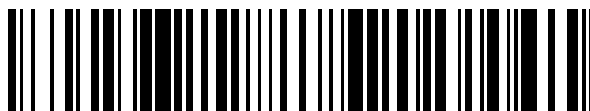


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 112**

51 Int. Cl.:

**A61F 5/058** (2006.01)

**A61F 5/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2015 E 15183444 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2997937**

54 Título: **Órtesis de muñeca-mano-dedo**

30 Prioridad:

**22.09.2014 SE 1451119**

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

**07.03.2019**

73 Titular/es:

**MEDIROYAL NORDIC AB (100.0%)  
P.O. Box 7052  
192-07 Sollentuna, SE**

72 Inventor/es:

**ERIKSSON, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 703 112 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

Órtesis de muñeca-mano-dedo

### 5 CAMPO TÉCNICO

Las presentes realizaciones se refieren generalmente a órtesis de muñeca-mano-dedo y en particular, a órtesis de este tipo útiles para sujetos humanos que hayan padecido enfermedades neurológicas o accidentes cerebrovasculares (ACV).

10

### ANTECEDENTES

Las órtesis son dispositivos de aplicación externa que pueden utilizarse para modificar o fomentar características estructurales y/ o funcionales del sistema neuromuscular y esquelético. Las órtesis pueden utilizarse en diversas aplicaciones para controlar, guiar, limitar o inmovilizar una extremidad, una articulación y/ o un segmento del cuerpo de un sujeto humano.

Por ejemplo, la patente de Estados Unidos No. 5.772. 620se refiere a una órtesis de mano y articulación de la muñeca diseñada para dar a apoyo a la mano de un sujeto humano en la posición conocida como intrínseco plus. La órtesis de mano y articulación de la muñeca está especialmente diseñada para su uso en sujetos humanos que padecen tendovaginitis, pero también puede utilizarse en caso de distorsiones graves, así como después de operaciones de la articulación de la muñeca y operaciones en tendones.

La órtesis de mano y articulación de la muñeca tiene forma de férula dispuesta en ángulo en las posiciones correspondientes a la articulación de la muñeca, las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) y las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) para dar apoyo a la mano hueca y permitir la posición intrínseca plus. La férula está alojada en un cuerpo de soporte cosido en perfil que fija la férula a la mano y al antebrazo del sujeto humano mediante tiras inelásticas de VELCRO®.

Las patentes de Estados Unidos No. 5.383.827;5.466.202y5.593.369describen una órtesis inflable de mano que fomenta una posición funcional de los dedos y el pulgar de un sujeto humano. La órtesis de mano está especialmente diseñada para ayudar a prevenir y corregir contracturas y deformidades de la mano y los dedos en sujetos humanos que han padecido un derrame cerebral, parálisis, lesiones musculares o de los tendones o lesiones nerviosas.

35

La órtesis inflable de mano tiene forma de vejiga inflable que se coloca entre la palma y los dedos. Una pluralidad de costuras internas están presentes en la vejiga, en el lado opuesto al lado de la palma, para formar pasajes interconectados. Estos pasajes están adaptados para alinear y extender los dedos y abducir el pulgar.

La patente de Estados Unidos No. 5.916.186describe una férula de mano con un soporte para el antebrazo, un conector alargado deformable inelásticamente y una pieza de mano. El conector puede ajustarse para adaptarse a diversas contracturas en la muñeca, la mano o los dedos del paciente.

La patente de Estados Unidos No. 5.437.620describe una férula de muñeca según el preámbulo de la reivindicación independiente 1, que comprende una plataforma de férula, al menos un receptáculo de vejiga conectado de forma deslizante a la plataforma de férula y al menos una vejiga de aire acoplada a uno de los receptáculos de vejiga.

No obstante, sigue existiendo una necesidad de mejoras en el campo técnico de las órtesis de muñeca-mano-dedo y, en particular, para los sujetos humanos con espasticidad y/ o contracturas en la muñeca, la mano y/ o los dedos como consecuencia, por ejemplo, de una enfermedad neurológica o un accidente cerebrovascular.

### RESUMEN

El objetivo general es proporcionar una órtesis de muñeca-mano-dedo mejorada.

55

Un objetivo particular consiste en proporcionar una órtesis de muñeca-mano-dedo útil para sujetos humanos con espasticidad y/ o contracturas en la muñeca, la mano y/ o los dedos como consecuencia, por ejemplo, de una enfermedad neurológica o un accidente cerebrovascular.

Estos y otros objetivos se consiguen mediante las realizaciones descritas en el presente documento.

60

Una órtesis de muñeca-mano-dedo según la invención se define en la reivindicación independiente. Realizaciones adicionales se describen en las reivindicaciones modificadas.

Un aspecto de las realizaciones se refiere a una órtesis de muñeca-mano-dedo que comprende una férula y vejigas inflables. La férula comprende una sección de férula de soporte adaptada para extenderse sobre las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos de la mano de un sujeto humano y al menos, sobre la mayor parte de los dedos. La sección de férula de soporte presenta una superficie dorsal principal adaptada para enfrentarse a un lado palmar de la mano. La férula también comprende una sección de férula de muñeca y antebrazo integrada o conectada a la sección de férula de soporte. La sección de férula de muñeca y antebrazo se extiende desde la sección de férula de soporte hasta una distancia correspondiente, al menos, a una parte del antebrazo del sujeto humano. Una primera vejiga inflable de la órtesis de muñeca-mano-dedo está dispuesta sobre la superficie dorsal principal de la sección de férula de soporte en una parte metacarpofalángica de la sección de férula de soporte, diseñada para alinearse con las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de la mano. Una segunda vejiga inflable de la órtesis de muñeca-mano-dedo está dispuesta sobre la superficie dorsal principal de la sección de férula de soporte en una parte de la falange de la sección de férula de soporte diseñada para alinearse con las falanges de los dedos. Las vejigas inflables se inflan mediante la introducción de un fluido en la cámara interna correspondiente de las vejigas inflables.

Las vejigas inflables de la sección de férula de soporte constituyen soportes individualmente ajustables de las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) y las falanges de los dedos del sujeto humano que se utilizan junto con el soporte de los dedos de la sección de férula de soporte y de la muñeca en la sección de férula de muñeca y antebrazo. El nivel de inflado de las vejigas inflables puede ajustarse gradualmente para seguir el progreso del sujeto humano. Así, las vejigas inflables pueden utilizarse para abrir la mano, absorber la presión y extender los dedos. De este modo, la órtesis de muñeca-mano-dedo puede utilizarse para reducir la espasticidad y para prevenir o estirar contracturas de los dedos y la muñeca, por ejemplo, después de una enfermedad neurológica o un accidente cerebrovascular.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones, junto con otros objetivos y ventajas de las mismas, se entenderán mejor haciendo referencia a la siguiente descripción en combinación con los dibujos adjuntos, que muestran:

- La fig. 1 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo según una realización en una vista de planta;
- La fig. 2 ilustra esquemáticamente la órtesis de muñeca-mano-dedo de la fig. 1 en una vista de perfil;
- La fig. 3 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo según otra realización en una vista de planta;
- La fig. 4 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo según una realización adicional en una vista de perfil;
- La fig. 5 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo según otra realización adicional en una vista de perfil;
- La fig. 6 ilustra esquemáticamente la órtesis de muñeca-mano-dedo de la fig. 5 en una vista de alzado;
- La fig. 7 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo según otra realización adicional en una vista de alzado;
- La fig. 8 ilustra esquemáticamente una venda textil según una realización;
- La fig. 9 ilustra esquemáticamente una venda textil según otra realización;
- La fig. 10 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo en una vista de planta;
- La fig. 11 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo con una sola vejiga inflable en una vista de planta;
- La fig. 12 ilustra esquemáticamente la órtesis de muñeca-mano-dedo de la fig. 11 en una vista de perfil;
- La fig. 13 ilustra esquemáticamente otra órtesis de muñeca-mano-dedo con una sola vejiga inflable en una vista de planta; y
- La fig. 14 ilustra esquemáticamente la órtesis de muñeca-mano-dedo de la fig. 13 en una vista de perfil.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

En todos los dibujos se utilizan los mismos números de referencia para hacer referencia a elementos similares o correspondientes. Las presentes realizaciones se refieren generalmente a una órtesis de muñeca-mano-dedo, en ocasiones denominada simplemente órtesis de mano u órtesis de muñeca-mano en del campo técnico. La órtesis de muñeca-mano-dedo de las realizaciones resulta particularmente útil para sujetos humanos con espasticidad y/ o contracturas en la muñeca, la mano y/ o los dedos. Estos problemas médicos, es decir, la espasticidad y/ o las contracturas, pueden darse en sujetos que han padecido una enfermedad neurológica o un accidente

cerebrovascular, también denominado simplemente derrame cerebral.

Las órtesis de muñeca-mano-dedo de las realizaciones resultarán beneficiosas para estos sujetos humanos por su capacidad de reducir la espasticidad y prevenir o estirar las contracturas de los dedos, la mano y la muñeca después de la enfermedad neurológica o el accidente cerebrovascular.

Las órtesis de muñeca-mano-dedo de las realizaciones presentan ventajas significativas con respecto a las órtesis de muñeca-mano-dedo de la técnica anterior por su capacidad de adaptarse al estado actual de la enfermedad del sujeto. Por lo tanto, la órtesis de muñeca-mano-dedo puede adaptarse durante su uso para ajustarse a la espasticidad y/ o contractura actual del sujeto mediante, entre otras cosas, el uso de al menos dos vejigas inflables dispuestas en la órtesis de muñeca-mano-dedo. La cantidad de líquido introducida en la vejiga inflable correspondiente y, por lo tanto, la forma general de las vejigas inflables, puede seleccionarse en función de las necesidades específicas del sujeto y del estado de su enfermedad.

La invención se refiere a una órtesis de muñeca-mano-dedo que comprende una férula y una primera vejiga inflable y una segunda vejiga inflable. La férula comprende una sección de férula de soporte adaptada para extenderse sobre las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos de la mano de un sujeto humano y al menos, sobre la mayor parte de los dedos. La sección de férula de soporte presenta una superficie dorsal principal adaptada para enfrentarse a un lado palmar de la mano. La férula también comprende una sección de férula de muñeca y antebrazo integrada o conectada a la sección de férula de soporte. La sección de férula de muñeca y antebrazo se extiende desde la sección de férula de soporte hasta una distancia correspondiente, al menos, a una parte del antebrazo del sujeto humano. La primera vejiga inflable de la órtesis de muñeca-mano-dedo está dispuesta sobre la superficie dorsal principal de la sección de férula de soporte en una parte metacarpofalángica de la sección de férula de soporte diseñada para alinearse con las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de la mano. La primera vejiga inflable se infla mediante la introducción de un fluido en la cámara interna de la primera vejiga inflable. La segunda vejiga inflable de la órtesis de muñeca-mano-dedo está dispuesta sobre la superficie dorsal principal de la sección de férula de soporte en una parte de la falange de la sección de férula de soporte diseñada para alinearse con las falanges de los dedos. La segunda vejiga inflable se infla mediante la introducción de un fluido en una cámara interna de la segunda vejiga inflable.

Ahora, se describirán en mayor detalle diversas realizaciones de la órtesis de muñeca-mano-dedo con referencia a los dibujos.

La fig. 1 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 en una vista de planta, mientras que la fig. 2 ilustra la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 en una vista de perfil. La órtesis de muñeca-mano-dedo comprende una férula 110 con la sección de férula de soporte 120 y la sección de férula de muñeca y antebrazo 130. La sección de férula de soporte 120 está diseñada para extenderse sobre las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos del sujeto humano y al menos, sobre la mayor parte de los dedos. La sección de férula de soporte 120 presenta una superficie dorsal principal 126 adaptada para enfrentarse a un lado palmar de la mano del sujeto humano, es decir, para enfrentarse a la palma o el interior de la mano, y una superficie palmar principal opuesta 128.

La sección de férula de soporte 120 se extiende, al menos, sobre la mayor parte de los dedos de la mano de un sujeto humano. Esto corresponde, en una realización, al menos a las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos y preferiblemente, también, al menos, a una parte de las falanges de los dedos. En una realización, la sección de férula de soporte 120 se extiende sobre los metacarpianos, o al menos sobre una parte distal de los mismos, y al menos, sobre las falanges proximales de los dedos. Más preferiblemente, la sección de férula de soporte 120 se extiende sobre los metacarpianos, o al menos sobre una parte distal de los mismos, y al menos, sobre las falanges proximales y las falanges intermedias de los dedos. En una realización, la sección de férula de soporte 120 también puede extenderse sobre las falanges distales de los dedos.

Los dedos sobre los que se extiende la sección de férula de soporte 120 incluyen preferiblemente el dedo índice (dedo II), el dedo corazón (dedo III), el dedo anular (dedo IV) y el meñique (dedo V). Normalmente, la mano humana también incluye el pulgar (dedo I), obteniéndose un total de cinco dedos.

En la realización que se ilustra en la figura, la sección de férula de soporte 120 tiene forma de una lámina 121 con un extremo distal redondeado 123 y un extremo proximal 125. El extremo proximal 125 se extiende sustancialmente a lo largo de un eje radial-cubital o transversal 162 sobre la palma de la mano del sujeto humano. Dicho eje radial-cubital 162 se extiende entre un lado cubital 127 de la sección de férula de soporte 120 y un lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120. A continuación, la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 se conecta preferiblemente a la sección de férula de soporte 120 y se extiende a partir del extremo proximal 125 de la sección

de férula de soporte 120.

Preferiblemente, la sección de férula de soporte 120 es deformable para adaptar la forma de la lámina 121 a una posición adecuada de la mano y los dedos del sujeto humano. Así, la lámina 121 puede estar formada por una lámina 121 sustancialmente plana a fin de doblarla o curvarla para ajustarse a los dedos contracturados. En una realización general, la sección de férula de soporte 120 es deformable para dar apoyo a la mano y los dedos en una posición funcional.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término «posición funcional» se refiere a una posición de reposo de la mano y los dedos. En una posición de reposo de este tipo, las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) se encuentran típicamente en una flexión de entre 40° y 60° de los dedos hacia la palma (flexión palmar) y las articulaciones interfalángicas proximales (IFP), entre una ligera flexión y una flexión de aproximadamente 60° de los dedos hacia la palma (flexión palmar).

La sección de férula de muñeca y antebrazo 130 comprende, en la realización que se ilustra en la figura, una parte del antebrazo 134 diseñada para alinearse con la parte de la muñeca y el antebrazo del sujeto humano 132, que conecta la parte del antebrazo 134 y la sección de férula de soporte 120. En una realización, la parte del antebrazo 134 presenta una estructura de armazón abierta de alambre, como se muestra en la fig. 1.

En este caso, la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 podría construirse como un alambre que se extiende longitudinalmente, es decir, a lo largo de un eje distal-proximal 160, que a continuación, vuelve atrás para formar una estructura de armazón abierta o bucle. El alambre se extiende preferiblemente hacia atrás hasta la sección de férula de soporte 120, donde los dos extremos del alambre se fijan a la sección de férula de soporte 120, como la superficie palmar principal 128 o el extremo proximal 125 de la sección de férula de soporte 120.

En tal caso, las secciones longitudinales del alambre que se extienden sustancialmente a lo largo del eje distal-proximal 160 discurrirán a lo largo de una parte de la longitud del antebrazo del sujeto humano. En consecuencia, las porciones transversales que se extienden sustancialmente a lo largo de o en ángulo (diagonalmente) en relación con el eje radial-cubital 162 se extienden por el lado inferior o caudal del antebrazo.

Preferiblemente, la parte de la muñeca 132 conecta no solo la parte del antebrazo 134 de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 y la sección de férula de soporte 120, sino que es preferiblemente deformable en al menos una parte, que está adaptada para alinearse con la articulación de la muñeca de la mano del sujeto humano. En tal caso, el ángulo entre la parte del antebrazo 134 y la sección de férula de soporte 120 puede adaptarse a un ángulo adecuado de la muñeca del sujeto humano.

Generalmente, la parte de la muñeca 132 preferiblemente está adaptada para sostener la muñeca en una extensión de entre 0° y 20° con respecto al dorso de la mano (extensión dorsal).

La sección de férula de soporte 120 presenta una parte metacarpofalángica 122 adaptada para alinearse con las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de la mano del sujeto humano. La primera vejiga inflable 140 de la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 está dispuesta sobre la superficie dorsal principal 126 de la parte metacarpofalángica 122.

La primera vejiga inflable 140 se infla mediante la introducción de un fluido en una cámara interna de la primera vejiga inflable 140. El fluido puede ser, por ejemplo, un gas, incluida una mezcla de gases, o un líquido. El fluido es preferiblemente aire. En estado desinflado, la primera vejiga inflable 140 está dispuesta sustancialmente en plano sobre la superficie dorsal principal 126 de la parte metacarpofalángica 122. No obstante, al introducirse el fluido, por ejemplo, aire, típicamente mediante bombeo, en la cámara interna de la primera vejiga inflable 140, la primera vejiga inflable 140 comienza a expandirse y a extenderse desde la superficie dorsal principal 126.

Resulta ventajoso que la primera vejiga inflable 140 esté fijada a la superficie dorsal principal 126 de la parte metacarpofalángica 122. Dependiendo de los materiales específicos de la primera vejiga inflable 140 y de la sección de férula de soporte 120, son posibles diversos medios para fijar la primera vejiga inflable 140 a la superficie dorsal principal 126, por ejemplo, mediante pegado, soldadura, etc.

La introducción del fluido en la cámara interna de la primera vejiga inflable 140 hace que una parte superior o dorsal de la primera vejiga inflable 140 se eleve desde la superficie dorsal principal 126, mientras que la parte inferior o palmar de la primera vejiga inflable 140 preferiblemente sigue fijada a la superficie dorsal principal 126.

Preferiblemente, la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 también comprende un primer tubo de fluido 142 con un

primer extremo 144 en conexión de fluido con la cámara interna de la primera vejiga inflable 140 y un segundo extremo 146 conectable a una bomba adaptada para introducir el fluido en la cámara interna de la primera vejiga inflable 140 a través del primer tubo de fluido 142.

5 Por lo tanto, el primer tubo de fluido 142 funciona como una conexión entre la primera vejiga inflable 140 y una bomba diseñada para utilizarse para introducir fluido, por ejemplo, aire, en la cámara interna de la primera vejiga inflable 140. Preferiblemente, el primer tubo de fluido 142 tiene forma de tubo con un canal interno a través del cual puede bombearse el fluido desde el segundo extremo 146 hasta el primer extremo 144 y hacia la primera vejiga inflable 140. La fig. 1 ilustra una realización de la disposición del primer tubo de fluido 142 en relación con la férula  
10 110. En esta realización, el primer tubo de fluido 142 se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud distal-proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130.

Así, el primer tubo de fluido 142 se extiende preferiblemente longitudinalmente a lo largo del eje distal-proximal 160 para terminar en algún lugar a lo largo de la longitud distal-proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo  
15 130 o, de hecho, sobresale más allá del extremo proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130, como se muestra en la figura. En tal caso, el primer tubo de fluido 142 podría doblarse alrededor de uno de los lados cubital 127 y radial 129 de la sección de férula de soporte 120 hasta la superficie palmar principal 128. A continuación, el primer tubo de fluido 142 se extiende a lo largo del alambre de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 de alambre hasta el extremo proximal de la misma. Esto se aprecia con mayor claridad en la fig. 2,  
20 que muestra la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 de la fig. 1 en una vista de perfil.

Generalmente, se prefiere que el segundo extremo 146 del primer tubo de fluido 142 termine sustancialmente en o sobresalga ligeramente del extremo proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130. En esta posición, el segundo extremo 146 resulta fácilmente accesible y puede conectarse a la bomba para inflar o desinflar la primera  
25 vejiga inflable 140.

En realizaciones alternativas, el segundo extremo 146 se alinea con cualquier parte de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130, desde su extremo distal en la sección de férula de soporte 120 hasta su extremo proximal.

30 En una realización alternativa, el primer tubo de fluido 142 no se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130. En claro contraste, el primer tubo de fluido 142 se extiende hacia el lado cubital 127 o el lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120. Así, la longitud del primer tubo de fluido 142 puede ser bastante corta, con lo que básicamente, equivale a un puerto de conexión para la bomba.

35 Otra variante consiste en que el primer tubo de fluido 142 se doble alrededor del lado cubital 127 o del lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120 y se extienda a lo largo de al menos una parte de la superficie palmar principal 128 de la sección de férula de soporte 120. Por lo tanto, en esta realización, el segundo extremo 146 del primer tubo de fluido 142 así termina en algún lugar a lo largo de la superficie palmar principal 128.

40 La sección de férula de soporte 120 de la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 y su primera vejiga inflable fijada o conectada 140, al inflar la primera vejiga inflable 140, proporcionará un apoyo individualmente ajustable a las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos del sujeto humano junto con el apoyo a los dedos en la sección de férula de soporte 120 y en la sección de férula de muñeca y antebrazo 130. La bomba conectable al  
45 primer tubo inflable 146 se utiliza para introducir un fluido, por ejemplo, aire, en la primera vejiga inflable 140 hasta un nivel adecuado en función de las necesidades y el estado de salud del sujeto. El nivel de inflado de la primera vejiga inflable 140 puede ajustarse gradualmente para seguir el progreso del sujeto humano. Así, la primera vejiga inflable 140 puede utilizarse para abrir la mano, absorber la presión y extender los dedos.

50 De este modo, la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 puede utilizarse para reducir la espasticidad y/ o para prevenir o estirar contracturas de los dedos y la muñeca, por ejemplo, después de una enfermedad neurológica o un accidente cerebrovascular.

La segunda vejiga inflable 150 está dispuesta sobre la superficie dorsal principal 126 de la sección de férula de soporte 120 en una parte de la falange 124 de la sección de férula de soporte 120. Esta parte de la falange 124 debe alinearse con las falanges de los dedos del sujeto humano. La segunda vejiga inflable 150 se infla mediante la introducción de un fluido en una cámara interna de la segunda vejiga inflable 150.

En una realización concreta, la segunda vejiga inflable 150 está dispuesta sobre la superficie dorsal principal 126 de la parte de la falange 124 para alinearse con las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) y las articulaciones interfalángicas distales (IFD) de los dedos del sujeto humano.

De este modo, mientras que la primera vejiga inflable 140 está dispuesta sobre la sección de férula de soporte 120 para soportar las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos del sujeto, la segunda vejiga inflable 150 está dispuesta en consecuencia sobre la sección de férula de soporte 120 para ofrecer apoyo a las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) e interfalángicas distales de los dedos. En una encarnación de este tipo, la segunda vejiga inflable 150 ofrece apoyo preferiblemente a las falanges proximales, las falanges intermedias y las falanges distales de los dedos del sujeto humano.

Las dos vejigas inflables 140,150 pueden estar dispuestas en la sección de férula de soporte 120 con una distancia (d) entre las mismas. Esta distancia puede variar entre un valor bastante bajo, como un mm o unos pocos mm, y varios mm. Generalmente, la distancia d se encuentra preferiblemente en el intervalo de 1-20 mm, más preferiblemente en el de 1-10 mm, por ejemplo, a una distancia de 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm o 10 mm. También es posible tener una distancia sustancialmente nula entre las dos vejigas inflables 140, 150 en estado desinflado, con las dos vejigas inflables 140, 150 al menos parcialmente en contacto una con otra.

Preferiblemente, la primera vejiga inflable 140 es alargada a lo largo del eje radial-cubital 162 y presenta una forma general «de salchicha» cuando está inflada. Esta forma de la primera vejiga inflable 140 se adapta eficazmente y ofrece apoyo a las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos. Generalmente, la segunda vejiga inflable 150 presenta una mayor extensión a lo largo de la superficie dorsal principal 126 en comparación con la primera vejiga inflable 140. Esto se debe a que la segunda vejiga inflable 150 presenta preferiblemente una forma adecuada para adaptarse y ofrecer apoyo a las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) e interfalángicas distales de los dedos.

Preferiblemente, la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 comprende un segundo tubo de fluido 152 con un primer extremo 154 en conexión de fluido con la cámara interna de la segunda vejiga inflable 150 y un segundo extremo 156 conectable a una bomba adaptada para introducir el fluido en la cámara interna de la segunda vejiga inflable 150 a través del segundo tubo de fluido 152.

Por lo tanto, el segundo tubo de fluido 152 tiene la misma función que el primer tubo de fluido 142: guiar el fluido, por ejemplo, aire, desde una bomba conectada al segundo extremo 146,156 hasta la cámara interna de la vejiga inflable 140, 150. Los tubos de fluido 142, 152 también pueden utilizarse para desinflar las vejigas inflables 140, 150 utilizando opcionalmente la bomba.

El segundo tubo de fluido 152 puede diseñarse y disponerse sustancialmente de la misma manera que el primer tubo de fluido 142.

Así, en una primera realización, el segundo tubo de fluido 152 se extiende hacia el lado cubital 127 o el lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120, como se muestra en las figuras 1 y 2.

En una segunda realización, el segundo tubo de fluido 152 se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud o eje distal-proximal 160 de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130, como se muestra en la fig. 3. Si el primer tubo de fluido 142 también se extiende a lo largo del eje distal-proximal 160, los dos tubos de fluido 142, 152 podrían terminar sustancialmente en la misma posición en relación con el extremo proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130, como se muestra en la fig. 3. En tal caso, los dos tubos de fluido 142, 152 pueden presentar distintos colores o marcas, distintas formas de sección transversal, etc. para facilitar la identificación de cuál de los tubos de fluido 142, 152 está conectado a la primera vejiga de fluido 140 y cuál está conectado a la segunda vejiga de fluido 150. Alternativamente, los segundos extremos 146, 156 de los dos tubos de fluido 142, 152 podrían mantenerse separados a cierta distancia a lo largo del eje distal-proximal 160 y/ o a lo largo del eje radial-cubital 162 para reducir el riesgo de confundir los dos tubos de fluido 142,152.

En una tercera realización, el segundo tubo de fluido 152 se dobla alrededor del lado cubital 127 o del lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120 y se extiende a lo largo de al menos una parte de la superficie palmar principal 128 de la sección de férula de soporte 120; consulte la fig. 4.

En las realizaciones mostradas en las figuras 1-4, el primer tubo de fluido 142 se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud distal-proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130. No obstante, las realizaciones no se limitan a las mencionadas. Por lo tanto, las realizaciones engloban una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 en la que tanto el primer como el segundo tubo de fluido 142, 152 se extienden a lo largo de al menos una parte de la longitud distal-proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130. Las realizaciones también engloban una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 en la que tanto el primer como el segundo tubo de fluido 142, 152

se extienden a lo largo del lado cubital 127 o el lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120 o en la que uno del primer y segundo tubos 142, 154 se extiende hacia el lado cubital 127 y el otro se extiende hacia el lado radial 129. Además, las realizaciones engloban una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 en la que tanto el primer como el segundo tubo de fluido 142, 152 se extienden a lo largo de al menos una parte de la superficie palmar principal 128 de la sección de férula de soporte 120. Otras realizaciones engloban una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 en la que uno del primer y segundo tubo de fluido 142, 152 se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud distal-proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 y el otro se extiende hacia el lado cubital 127 o el lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120. Realizaciones adicionales engloban una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 en la que uno del primer y segundo tubo de fluido 142, 152 se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud distal-proximal de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 y el otro se extiende a lo largo de al menos una parte de la superficie palmar principal 128 de la sección de férula de soporte 120. Otra realización adicional engloba una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 en la que uno del primer y segundo tubo 142, 152 se extiende hacia el lado cubital 127 o el lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120 y el otro se extiende a lo largo de al menos una parte de la superficie palmar principal 128 de la sección de férula de soporte 120

Los segundos extremos 146, 156 del primer y el segundo tubo de fluido 142, 152 comprenden preferiblemente una válvula que se abre al conectar la bomba al segundo extremo 146, 156 y que impulsa el fluido, por ejemplo, aire, hacia el interior del tubo de fluido 142, 152 a través del segundo extremo 146, 156. En consecuencia, al detenerse el flujo de fluido en el interior tubo de fluido 142, 152, la válvula cierra preferiblemente el canal de fluido en el tubo de fluido 142, 152 para evitar que el fluido se escape de la vejiga inflable 140, 150. En una realización concreta, la bomba u otro equipo también puede ser utilizado para desinflar la vejiga inflable 140, 150 succionando o drenando el fluido de la vejiga inflable 140, 150 a través del tubo de fluido 142, 156 y de la válvula situada en el segundo extremo 146, 156.

En una realización más sencilla, se inserta un tapón en el segundo extremo 146, 156 del tubo de fluido 142, 152 tras el inflado de la vejiga inflable 140, 150 mediante la bomba para evitar que el fluido se escape. Cuando se desea desinflar la vejiga inflable 140, 150, simplemente se extrae el tapón del segundo extremo 146, 156 permitiendo que el líquido escape de la vejiga inflable 140, 150. Esta realización proporciona una construcción más fácil que relaja la necesidad de una válvula en el segundo extremo 146, 156. No obstante, generalmente provoca un menor control del nivel de inflado de la vejiga inflable 140, 150.

Opcional pero preferiblemente, la férula 110 de la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 comprende un soporte del pulgar 170, véanse las figuras 5-7. El soporte del pulgar 170 está conectado a o integrado con la sección de férula de soporte 120.

En tal caso, la férula 110 proporciona apoyo no solo a los dedos de la mano del sujeto humano que descansan a lo largo de la sección de la férula de apoyo 120 con la primera vejiga inflable 140 y la segunda vejiga inflable 150, sino también al pulgar, es decir, a todos los dedos de la mano.

Las figs. 5 y 6 ilustran una encarnación del soporte del pulgar 170 representado en una vista de perfil y una vista de alzado, respectivamente. El soporte del pulgar 170 comprende preferiblemente una parte de la falange 174 adaptada para ofrecer apoyo a las falanges del pulgar. Una parte de conexión 172 del soporte del pulgar 170 conecta la parte de la falange 174 a la sección de férula de soporte 120. Esta parte de conexión 172 puede, además, estar adaptada para ofrecer apoyo al metacarpiano del pulgar.

La parte de la falange 174 y la parte de conexión 172 preferiblemente están hechas como una sola unidad unitaria, por ejemplo, una lámina preformada que se doble para ofrecer apoyo al pulgar. Alternativamente, la parte de la falange 174 y la parte de conexión 172 pueden fabricarse como al menos dos unidades distintas que se fijan la una a la otra para formar el soporte del pulgar 170.

En una realización, la parte de la falange 174 puede comprender una superficie de apoyar adaptada para ofrecer apoyo a las falanges del pulgar y dos secciones de pared que extienden desde la superficie de apoyar para limitar el pulgar y evitar que se deslice, alejándose de la superficie de apoyo. La parte de conexión 172 puede tener la forma de una lámina doblada que se extiende desde o está conectada a la parte de la falange 174 y fija la parte de la falange 174 a la sección de férula de soporte 120, preferiblemente en la superficie palmar principal 128 o en la superficie dorsal principal 126 de la sección de férula de soporte 120. El doblar de la parte de conexión 172 se adapta preferiblemente a la articulación metacarpofalángica y a la articulación interfalángica proximal del pulgar.

La parte de la falange 174 está preferiblemente separada con cierta distancia a lo largo de un eje dorsopalmar 164 de la superficie palmar principal 128 de la sección de férula de soporte 120. En esta posición, el soporte del pulgar 170 se adapta para ofrecer apoyo al pulgar en la denominada proyección de puño.



En la realización que se muestra en las figuras 5 y 6 con el pulgar en proyección de puño, el soporte del pulgar 170 ofrece apoyo al pulgar sustancialmente en paralelo a la superficie palmar principal 128 de la sección de férula de soporte 120, pero a cierta distancia de la misma.

5

La fig. 7 ilustra otra realización de la disposición del soporte del pulgar 170 en relación con la sección de férula de soporte 120. Esta realización está adaptada para ofrecer apoyo al pulgar en la denominada posición de valor abducida. En tal caso, la parte de la falange 174 está dispuesta en ángulo en relación con la superficie palmar principal 128 de la sección de férula de soporte 120, con un ángulo ( $\alpha$ ) que se encuentra dentro de un intervalo de entre 120° y 150°. Por lo tanto, en esta posición el pulgar está apoyado extendiéndose ligeramente por debajo de la superficie dorsal principal 126 y a cierta distancia del lado radial 129 de la sección de férula de soporte 120.

La férula 110 de la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 que aparece en las figuras 1-7 está preferiblemente fabricada de un material metálico, incluido un material de aleación metálica. Algunos ejemplos adecuados, pero no limitantes, de estos materiales incluyen las aleaciones de hierro, el aluminio y las aleaciones de aluminio, por ejemplo, aluminio maleable o aleaciones de aluminio.

El material metálico de la férula 110 es preferiblemente deformable, al menos en la sección de férula de soporte 120 y en la parte de la muñeca 132 de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130. Por lo tanto, el material metálico es preferiblemente no frágil y puede doblarse ligeramente para formar una curvatura de la sección de férula de soporte 120 y un doblez en la parte de la muñeca 132, que se adaptan al sujeto humano correspondiente.

Aunque los materiales metálicos pueden ser aptos para la fabricación de la férula 110, alternativamente pueden utilizarse otros materiales, por ejemplo, plásticos y, en particular, termoplásticos de baja temperatura, como los termoplásticos de baja temperatura que se calientan en agua caliente a una temperatura de, por ejemplo, entre 75 y 85 °C o mediante una pistola térmica.

La órtesis de muñeca-mano-dedo 100 que aparece en las figuras 1-7 comprende preferiblemente una venda textil 180, también denominada venda de tela, consulte las figuras 8 y 9. La venda textil 180 presenta una cámara interna adaptada para alojar la férula 110 y la primera vejiga inflable 140 y la segunda vejiga inflable 150. La venda textil 180 comprende una abertura 182 que da acceso al primer tubo de fluido 142. La abertura 182 de la venda textil 180 también da acceso al segundo tubo de fluido 152 o la venda textil 180 comprende una segunda abertura que da acceso al segundo tubo de fluido 152.

La venda textil 180 comprende múltiples correas de cierre 181, 183, 185, 187 dispuestas a lo largo de un eje distal-proximal 160 de la venda textil 180. En tal caso, al menos una correa de cierre 185, 187 está dispuesta en una parte de la venda textil 180 que se alinea con la sección de férula de soporte 120 cuando la férula 110 está alojada dentro de la cámara interna de la venda textil 180. Además, al menos una correa de cierre 181, 183 está dispuesta en una parte de la venda textil 180 que se alinea con la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 cuando la férula 110 está alojada dentro de la cámara interna de la venda textil 180. Las múltiples correas de cierre 181, 183, 185, 187 están dispuestas para fijar la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 a la mano y al antebrazo del sujeto humano.

Por lo tanto, la venda textil 180 tiene una doble función para la órtesis de muñeca-mano-dedo 100. En primer lugar, fija la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 a la mano y al antebrazo del sujeto humano mediante las correas o tiras de cierre 181, 183, 185, 187 que rodean y envuelven la mano y el antebrazo. Las correas de cierre 181, 183, 185, 187 se fijan preferiblemente a la venda textil 180 mediante cierres de gancho y bucle, por ejemplo, cierres de VELCRO®. En tal caso, al menos una parte de las correas de cierre 181, 183, 185, 187 comprende material de gancho o bucle, como se muestra esquemáticamente en las figuras 8 y 9. De este modo, el material de gancho o bucle puede acoplarse al material de gancho o bucle previsto en la venda textil 180 o en el lado opuesto de las correas de cierre 181, 183, 185, 187. El acoplamiento entre el material de gancho y bucle no es permanente, sino que las correas de cierre 181, 183, 185, 187 pueden abrirse y cerrarse al fijar y retirar, respectivamente, la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 a un sujeto.

En segundo lugar, la venda textil 180 constituye una superficie suave orientada hacia la piel de la mano y del antebrazo. Por lo tanto, la venda textil 180 podría proporcionar cierta absorción de presión para que la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 resulte cómoda de llevar.

Pueden utilizarse diversos materiales textiles, incluidos los materiales textiles rellenos.

La fig. 8 ilustra una venda textil 180 con dos correas de cierre 185, 187 alineadas con la sección de férula de soporte 120, una correa de cierre 181 alineada con la parte del antebrazo 134 de la sección de férula de muñeca y

antebrazo 130 y una tira de cierre 183 alineada con la parte de la muñeca 132 de la sección de férula de muñeca y antebrazo 130. Esto debería considerarse simplemente un ejemplo ilustrativo de una disposición de las correas de cierre 181, 183, 185, 187 en la venda textil 180.

5 La fig. 9 ilustra otra disposición de las correas de cierre 181, 183, 185, 187. Esta realización de la venda textil 180 resulta particularmente adecuada para sujetos humanos con espasticidad intensa, ya que podría existir un riesgo de deslizamiento de la mano en relación con la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 incluso cuando las correas de cierre 181, 183, 185, 187 fijan la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 a la mano y al antebrazo. Este posible problema de deslizamiento se resuelve mediante la venda textil 180 de la fig. 9. Esta realización comprende una correa de cierre  
10 más ancha 183 que se alinea con la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 cuando la férula 110 está alojada dentro de la cámara interna de la venda textil 180. Además, una correa de cierre 185 discurre en diagonal desde el lado cubital o el lado radial de la venda textil 180 hasta el lado radial o el lado cubital de la venda textil 180. La fig. 9 ilustra esta correa de cierre 185 en estado cerrado y muestra que la correa de cierre 185 se apoyará sobre y discurrirá a través del dorso de la mano. Así se impide eficazmente que la mano y el antebrazo del sujeto humano se  
15 deslicen en relación con la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 aunque el sujeto padezca espasticidad grave. La correa de cierre diagonal 185, junto con la correa de cierre más gruesa 183, fijan la mano y el antebrazo a la órtesis de muñeca-mano-dedo 100.

En una realización, la correa de cierre 185 discurre preferiblemente desde una parte de la venda textil 180 alineada  
20 con la sección de férula de muñeca y antebrazo 130 férula hasta una parte de la venda textil 180 alineada con la sección de férula de soporte 120, como se muestra en la fig. 9.

La fig. 10 ilustra esquemáticamente una órtesis de muñeca-mano-dedo 200 que comprende una férula 210 que se fabrica como una estructura unitaria con la sección de férula de muñeca y antebrazo 230 integrada con la sección de  
25 férula de soporte 220. Preferiblemente, la órtesis de muñeca-mano-dedo 200 comprende varias correas de cierre 281, 283, 285 dispuestas a lo largo del eje distal-proximal 260 de la férula 200 con al menos una correa de cierre 285 dispuesta en la sección de férula de soporte 220 y al menos una correa de cierre 281, 283 dispuesta en la sección de férula de muñeca y antebrazo 230. Las múltiples correas de cierre 281, 283, 285 están dispuestas para fijar la órtesis de muñeca-mano-dedo 200 a la mano y al antebrazo de un sujeto humano.

30 La superficie dorsal principal 226 de la sección de férula de soporte 220 comprende la parte metacarpofalángica 222, en la que está dispuesta la primera vejiga inflable 240 y la parte de la falange 224, en la que está dispuesta la segunda vejiga inflable 250. La figura también muestra el primer y segundo tubos de fluido 242, 252. En una realización, los tubos de fluido 242, 252 pasan a través de una abertura (o bien una abertura común o dos aberturas  
35 independientes) dispuesta en el lado radial o cubital de la órtesis de muñeca-mano-dedo 200.

La férula 210 puede estar hecha de un material metálico como los descritos anteriormente, pero ventajosamente está hecha de materiales plásticos, por ejemplo, un termoplástico. En una realización, la férula 200 puede estar hecha de un material termoformado, lo que permite moldear y ajustar la férula 210 mediante calor, por ejemplo,  
40 utilizando agua caliente o una pistola térmica, como los termoplásticos de baja temperatura que pueden calentarse en agua caliente a una temperatura de, por ejemplo, entre 75 a 85°C o mediante una pistola térmica.

Aunque no se muestra en la figura, la férula 210 puede comprender perforaciones para suministrar ventilación a través de la férula 210.

45 La férula 210 también puede comprender un soporte del pulgar, como se describió anteriormente, para ofrecer apoyo al pulgar de la mano. Preferiblemente, el soporte del pulgar forma parte integrante de la férula 210.

Con referencia a las figuras 11 y 12, un ejemplo no incluido en el alcance de la presente invención se refiere a una  
50 órtesis de muñeca-mano-dedo 100 que comprende una férula 110 que presenta una sección de férula de soporte 120 adaptada para extenderse sobre las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos de una mano de un sujeto humano y al menos, sobre la mayor parte de los dedos. La sección de férula de soporte 120 presenta una superficie dorsal principal 126 adaptada para enfrentarse a un lado palmar de la mano. La férula 110 también comprende una sección de férula de muñeca y antebrazo 130 integrada o conectada a la sección de férula de  
55 soporte 120. La sección de férula de muñeca y antebrazo 130 se extiende desde la sección de férula de soporte 120 hasta una distancia correspondiente, al menos, a una parte del antebrazo del sujeto humano. En este aspecto, la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 también comprende una vejiga inflable 140 dispuesta sobre la superficie dorsal principal 126 de la sección de férula de soporte 120 en una parte metacarpofalángica 122 de la sección de férula de soporte 120 diseñada para alinearse con las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de la mano. La vejiga inflable  
60 140 se infla mediante la introducción de un fluido en una cámara interna de la vejiga inflable 140.

Con referencia a las figuras 13 y 14, otro ejemplo no incluido en el alcance de la presente invención se refiere a una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 que comprende una férula 110 que presenta una sección de férula de soporte 120 adaptada para extenderse sobre las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos de una mano de un sujeto humano y al menos, sobre la mayor parte de los dedos. La sección de férula de soporte 120 presenta una superficie dorsal principal 126 adaptada para enfrentarse a un lado palmar de la mano. La férula 110 también comprende una sección de férula de muñeca y antebrazo 130 integrada o conectada a la sección de férula de soporte 120. La sección de férula de muñeca y antebrazo 130 se extiende desde la sección de férula de soporte 120 hasta una distancia correspondiente, al menos, a una parte del antebrazo del sujeto humano. En este aspecto, la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 también comprende una vejiga inflable 150 dispuesta sobre la superficie dorsal principal 126 de la sección de férula de soporte 100 en una parte de la falange 124 de la sección de férula de soporte 120 diseñada para alinearse con las falanges de los dedos. La vejiga inflable 150 se infla mediante la introducción de un fluido en una cámara interna de la vejiga inflable 150.

Por lo tanto, estos dos aspectos adicionales definen una órtesis de muñeca-mano-dedo 100 respectiva que comprende al menos una vejiga inflable 140, 150, correspondiendo la vejiga inflable a la primera vejiga inflable 140 mencionada en el presente documento o la vejiga inflable a la segunda vejiga inflable 150 mencionada en el presente documento. Por lo tanto, la órtesis de muñeca-mano-dedo 100 no necesariamente tiene que presentar dos vejigas inflables en estos dos aspectos adicionales.

Las distintas realizaciones descritas en el presente documento, por ejemplo el diseño de la sección de férula de soporte, la sección de férula de muñeca y antebrazo, los tubos de fluido opcionales, el soporte del pulgar opcional y la venda textil opcional también se aplican a la órtesis de muñeca-mano-dedo según estos aspectos adicionales.

Las realizaciones descritas anteriormente han de entenderse como unos pocos ejemplos ilustrativos de la presente invención. Se entenderá por los especialistas en la materia que pueden hacerse diversas modificaciones, combinaciones y cambios en las realizaciones sin apartarse del alcance de la presente invención. En particular, pueden combinarse diferentes soluciones parciales en las diferentes realizaciones en otras configuraciones, cuando sea técnicamente posible. El alcance de la presente invención se define, sin embargo, por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Una órtesis de muñeca-mano-dedo (100) que comprende:  
 una férula (110) que comprende:  
 5 una sección de férula de soporte (120) adaptada para extenderse sobre las articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de los dedos de una mano de un sujeto humano y al menos, sobre la mayor parte de dichos dedos, presentando dicha sección de férula de soporte (120) una superficie dorsal principal (126) adaptada para enfrentarse a un lado palmar de dicha mano; y  
 10 una sección de férula de muñeca y antebrazo (130) integrada con o conectada a dicha sección de férula de soporte (120), extendiéndose dicha sección de férula de muñeca y antebrazo (130) desde dicha sección de férula de soporte (120) hasta una distancia correspondiente, al menos, a una parte del antebrazo de dicho sujeto humano;  
 una primera vejiga inflable (140) dispuesta en dicha superficie dorsal principal (126) de dicha sección de férula de soporte (120), inflándose dicha primera vejiga inflable (140) mediante la introducción de un fluido  
 15 en una cámara interna de dicha primera vejiga inflable (140); y  
 una segunda vejiga inflable (150) dispuesta en dicha superficie dorsal principal (126) de dicha sección de férula de soporte (120) en una parte de la falange (124) de dicha sección de férula de soporte (120) diseñada para alinearse con las falanges de dichos dedos, inflándose dicha segunda vejiga inflable (150) mediante la introducción de un fluido en una cámara interna de dicha segunda vejiga inflable (150); en la  
 20 que  
 dicha primera vejiga inflable (140) dispuesta en una parte metacarpofalángica (122) de dicha sección de férula de soporte (120) diseñada para alinearse con dichas articulaciones metacarpofalángicas (MCF) de dicha mano; y **caracterizada porque**  
 dicha sección de férula de soporte (120) tiene forma de una lámina (121) que comprende:  
 25 un extremo distal redondeado (123); y  
 un extremo proximal (125) que se extiende sustancialmente a lo largo de un eje radial-cubital (162) sobre una palma de dicha mano, extendiéndose dicha sección de férula de muñeca y antebrazo (130) desde dicho extremo proximal (125) de dicha sección de férula de soporte (120).
- 30 2. La órtesis de muñeca-mano-dedo según la reivindicación 1, que comprende, además, un primer tubo de fluido (142) con un primer extremo (144) en conexión de fluido con dicha cámara interna de dicha primera vejiga inflable (140) y un segundo extremo (146) conectable a una bomba adaptada para introducir dicho fluido en dicha cámara interna de dicha primera vejiga inflable (140) a través de dicho primer tubo de fluido (142), en la que  
 dicho primer tubo de fluido (142) se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud distal-proximal de dicha  
 35 sección de férula de muñeca y antebrazo (130);  
 extendiéndose dicho primer tubo de fluido (142) hacia un lado cubital (127) o un lado radial (129) de dicha sección de férula de soporte (120); o  
 extendiéndose dicho primer tubo de fluido (142) a lo largo de al menos una parte de una superficie palmar principal (128) de dicha sección de férula de soporte (120), estando dicha superficie palmar principal (128) opuesta a dicha  
 40 superficie dorsal principal (126).
3. La órtesis de muñeca-mano-dedo según la reivindicación 1 o 2, en la que dicha segunda vejiga inflable (150) está dispuesta sobre dicha superficie dorsal principal (126) de dicha sección de férula de soporte (120) de dicha parte de la falange (124) para alinearse con las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) y las  
 45 articulaciones interfalángicas distales (IFD) de dichos dedos.
4. La órtesis de muñeca-mano-dedo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, además, un segundo tubo de fluido (152) con un primer extremo (154) en conexión de fluido con dicha cámara interna de dicha segunda vejiga inflable (150) y un segundo extremo (156) conectable a una bomba adaptada para  
 50 introducir dicho fluido en dicha cámara interna de dicha segunda vejiga inflable (150) a través de dicho segundo tubo de fluido (152), en la que  
 dicho segundo tubo de fluido (152) se extiende a lo largo de al menos una parte de la longitud distal-proximal de dicha sección de férula de muñeca y antebrazo (130);  
 extendiéndose dicho segundo tubo de fluido (152) hacia un lado cubital (127) o un lado radial (129) de dicha sección  
 55 de férula de soporte (120); o  
 extendiéndose dicho segundo tubo de fluido (152) a lo largo de al menos una parte de una superficie palmar principal (128) de dicha sección de férula de soporte (120), estando dicha superficie palmar principal (128) opuesta a dicha superficie dorsal principal (126).
- 60 5. La órtesis de muñeca-mano-dedo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que dicha sección de férula de soporte (120) es deformable para dar apoyo a dicha mano y a dichos dedos en una posición

funcional.

6. La órtesis de muñeca-mano-dedo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que dicha férula (100) comprende, además, un soporte del pulgar (170) conectado a o integrado con dicha sección de férula de soporte (120).
7. La órtesis de muñeca-mano-dedo según la reivindicación 6, en la que dicho soporte del pulgar (170) comprende:  
una parte de la falange (174) adaptada para ofrecer apoyo a las falanges de dicho pulgar; y  
10 una parte de conexión (172) que conecta dicha parte de la falange (174) a dicha sección de férula de soporte (120) y está adaptada para ofrecer apoyo al metacarpiano de dicho pulgar.
8. La órtesis de muñeca-mano-dedo según la reivindicación 7, en la que dicha parte de la falange (174) está separada con cierta distancia a lo largo de un eje dorsopalmar (164) de una superficie palmar principal (128) de dicha sección de férula de soporte (120), estando dicha superficie palmar principal (128) opuesta a dicha superficie dorsal principal (126).
9. La órtesis de muñeca-mano-dedo según la reivindicación 7, en la que dicha parte de la falange (174) está dispuesta en ángulo en relación con una superficie palmar principal (128) de dicha sección de férula de soporte (120), estando dicha superficie palmar principal (128) opuesta a dicha superficie dorsal principal (126) y encontrándose el ángulo dentro de un intervalo de entre 120° y 150°.
10. La órtesis de muñeca-mano-dedo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que dicha sección de férula de muñeca y antebrazo (130) comprende:  
25 una parte del antebrazo (134) diseñada para alinearse con dicho antebrazo y que presenta una estructura de armazón abierta de alambre; y  
una parte de la muñeca (132) que conecta dicha parte del antebrazo (134) y dicha sección de férula de soporte (120).
- 30 11. La órtesis de muñeca-mano-dedo según la reivindicación 10, en la que dicha parte de la muñeca (132) es deformable en al menos una parte adaptada para alinearse con la articulación de la muñeca de dicha mano.
12. La órtesis de muñeca-mano-dedo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende, además, una venda textil (180) que presenta una cámara interna adaptada para alojar dicha férula (110) y dicha primera vejiga inflable (140), comprendiendo dicha venda textil (180) al menos una abertura (182) que da acceso al primer tubo de fluido (142) con un primer extremo (144) en contacto de fluido con dicha primera vejiga inflable (140) y un segundo tubo de fluido (152) con un primer extremo (154) en contacto de fluido con dicha segunda vejiga inflable (150).
- 40 13. La órtesis de muñeca-mano-dedo según la reivindicación 12, que comprende, además, múltiples correas de cierre (181, 183, 185, 187) dispuestas a lo largo de un eje distal-proximal (160) de dicha venda textil (180) con al menos una correa de cierre (185, 187) dispuesta en una parte de dicha venda textil (180) que se alinea con dicha sección de férula de soporte (120) cuando dicha férula (110) está alojada dentro de dicha cámara interna de dicha venda textil (180) y al menos una correa de cierre (181, 183) dispuesta en una parte de dicha venda textil (180) que se alinea con dicha sección de férula de muñeca y antebrazo (130) cuando dicha férula (110) está alojada dentro de dicha cámara interna de dicha venda textil (180), estando dispuestas dichas múltiples correas de cierre (181, 183, 185, 187) para fijar dicha órtesis de muñeca-mano-dedo (100) a dicha mano y a dicho antebrazo.
- 45

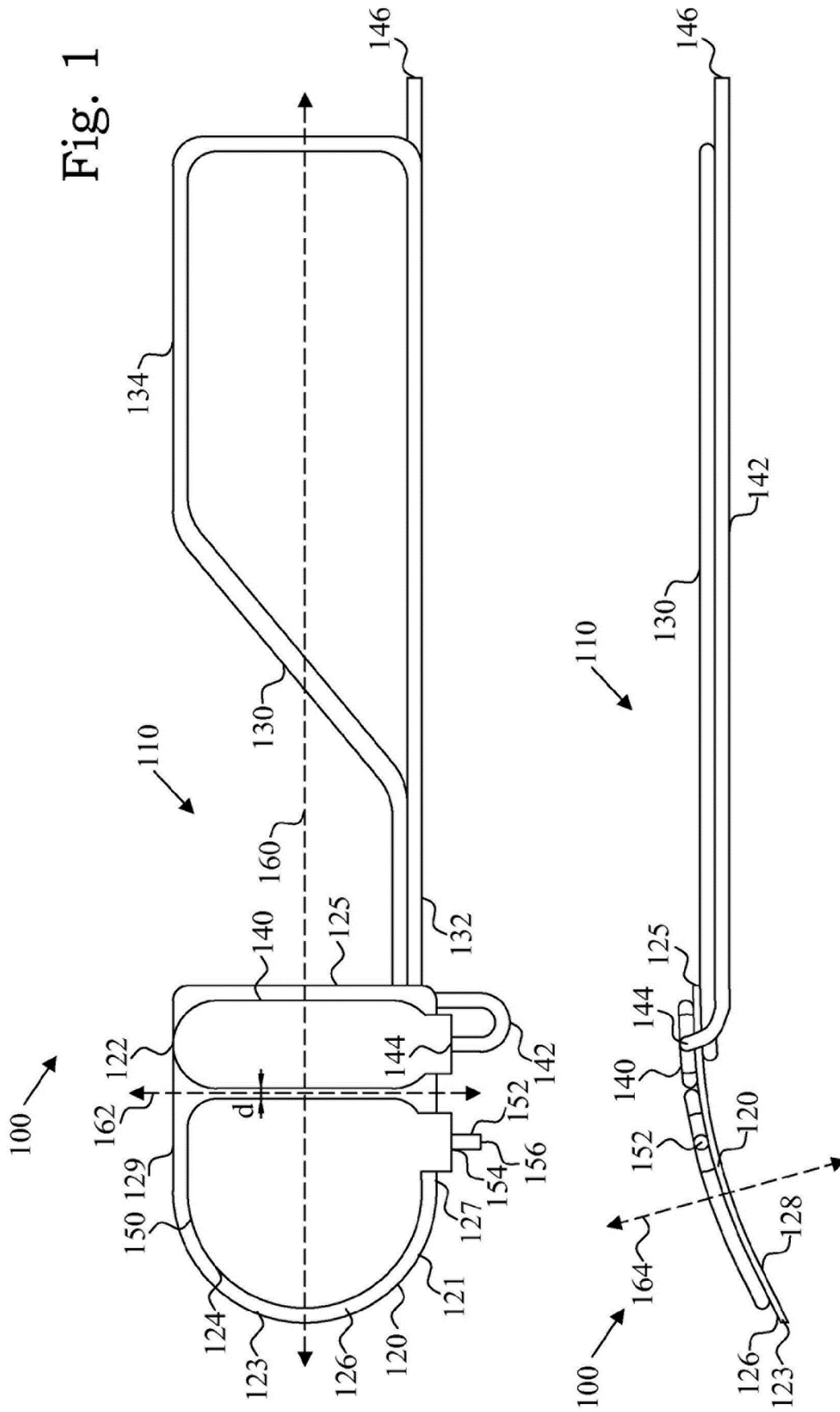


Fig. 1

Fig. 2

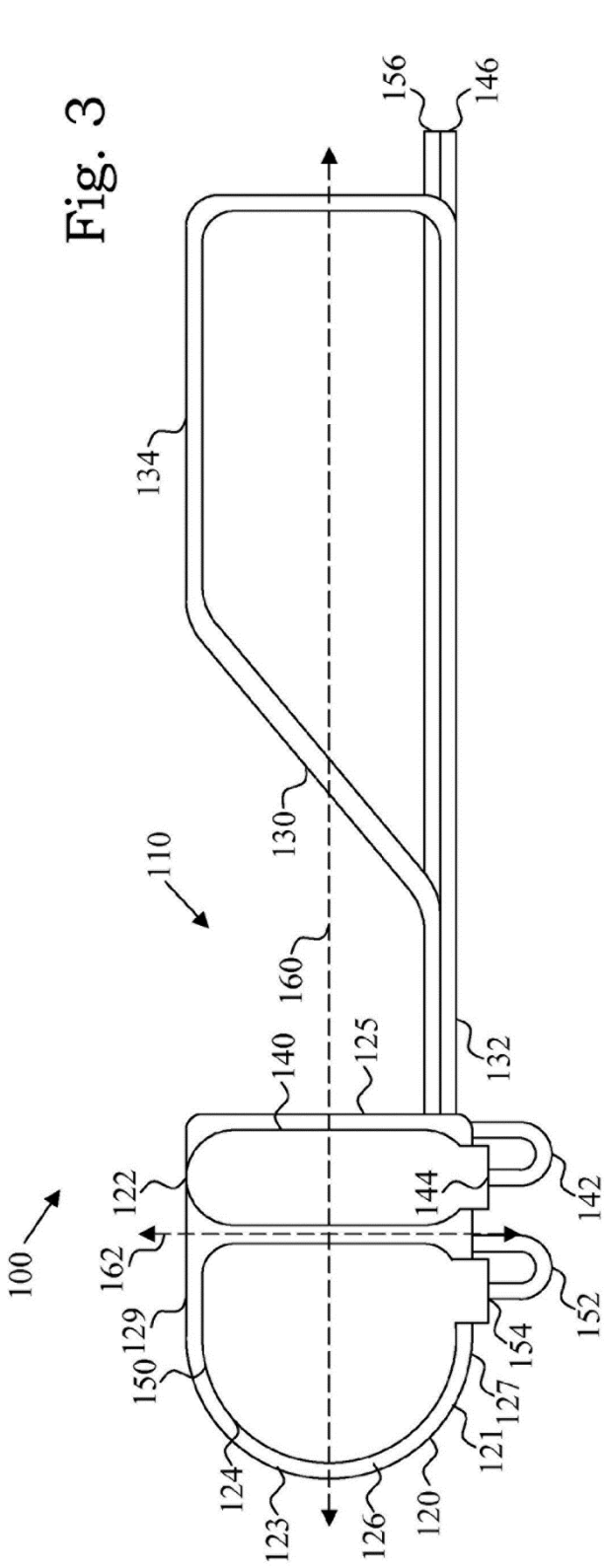


Fig. 3

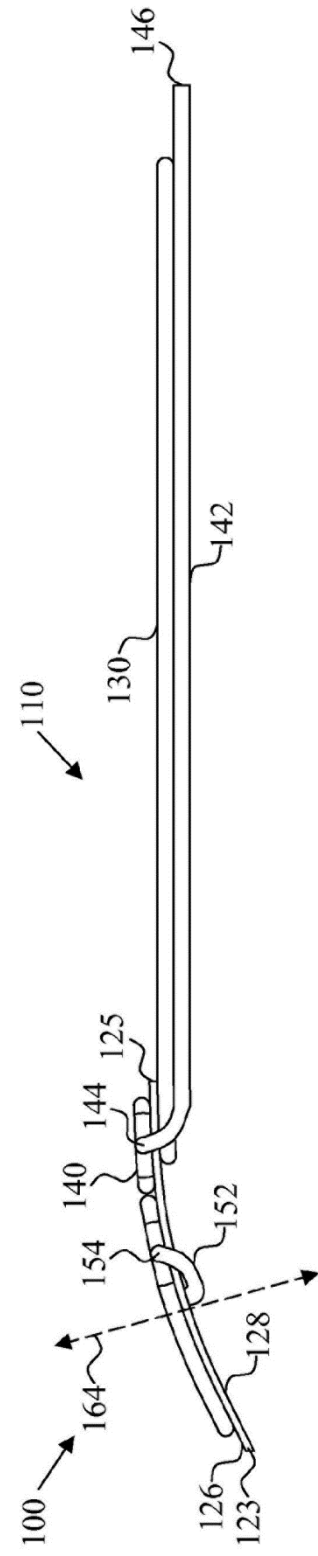


Fig. 4

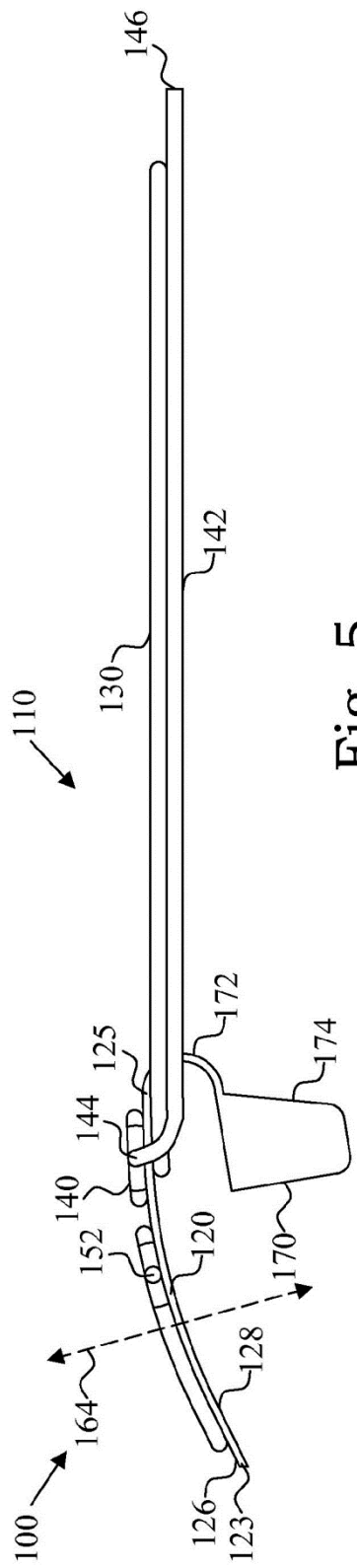


Fig. 5



Fig. 6

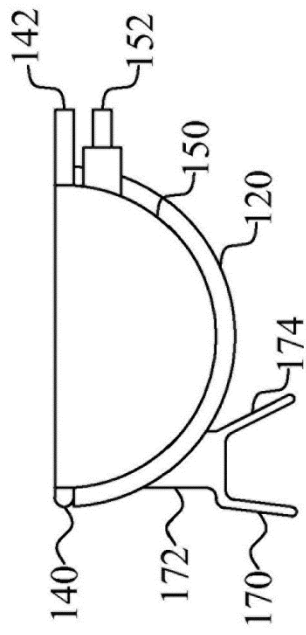
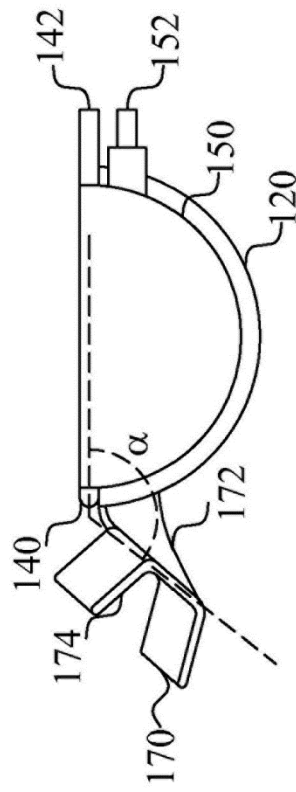


Fig. 7



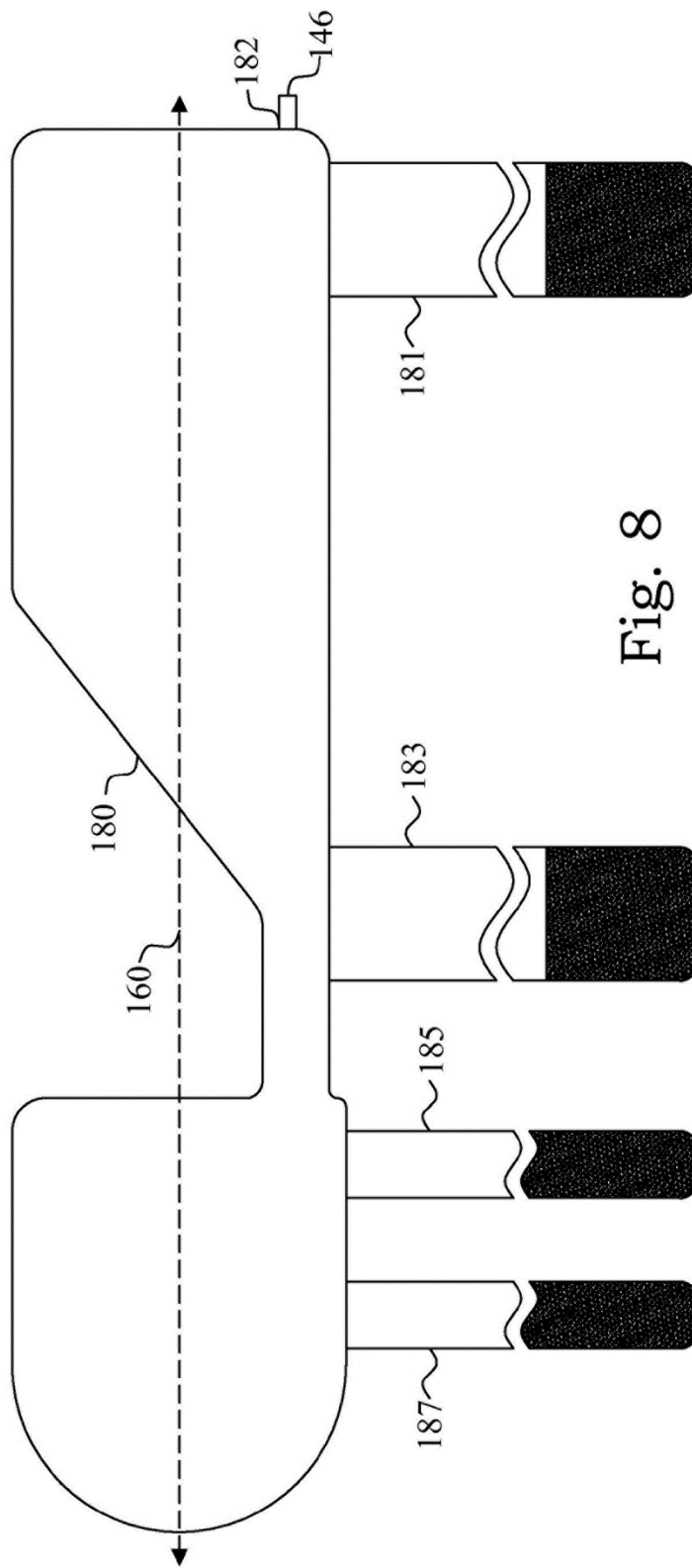


Fig. 8

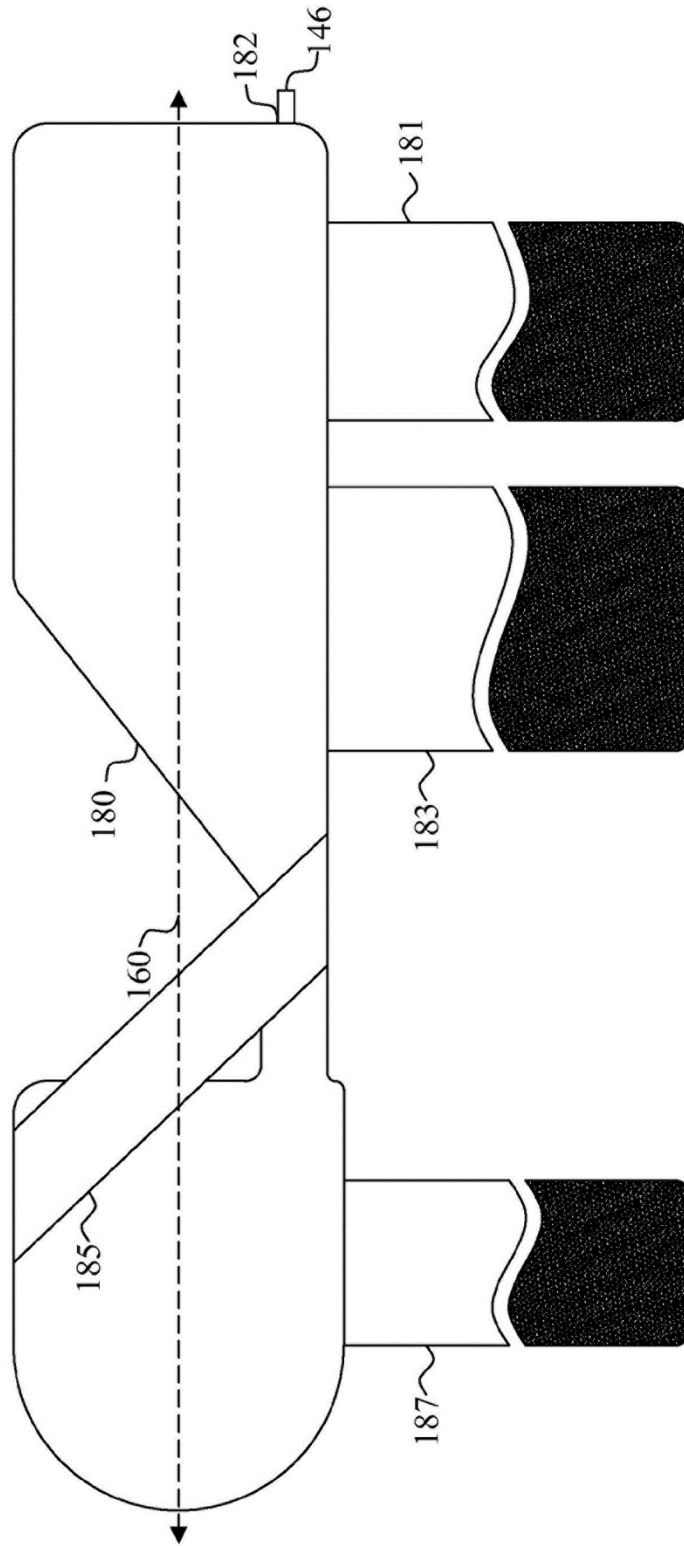


Fig. 9

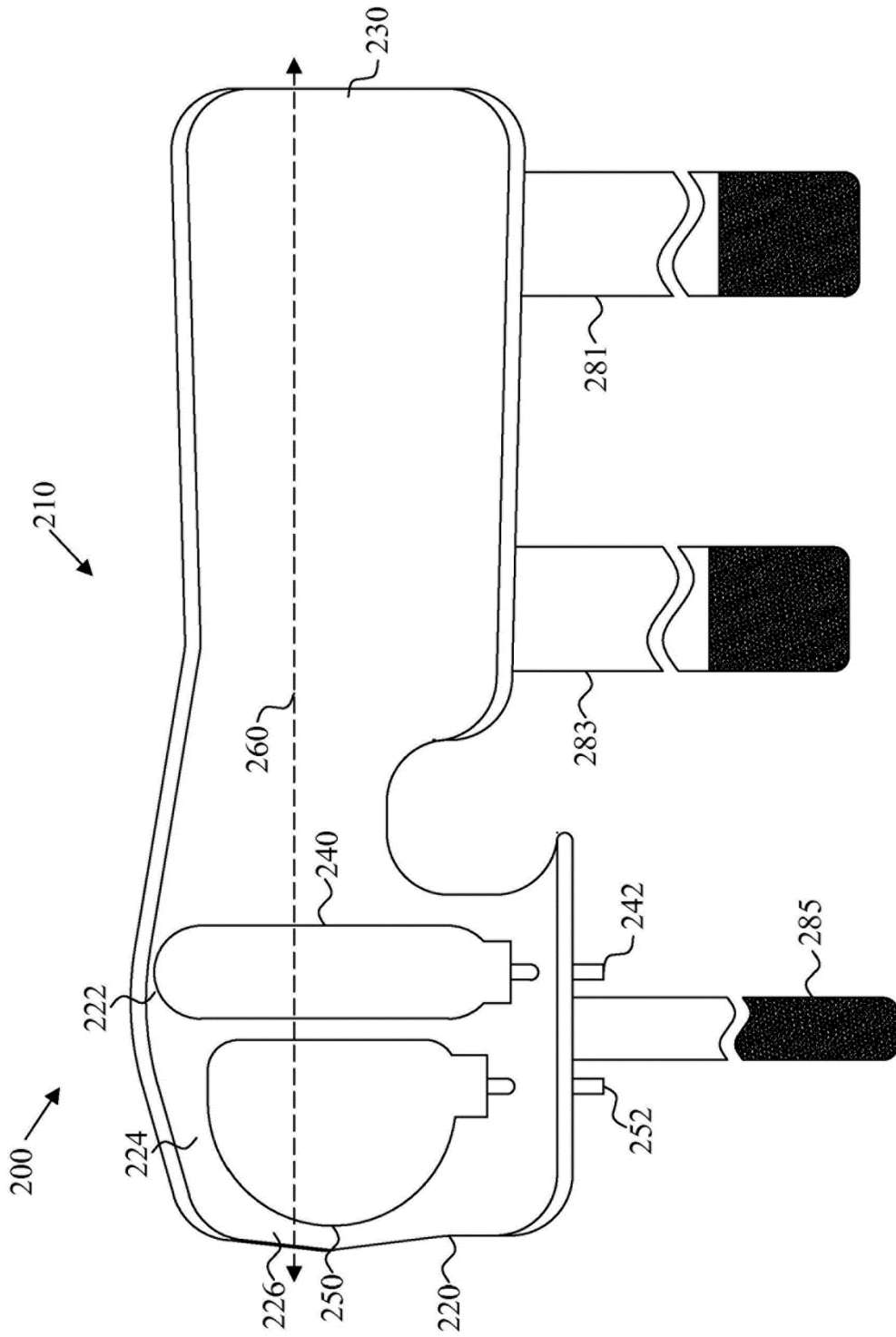


Fig. 10

