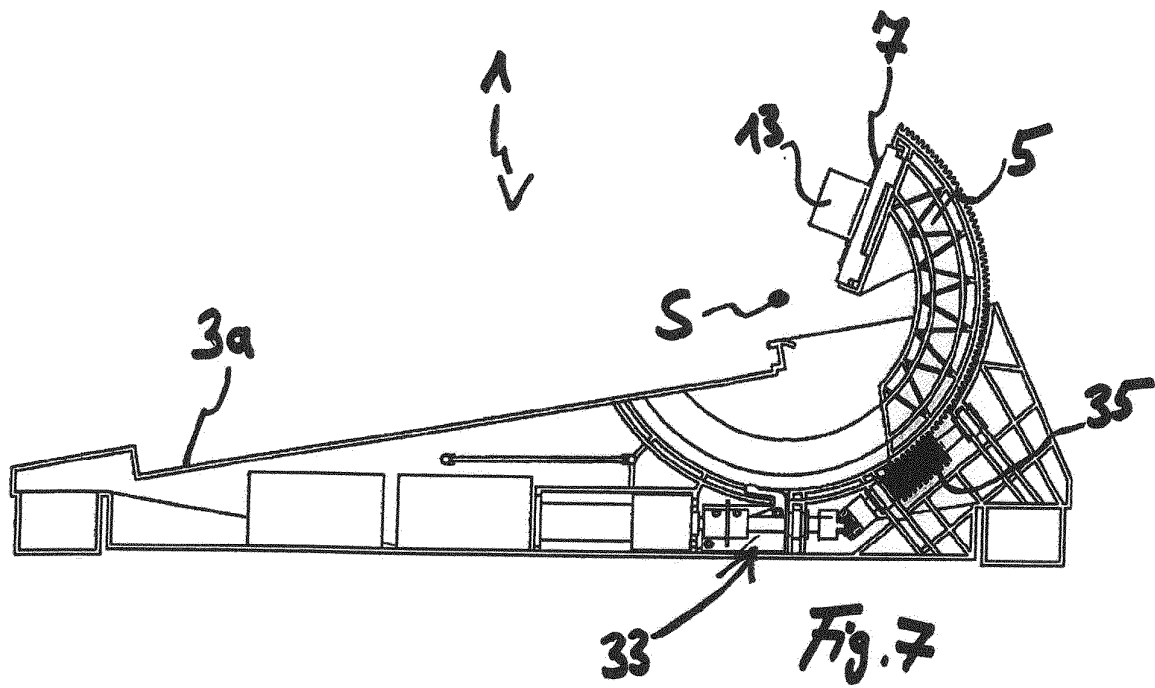
REIVINDICACIONES

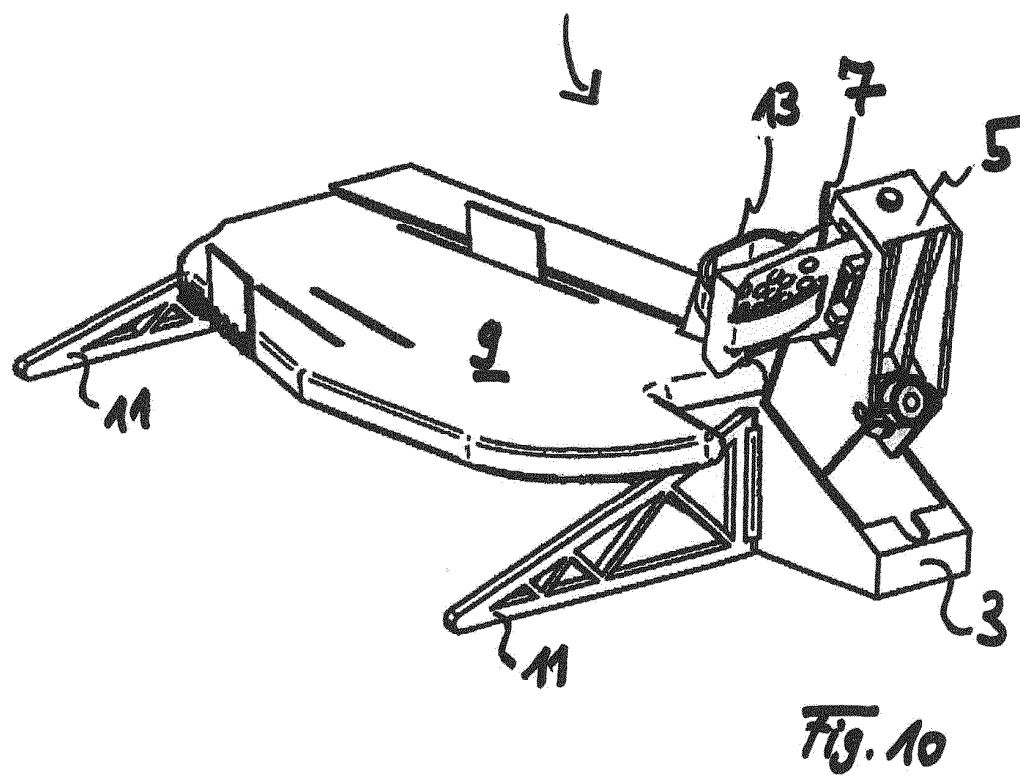
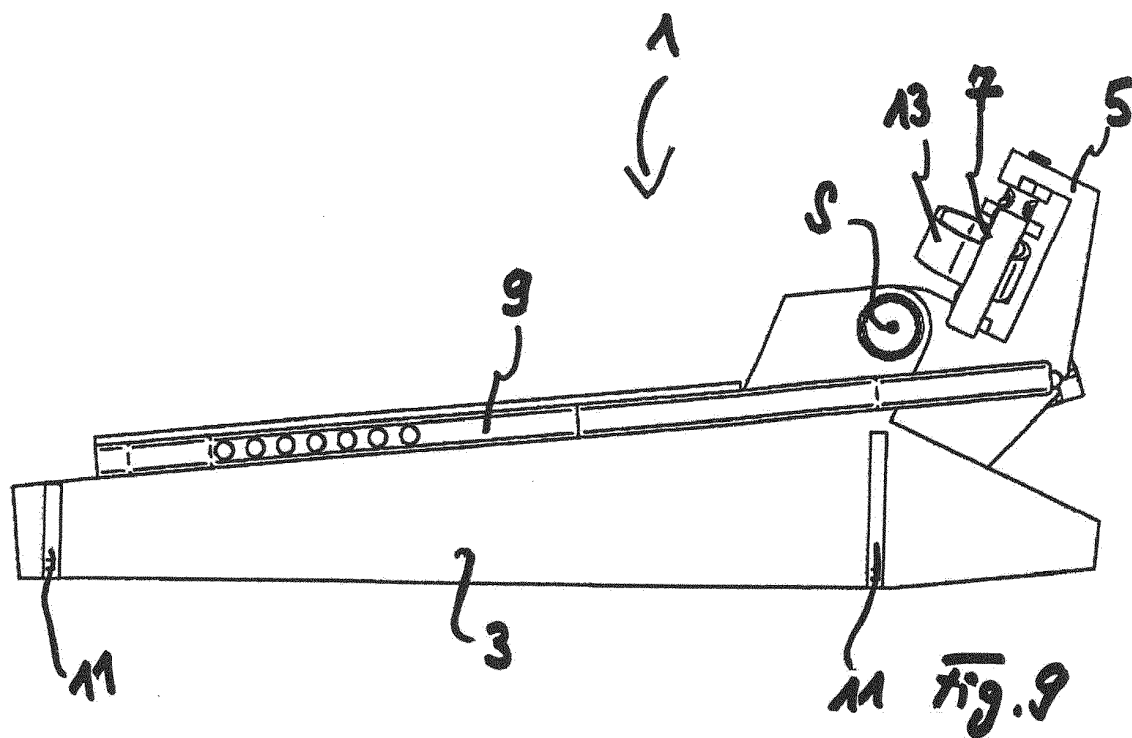
1. Aparato (1) de terapia para el tratamiento posoperatorio de un dedo gordo del pie, que presenta un cuerpo de base (3) y un segmento de movimiento (5) con una superficie de soporte (7) para apoyar el dedo gordo del pie que debe tratarse, estando el segmento de movimiento (5) montado de manera pivotante alrededor de un eje de rotación (S) sobre el cuerpo de base (3), y estando el cuerpo de base (3) configurado para el apoyo selectivamente en el lado izquierdo y derecho de un soporte de extremidades (9), caracterizado por que la superficie de soporte (7) está delimitada por al menos una nervadura (79) lateral para impedir contusiones del dedo gordo del pie que debe tratarse.
2. Aparato de terapia según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo de base (3) está configurado de manera sustancialmente simétrica.
3. Aparato de terapia según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el eje de rotación (S) del segmento de movimiento (5) coincide en su mayor parte con el eje de rotación anatómico del dedo gordo del pie que debe tratarse.
4. Aparato de terapia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la superficie de soporte (7) está unida de manera separable y/o desplazable con el segmento de movimiento (5).
5. Aparato de terapia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la superficie de soporte (7) presenta un dispositivo de fijación (13) para fijar el dedo gordo del pie que debe tratarse sobre la superficie de soporte (7).
6. Aparato de terapia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la superficie de soporte (7) puede desplazarse con respecto al segmento de movimiento (5).
7. Aparato de terapia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo de base (3) presenta por lo menos un pie de soporte separable y/o desplazable (11) para soportar el cuerpo de base (3) y/o un soporte de extremidades (9), así como en particular por lo menos un rebaje para recibir el pie de soporte.
8. Aparato de terapia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo de base (3) comprende un dispositivo de accionamiento (33, 33') integrado para el desplazamiento manual o eléctrico del segmento de movimiento (5).
9. Aparato de terapia según la reivindicación 8, caracterizado por que el dispositivo de accionamiento (33, 33') presenta un accionamiento de husillo roscado, un accionamiento de segmento de arco, un actuador lineal y/o un árbol flexible.
10. Aparato de terapia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de accionamiento (33, 33') coopera con una protección contra sobrecargas.
11. Aparato de terapia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la superficie de soporte (7) está montada de manera móvil con respecto al segmento de movimiento (5), de manera que se garantice un apoyo móvil del dedo gordo del pie que debe tratarse.
12. Aparato de terapia según la reivindicación 11, caracterizado por que la superficie de soporte (7) presenta varios elementos esféricos móviles incrustados, un carro doble está previsto como una superficie de soporte (7) para el dedo gordo del pie que debe tratarse, o por lo menos un elemento de rodillo sirve como superficie de soporte (7).
13. Kit que comprende un aparato de terapia según una de las reivindicaciones anteriores y soporte de extremidades (9), que presenta unos medios de unión (25) para la unión separable del soporte de extremidades con el aparato de terapia.
14. Kit según la reivindicación 13, caracterizado por que el soporte de extremidades (9) está configurado con un tamaño regulable, y presenta en particular una parte de talón (103) regulable en la dirección de altura y/o longitudinal o unos segmentos de ruptura.
15. Kit según la reivindicación 13 o 14, caracterizado por que el soporte de extremidades (9) comprende unos medios de fijación (95), en particular en forma de cintas, para fijar las extremidades sobre el soporte de extremidades.
16. Kit según una de las reivindicaciones anteriores 13 a 15, caracterizado por que el soporte de extremidades (9) está configurado como una pieza de moldeo por inyección, producido en impresión 3D o fresado a partir del bloque completo.

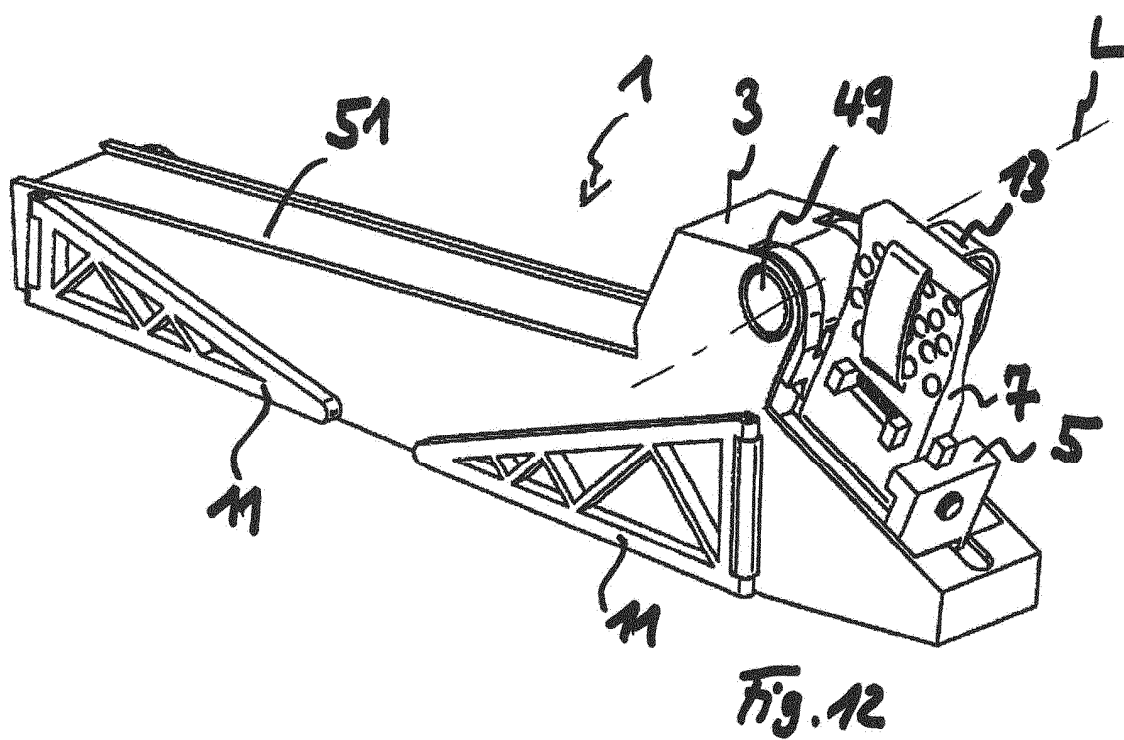
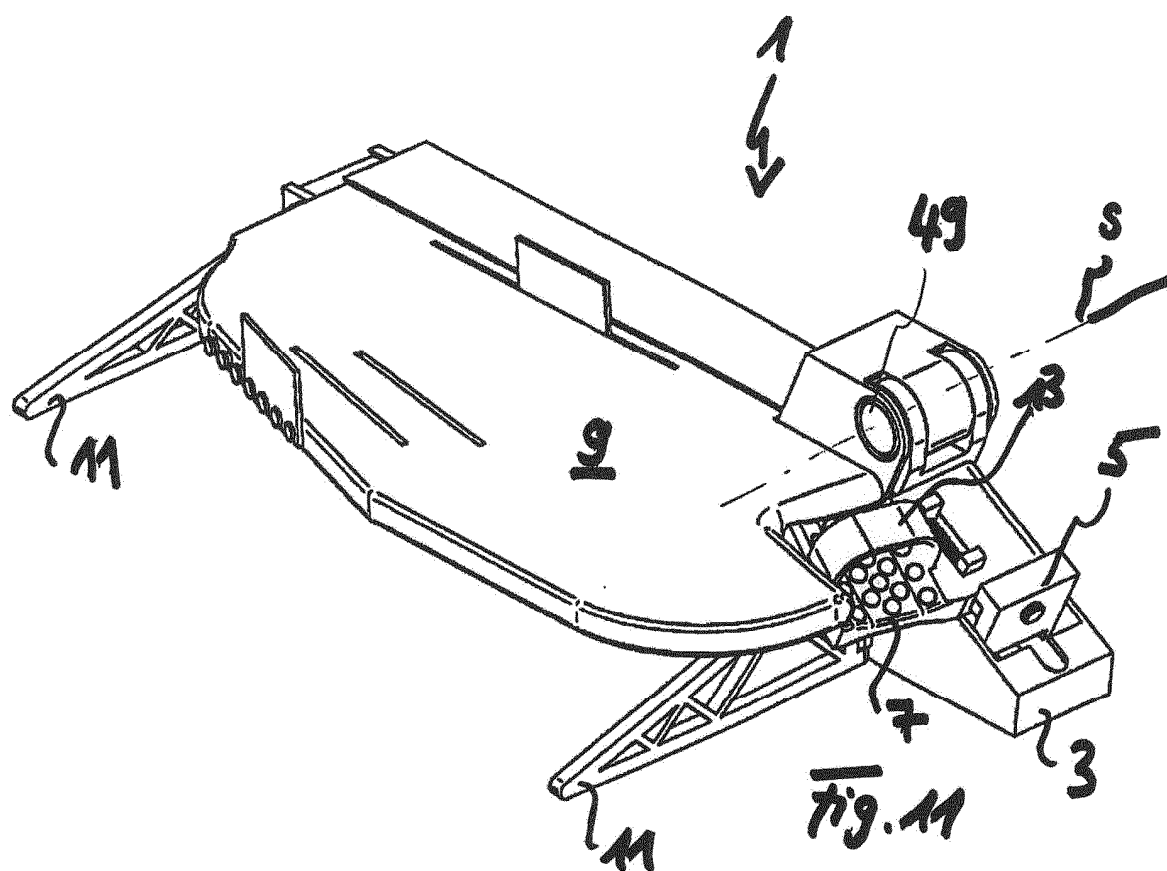


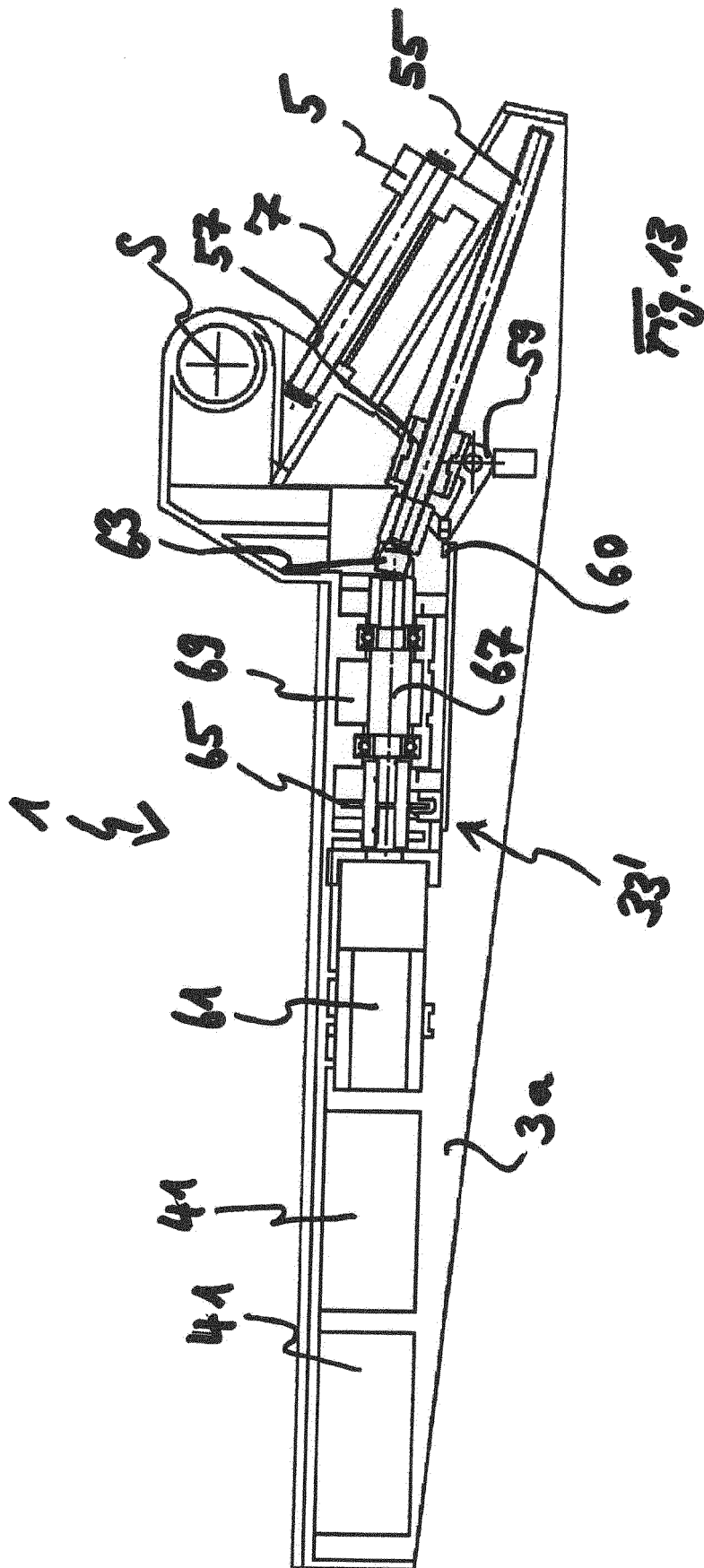


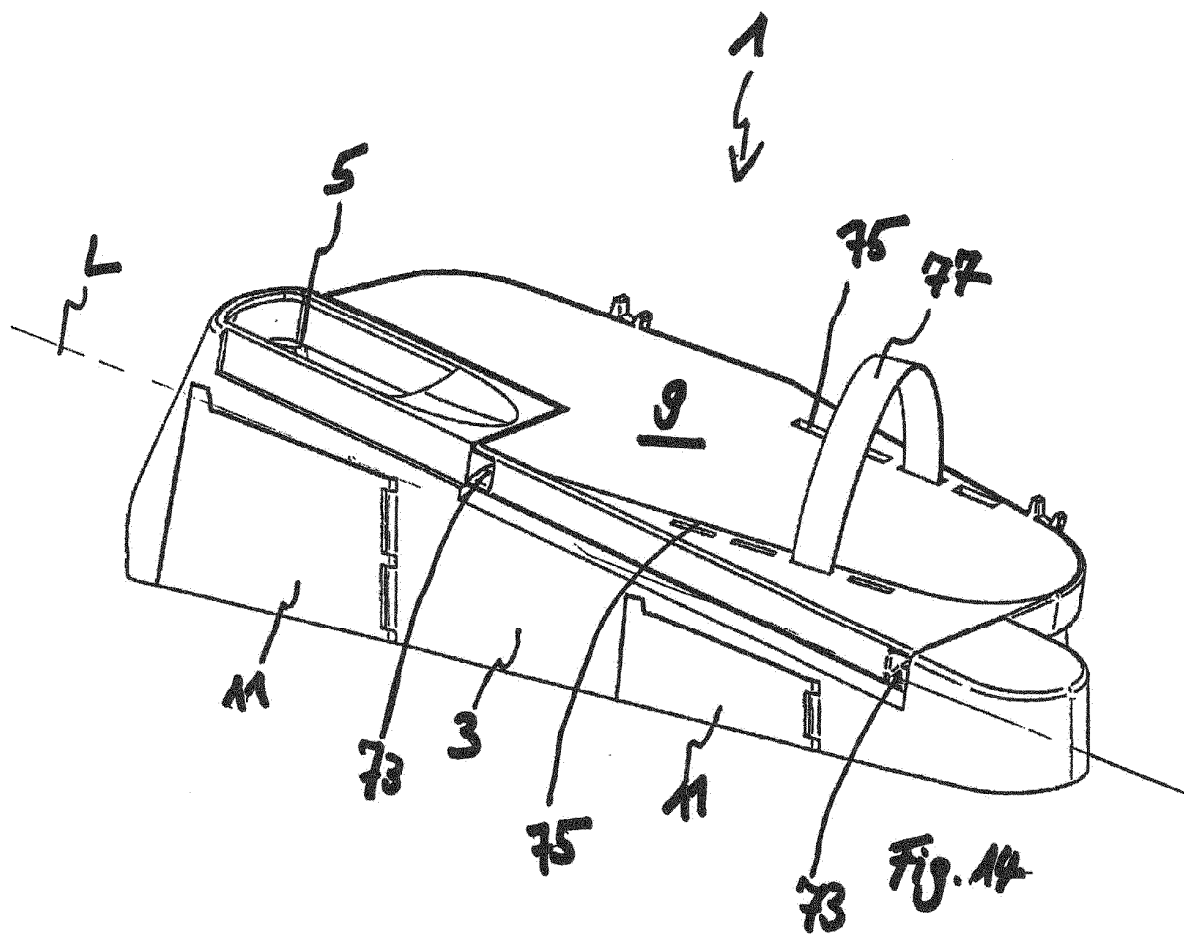


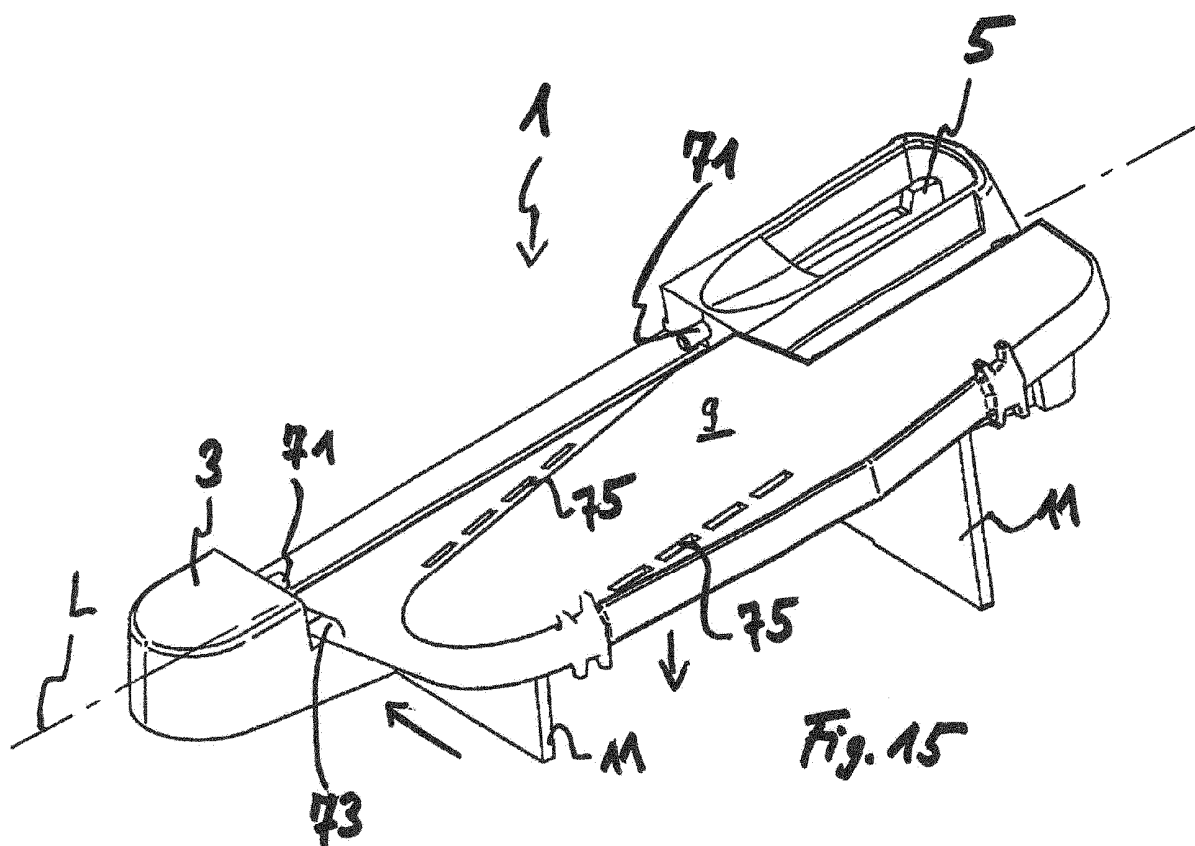


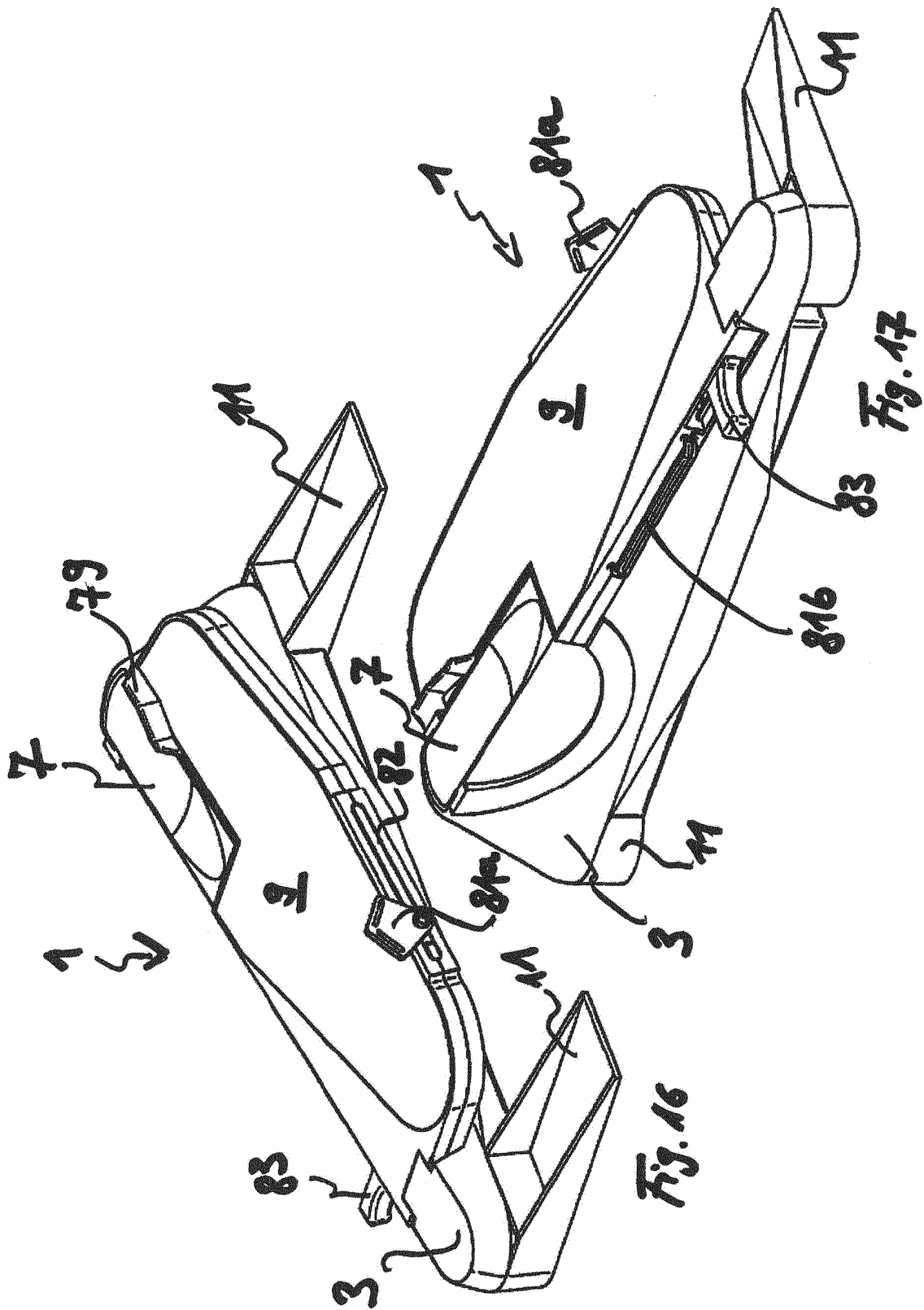


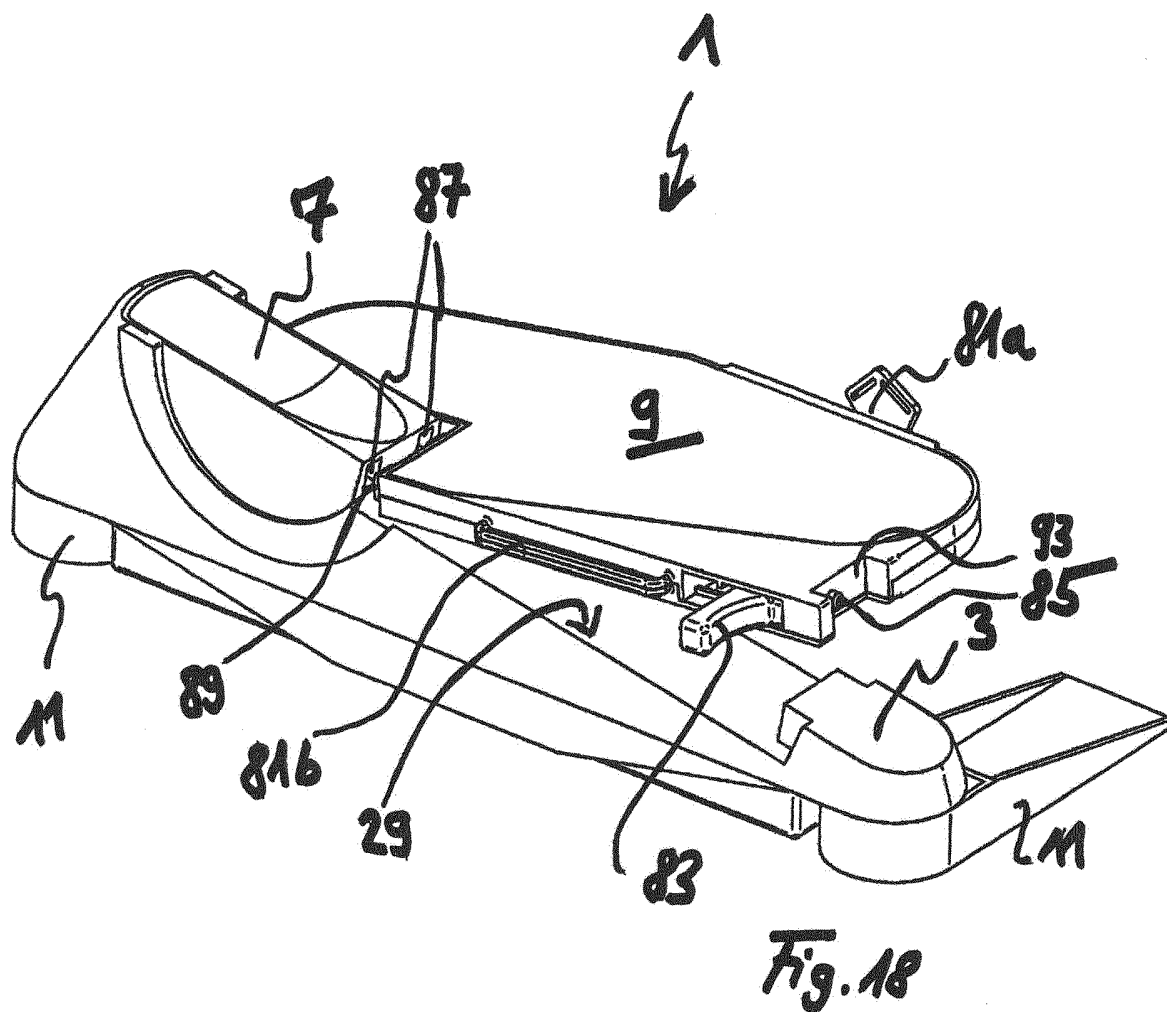


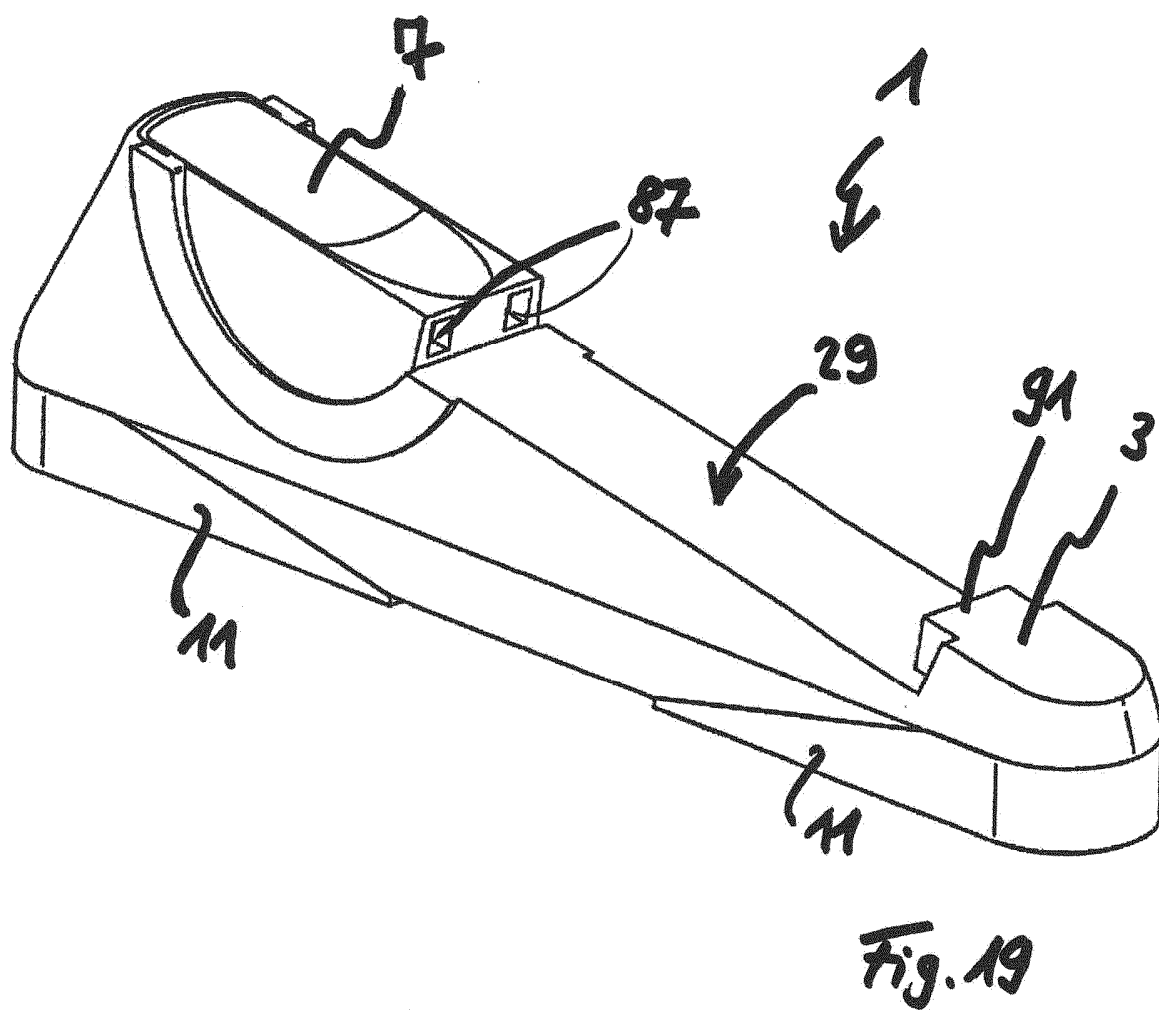


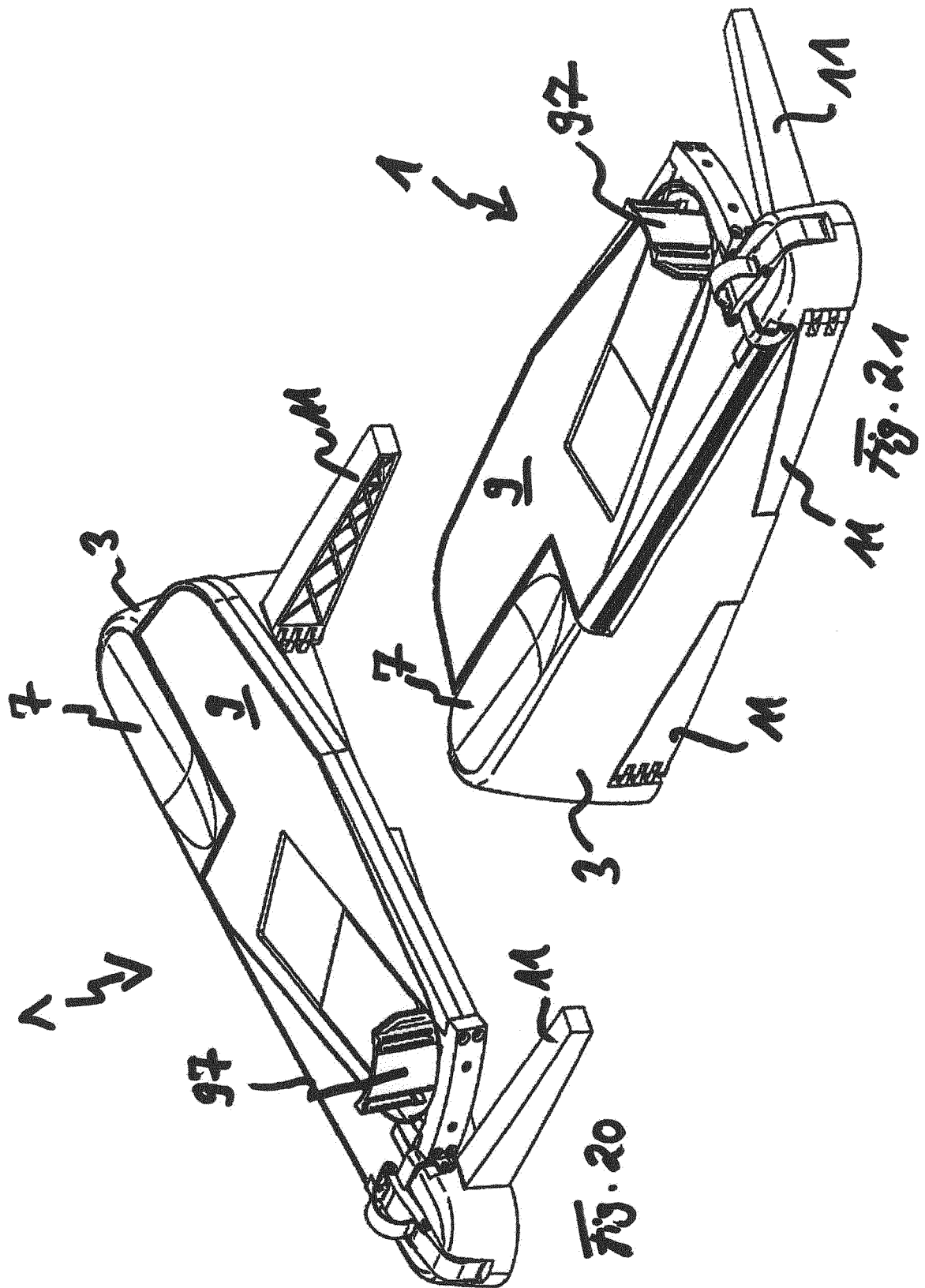


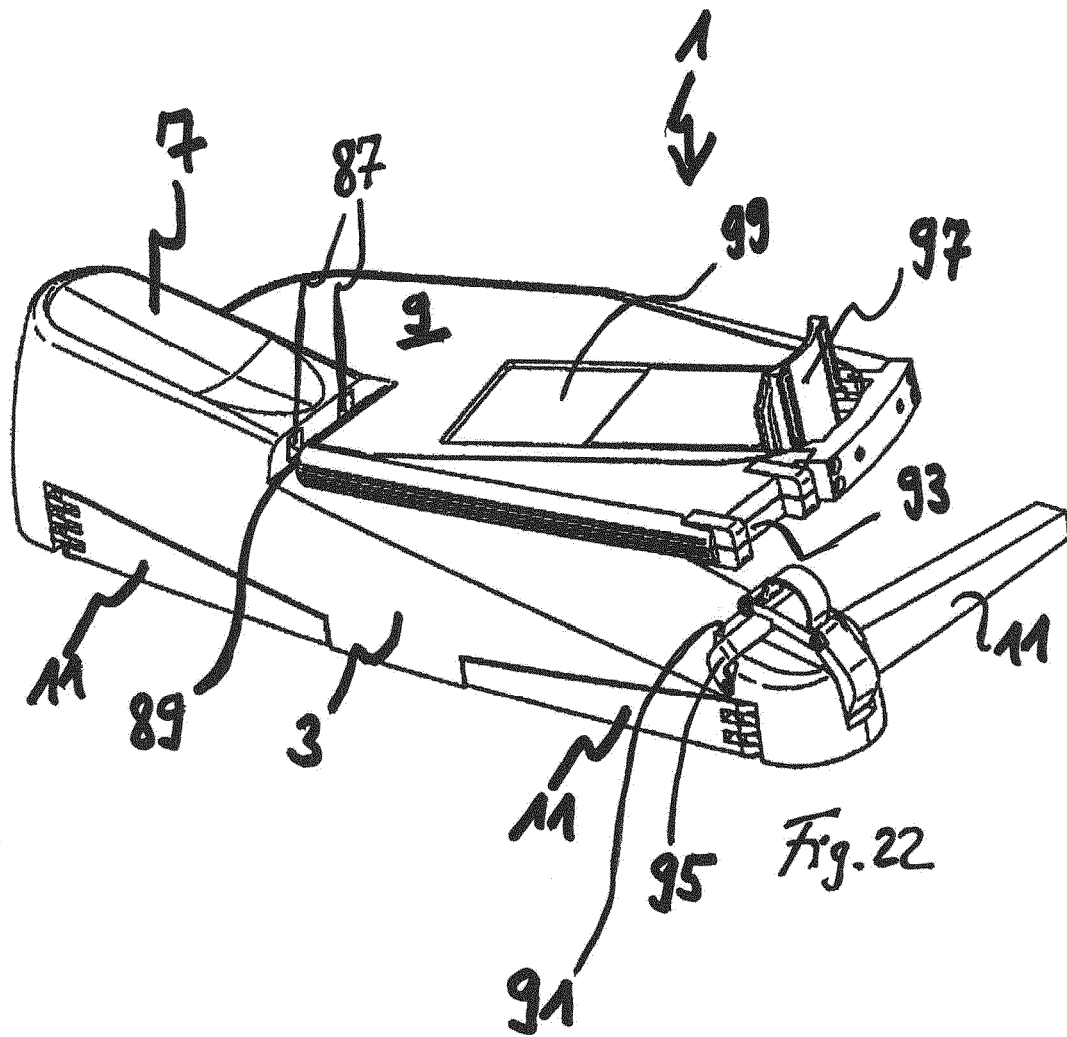


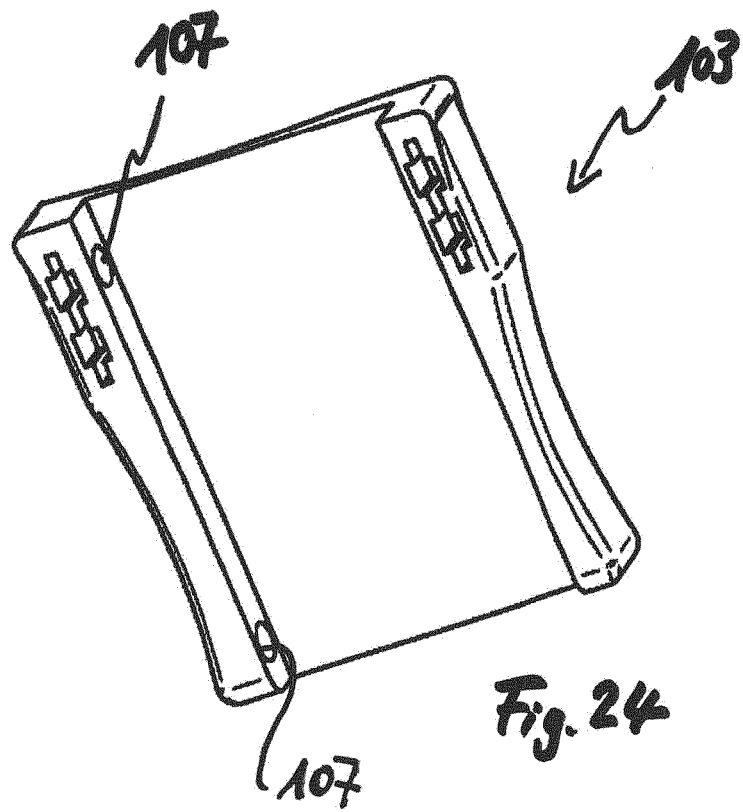
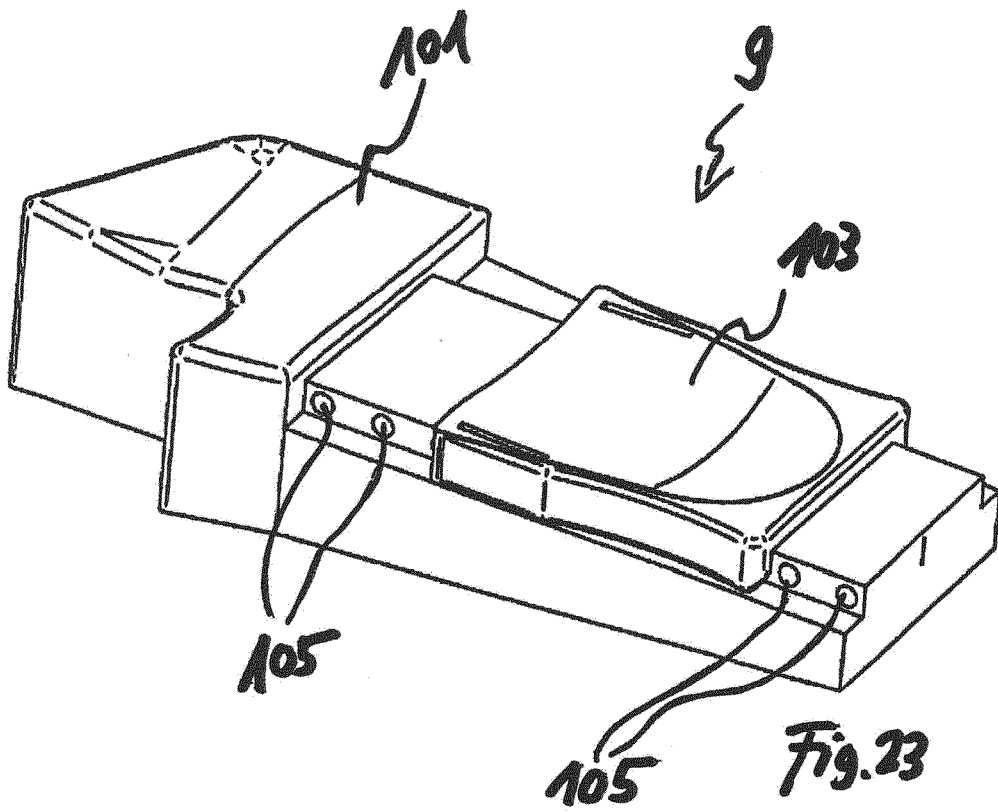


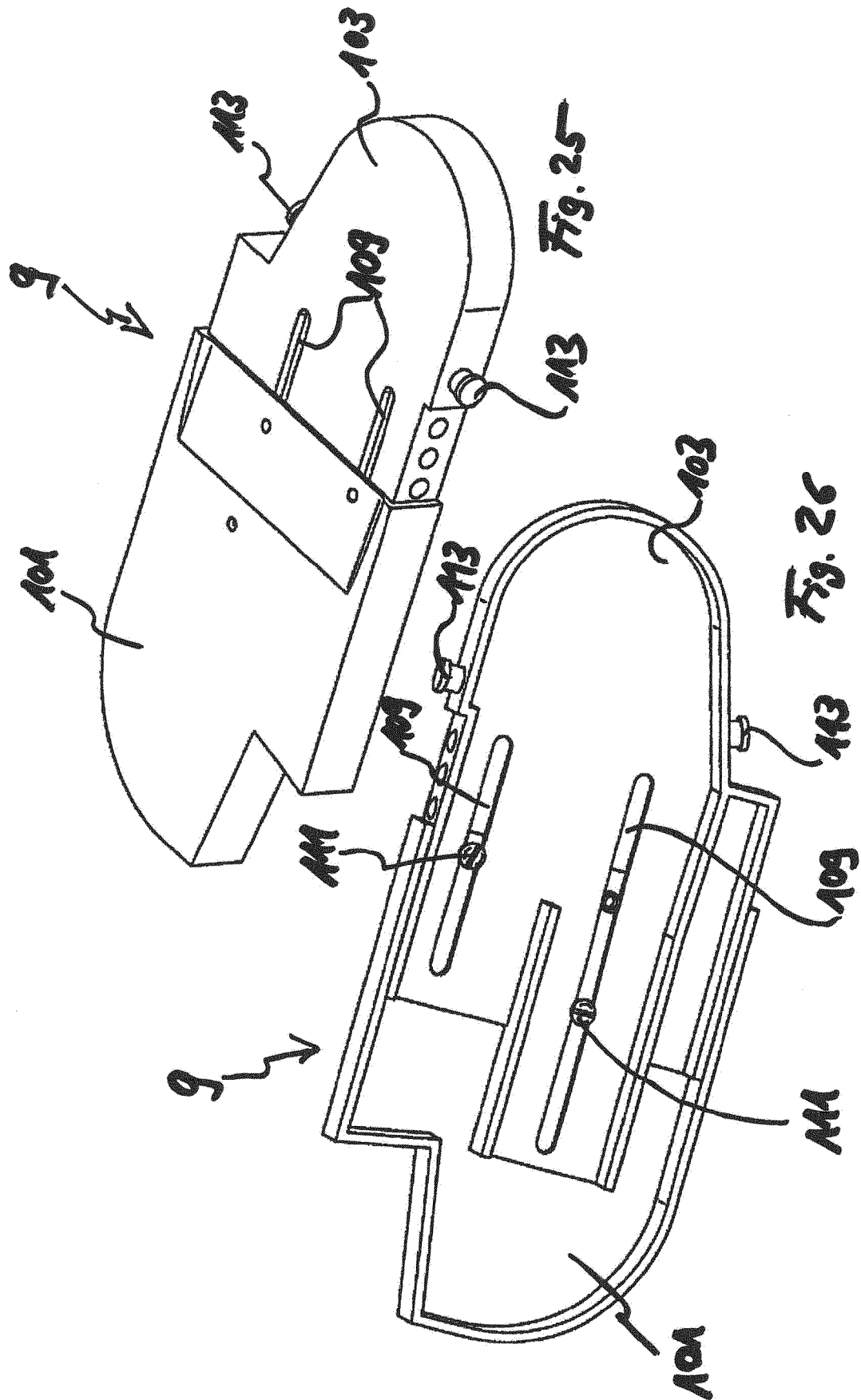












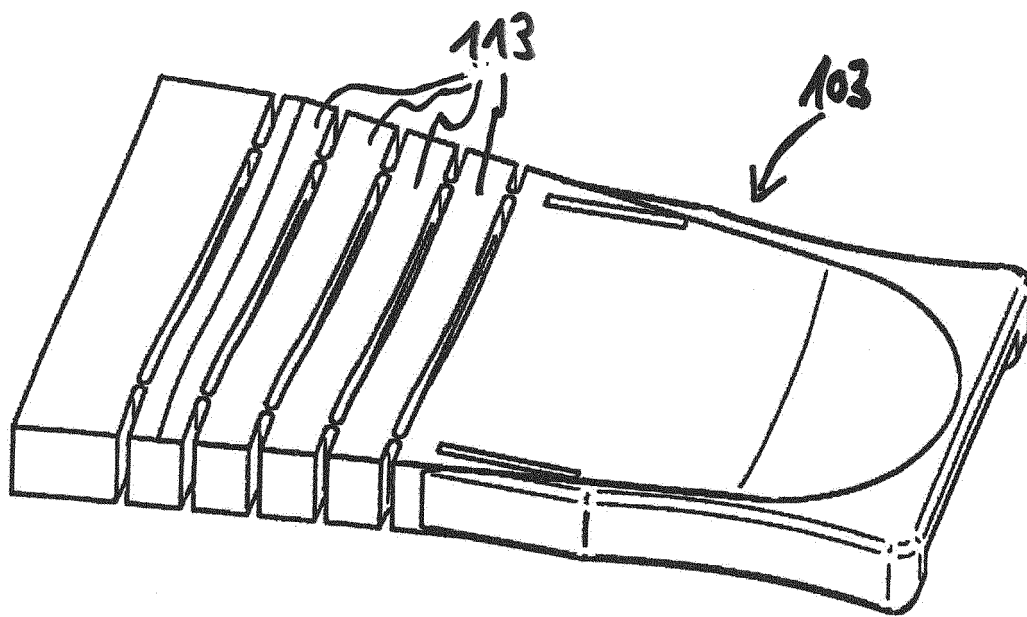


Fig. 27

