

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 736**

51 Int. Cl.:

A61B 17/82

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2016** **E 21202885 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2023** **EP 3970646**

54 Título: **Conjunto de cierre esternal**

30 Prioridad:

16.12.2015 US 201514971294

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

24.11.2023

73 Titular/es:

**NEOS SURGERY, S.L. (100.0%)
Parc Tecnològic del Vallès, Ceramistes 2
08290 Cerdanyola del Vallès (Barcelona), ES**

72 Inventor/es:

**LLAS VARGAS, SALVADOR;
SERRAHIMA TORNEL, MARC y
MERA PELÁEZ, FERNANDO**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 954 736 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

Conjunto de cierre esternal

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un conjunto para sujetar entre sí una primera y una segunda mitad lateral de un esternón que ha sido cortado longitudinalmente.

10 ANTECEDENTES

- La patente americana nº 8.936.628 describe un conjunto de abrazadera esternal que tiene un primer elemento de cuerpo deslizante y un segundo elemento de cuerpo deslizante que están acoplados telescópicamente de manera que pueden sujetarse alrededor de un esternón cortado. El primer y el segundo elemento de cuerpo deslizantes están sujetos entre sí por una sutura que rodea el primer y el segundo elemento deslizante. El procedimiento mediante el cual se sujetan entre sí el primer y el segundo elemento deslizante requiere una parte (es decir, sutura) además del primer y el segundo elemento, y la laboriosa y tediosa tarea de montar cuidadosamente la sutura alrededor del conjunto.
- 15 US 6.051.007 describe un dispositivo de cierre esternal que comprende una primera y una segunda abrazadera. La primera y segunda abrazadera tienen una parte sustancialmente tubular y la segunda abrazadera tiene una parte que puede deslizar en la parte tubular, y un cierre configurado para retener dicha segunda abrazadera dentro de dicha primera abrazadera.
- 20 Un objeto de la presente invención es un procedimiento para ayudar a sujetar entre sí un primer y un segundo elemento deslizante acoplables telescópicamente de un conjunto de cierre esternal.

DESCRIPCIÓN

- 30 La presente invención se refiere a un conjunto de cierre esternal tal como se define en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas.

Se describe aquí un conjunto para sujetar entre sí una primera y una segunda mitad lateral de un esternón que ha sido cortado longitudinalmente. El conjunto de cierre esternal comprende:

- 35 - un primer cuerpo deslizante que incluye un primer elemento de puente de interconexión y por lo menos una pata que se extiende hacia abajo desde el primer elemento de puente de interconexión, estando configurada la por lo menos una pata para apoyarse en un borde exterior de la primera mitad lateral del esternón, presentando el primer elemento de puente de interconexión una longitud y comprendiendo una parte hembra, estando delimitada la parte
- 40 hembra en parte por una base del primer elemento de puente de interconexión, incluyendo la base un lado superior que comprende una pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba dispuestos sustancialmente transversales a la longitud del primer elemento de puente de interconexión, estando situada la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba en el interior de la parte hembra; y
- 45 - un segundo cuerpo deslizante acoplable telescópicamente al primer cuerpo deslizante, incluyendo el segundo cuerpo deslizante un segundo elemento de puente de interconexión y por lo menos una pata que se extiende hacia abajo desde el segundo elemento de puente de interconexión, estando configurada la por lo menos una pata para apoyarse en un borde exterior de la segunda mitad lateral del esternón, presentando el segundo elemento de puente de interconexión una longitud y comprendiendo una parte macho, presentando el segundo elemento de
- 50 puente de interconexión un lado inferior que comprende una pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo acoplables a la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba situados en el interior de la parte hembra, estando dispuesta la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo sustancialmente transversales a la longitud del segundo elemento de puente de interconexión.
- 55 Cuando el primer y el segundo cuerpo deslizante se acoplan, o se están acoplando telescópicamente, la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba y que se proyectan hacia abajo se configuran para acoplarse entre sí de manera que sólo se permite un acortamiento telescópico del conjunto de cierre esternal sin que exista un cambio en la posición de la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba respecto a la base del primer elemento de puente de interconexión ni un cambio en la posición de la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo respecto al lado
- 60 inferior del segundo elemento de puente de interconexión.

La parte macho es capaz de introducirse completamente en la parte hembra sólo después de que haya una deformación elástica de por lo menos una parte de la parte hembra, estando configuradas la parte macho y hembra

de manera que, cuando el segundo cuerpo deslizante se acopla al primer cuerpo deslizante, la deformación elástica resulta en un acoplamiento fuerte entre la parte macho y hembra y también en un acoplamiento fuerte entre la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba y de dientes se proyectan hacia abajo.

- 5 De acuerdo con un ejemplo, la parte hembra puede comprender un canal delimitado por al menos una pared, estando configurada la por lo menos una pared para deformarse elásticamente doblándose hacia afuera cuando la parte macho se introduce en la parte hembra.

- De acuerdo con otro ejemplo, la parte hembra puede comprender un canal delimitado por al menos una primera pared
10 y una segunda pared, extendiéndose la primera pared desde una base del primer elemento de puente de interconexión, estando conectada la segunda pared a la primera pared y extendiéndose sobre por lo menos una parte de la base, estando configurada la primera pared y/o la segunda pared para deformarse elásticamente doblándose hacia afuera cuando la parte macho se introduce en la parte hembra.

- 15 Todavía de acuerdo con otro ejemplo, la parte hembra puede comprender un canal delimitado por al menos una primera pared en forma de L, incluyendo la pared en forma de L un primer segmento que se extiende sustancialmente ortogonalmente desde una base del primer elemento de puente de interconexión y un segundo segmento conectado al primer segmento que se extiende sobre por lo menos una parte de la base, estando configurada la pared en forma de L para deformarse elásticamente de manera que por lo menos uno del primer y el segundo segmento se doble
20 hacia afuera cuando la parte macho se introduce en la parte hembra.

La parte macho puede comprender un elemento elastomérico, presentando la parte macho unas características dimensionales que requieren que el elemento elastomérico se comprima por lo menos parcialmente para encajar dentro de la parte hembra.

- 25 La parte macho puede incluir una primera parte que está configurada para no deformarse cuando la parte macho se introduce en la parte hembra, estando formado el elemento elastomérico separado de la primera parte y quedando unido a la primera parte.

- 30 En otros ejemplos, la parte hembra puede comprender un canal configurado para recibir una parte de la parte macho, estando delimitado el canal por al menos una parte superior y una pared inferior y presentando una primera dimensión de altura, incluyendo la parte macho una pluralidad de lengüetas separadas elásticamente deformables que se extienden sustancialmente ortogonales desde una base del segundo elemento de puente de interconexión, presentando la parte macho una segunda dimensión de altura mayor que la primera dimensión de altura mayor antes
35 de que la parte macho se introduzca en el canal, estando configurada la pluralidad de lengüetas para doblarse en una dirección hacia la base cuando la parte se introduce en el canal.

- Por lo menos algunas de la pluralidad de lengüetas incluyen un borde delantero en forma de rampa que presenta un extremo delantero y un extremo trasero, presentando el extremo delantero una altura inferior a la altura del extremo
40 trasero.

- En una implementación del conjunto de cierre esternal, la parte hembra puede comprender un primer y un segundo segmento de pared que se extienden respectivamente desde un primer y un segundo lado de una base del primer elemento de puente de interconexión, un tercer segmento de pared conectado al primer segmento de pared y formando
45 con la base y el primer segmento de pared un primer canal alargado, extendiéndose el tercer segmento de pared por lo menos parcialmente sobre la base, un cuarto segmento de pared conectado al segundo segmento de pared y formando con la base y el segundo segmento de pared un segundo canal alargado, extendiéndose el cuarto segmento de pared por lo menos parcialmente sobre la base, existiendo un espacio entre el tercer y el cuarto segmento de pared, presentando el espacio una anchura. En dicha implementación, la parte macho puede comprender una primera parte
50 configurada para residir dentro del primer canal cuando el segundo cuerpo deslizante está acoplado telescópicamente al primer cuerpo deslizante, una segunda parte configurada para residir dentro del segundo canal cuando el segundo cuerpo deslizante está acoplado telescópicamente al primer cuerpo deslizante, una tercera parte coextensiva con la primera y la segunda parte y situada entre las mismas, presentando la tercera parte una primera y una segunda pared lateral opuestas que están separadas una distancia, siendo la distancia mayor que la anchura del espacio.

- 55 En la implementación anterior, uno o ambos del primer y el segundo segmento de pared de la parte hembra están configurados para deformarse elásticamente doblándose hacia afuera cuando la parte macho se introduce en la parte hembra.

- 60 El primer elemento de puente de interconexión puede comprender una base que tiene un primer lado y un segundo lado, presentando la parte hembra un primer y un segundo elemento sustancialmente en forma de L que se extienden desde el respectivo primer y segundo lado, formando el primer y el segundo elemento sustancialmente en forma de L con la base un primer y un segundo canal alargado, presentando cada uno del primer y el segundo elemento

sustancialmente en forma de L un primer segmento de pared que se extiende desde la base y un segundo segmento de pared conectado al primer segmento de pared, extendiéndose cada uno de los segundos segmentos de pared por lo menos parcialmente por la base existiendo un espacio entre los segundos segmentos de pared, la base y cada uno de los segundos segmentos de pared separados una primera dimensión de altura, comprendiendo la parte macho un primer y un segundo elemento alargado configurados para residir respectivamente dentro del primer y el segundo canal alargado de la parte hembra cuando el primer y el segundo cuerpo deslizante están acoplados telescópicamente, incluyendo cada uno del primer y el segundo elemento alargado un borde delantero en forma de rampa que presenta un extremo delantero y un extremo trasero, presentando el extremo delantero una dimensión de altura menor que la primera dimensión de altura, presentando el extremo trasero una dimensión de altura mayor que la primera dimensión de altura.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1A muestra una vista en perspectiva de un primer cuerpo deslizante de un conjunto de cierre external de acuerdo con una implementación, incluyendo el primer cuerpo deslizante un elemento de puente de interconexión que tiene una parte hembra.

La figura 1B muestra una vista en perspectiva de un segundo cuerpo deslizante de un conjunto de cierre external de acuerdo con una implementación, incluyendo el segundo cuerpo deslizante un elemento de puente de interconexión que tiene una parte macho.

La figura 2A muestra una vista en perspectiva del primer y el segundo cuerpo deslizante representados en las figuras 1A y 1B acoplados telescópicamente.

La figura 2B muestra una vista en perspectiva parcial ampliada de la parte hembra y macho representadas en las figuras 1A y 1B cuando se acoplan telescópicamente el primer y el segundo cuerpo deslizante.

La figura 3 muestra una sección transversal de la parte hembra representada en las figuras 1 y 2.

La figura 4A muestra una vista en sección transversal de partes hembra y macho de acuerdo con otra implementación.

La figura 4B muestra una vista en perspectiva parcial ampliada de la parte hembra y macho mostradas en la figura 4A.

La figura 5A muestra una vista en sección transversal de partes hembra y macho de acuerdo con otra implementación.

La figura 5B muestra una vista en perspectiva parcial ampliada de la parte hembra y macho mostradas en la figura 5A.

La figura 6 muestra una vista en sección transversal de partes hembra y macho de acuerdo con otra implementación.

La figura 7 muestra una vista en sección transversal de partes hembra y macho de acuerdo con otra implementación.

La figura 8 ilustra una vista desde arriba de una parte macho de acuerdo con algunas implementaciones.

La figura 9A muestra una vista en perspectiva de un primer cuerpo deslizante de un conjunto de cierre external de acuerdo con una implementación, incluyendo el primer cuerpo deslizante un elemento de puente de interconexión con una pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba dispuestos sustancialmente transversales a la longitud del elemento de puente de interconexión.

La figura 9B muestra una vista en perspectiva de un segundo cuerpo deslizante de un conjunto de cierre external de acuerdo con una implementación, incluyendo el segundo cuerpo deslizante un elemento de puente de interconexión con una pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo dispuestos sustancialmente transversales a la longitud del elemento de puente de interconexión.

La figura 10 muestra una vista en sección transversal de partes hembra y macho utilizables para proporcionar un acoplamiento fuerte entre la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo y hacia arriba de acuerdo con otra implementación.

La figura 11 muestra una vista en sección transversal de parte hembra y macho utilizables para proporcionar un acoplamiento fuerte entre la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo y hacia arriba de acuerdo con otra implementación.

La figura 12 muestra una vista en sección transversal de partes hembra y macho utilizables para proporcionar un acoplamiento fuerte entre la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo y hacia arriba de acuerdo con otra implementación.

- 5 La figura 13 muestra una vista en sección transversal de partes hembra y macho utilizables para proporcionar un acoplamiento fuerte entre la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo y hacia arriba de acuerdo con otra implementación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

10

Las figuras 1A y 1B muestran unas vistas en perspectiva del primer y el segundo cuerpo deslizante de un conjunto de cierre esternal de acuerdo con una implementación. El primer y el segundo cuerpo deslizante están configurados para sujetar una primera y una segunda mitad lateral de un esternón que ha sido cortado longitudinalmente. El primer cuerpo deslizante 1 incluye un elemento de puente de interconexión 3 que tiene un extremo delantero 4 y un extremo trasero 5. Desde el extremo trasero 5 se extiende hacia abajo una pata 6, estando configurada la pata 6 para apoyarse en un borde exterior de la primera mitad lateral del esternón. El segundo cuerpo deslizante 2 incluye un elemento de puente de interconexión 7 que tiene un extremo delantero 8 y un extremo trasero 9. Desde el extremo trasero 9 se extiende hacia abajo una pata 10, estando configurada la pata 10 para apoyarse en un borde exterior de la segunda mitad lateral del esternón. Tal como se muestra en la figura 2, el primer y el segundo cuerpo deslizante 1 y 2 están adaptados para unirse telescópicamente de modo que, en la práctica, las patas 6 y 10 pueden moverse una respecto a la otra para efectuar una sujeción de la primera y la segunda mitad del esternón cortado entre las patas.

El elemento de puente de interconexión 3 del primer cuerpo deslizante 1 comprende una parte hembra 11 que está adaptada para recibir una parte macho 12 comprendida en el elemento de puente de interconexión 7 del segundo cuerpo deslizante 2. En la implementación de las figuras 1-4, la parte hembra 11 incluye dos canales enfrentados opuestos 14a y 14b. El canal 14a está delimitado por una parte de la base 13 del elemento de puente de interconexión 3 y una primera y una segunda pared 15a y 16a. El canal 14b está delimitado por una parte de la base 13 del elemento de puente de interconexión 3 y una primera y una segunda pared 15b y 16b. Cada una de las paredes 15a y 15b se extiende hacia arriba desde la base 13, estando conectada cada una de las paredes 16a y 16b respectivamente a las paredes 15a y 15b y extendiéndose sobre por lo menos una parte de la base 13. De acuerdo con una implementación, las paredes 15a, 16a y las paredes 16b, 16b forman unos elementos en forma de L tal como se muestra en las figuras, estando dispuestas las paredes 15a y 15b sustancialmente ortogonales a la base 13. Es importante notar que la pared o paredes que forman los canales 14a y 14b pueden comprender otras formas y orientaciones angulares.

De acuerdo con una implementación, la parte macho 12 incluye un cuerpo central 17 con una primera y una segunda sección de reborde 18a y 18b que se extienden desde lados opuestos del cuerpo central. Cada una de la primera y la segunda sección de reborde 18a y 18b incluye una pluralidad de lengüetas separadas 19 que se extienden hacia arriba desde una base 21 de cada uno de los rebordes 18a y 18b. Tal como se muestra en las figuras 2A y 2B, antes de que la parte macho 12 se introduzca en la parte hembra 11, la altura H1 de los canales 14a y 14b en la parte hembra 11 es menor que la altura H2 del ápice 20 de las lengüetas 19 medida desde un fondo de la base 21 de la parte macho 12. Tal como se muestra en las figuras 1-3, de acuerdo con algunas implementaciones, el cuerpo central 17 de la parte macho 12 reside dentro de una cavidad central 22 de la parte hembra 11 y tiene una altura H3 mayor que la altura H1. De acuerdo con algunas implementaciones, la anchura del cuerpo central 17 es ligeramente menor o igual que la anchura de la cavidad 22 cuando la parte hembra no está montada con la parte macho 12. Esta altura y anchura características del cuerpo central 17 pueden ayudar a mantener una alineación longitudinal de la parte macho 12 con la parte hembra 11 a medida que el primer y el segundo cuerpo deslizante 1 y 2 se acoplan telescópicamente.

De acuerdo con una implementación, las lengüetas 19 son capaces de deformarse elásticamente de manera que flexionan en una dirección descendente A a medida que se introducen en el espacio confinado de los canales 14a y 14b tal como se muestra en la figura 2B. Como resultado de la característica elástica de las lengüetas 19, en tanto que son empujadas internamente para adoptar por lo menos en parte su forma original, se consigue un acoplamiento fuerte entre la parte hembra y macho 11 y 12 para ayudar a sujetar el segundo cuerpo deslizante 2 sobre el primer cuerpo deslizante 1.

55

De acuerdo con algunas implementaciones, la parte hembra 11 está configurada de manera que los canales 14a y 14b mantienen sustancialmente su forma cuando las lengüetas 19 de la parte macho 12 se introducen en los canales. De acuerdo con otras implementaciones, la parte hembra está configurada para deformarse también elásticamente con una o más de las paredes que forman los canales 14a, 14b doblándose hacia arriba o hacia afuera a medida que las lengüetas 19 se introducen en los canales. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 2B, la pared 16b del canal 14b puede doblarse elásticamente hacia arriba en la dirección B y/o la pared 15b puede doblarse elásticamente hacia fuera en la dirección C. Lo mismo ocurre con las paredes 15a y 15b del canal 14a.

60

De acuerdo con otras implementaciones, las lengüetas 19 no son deformables cuando se introducen en los canales 14a, 14b de la parte hembra 11. De acuerdo con tales implementaciones, la parte hembra 11 está configurada para deformarse elásticamente con una o más de las paredes que forman los canales 14a, 14b doblándose hacia arriba o hacia afuera a medida que las lengüetas 19 se introducen en los canales. Por ejemplo, la pared 16b del canal 14b puede doblarse elásticamente hacia arriba en la dirección B y/o la pared 15b puede doblarse elásticamente hacia fuera en la dirección C de una manera tal como se muestra en la figura 3. Lo mismo ocurre con las paredes 15a y 15b del canal 14a.

De acuerdo con algunas implementaciones, tal como se muestra en las figuras 1 y 2, las lengüetas 19 tienen un borde delantero 26 en forma de rampa. La rampa tiene un extremo delantero 27 y un extremo trasero 28 siendo la altura del extremo delantero menor que la altura del extremo trasero. La configuración en rampa permite una introducción incremental frente a una introducción abrupta de cada una de las lengüetas 19 en los canales respectivos 14a, 14b de la parte hembra 11. La inclusión de una rampa facilita la introducción de las lengüetas 19 en los canales 14a, 14b cuando el segundo cuerpo deslizante 2 se acopla al primer cuerpo deslizante 1. La inclusión de la rampa también reduce la probabilidad de que las lengüetas 19 se rompan a medida que se introducen en los canales 14a, 14b.

De acuerdo con algunas implementaciones, cada uno del primer y el segundo cuerpo deslizante 2 es una estructura unitaria, realizado cada uno de una sola pieza, por ejemplo, mediante un proceso de moldeo. De acuerdo con algunas implementaciones, las lengüetas 19 de la parte macho 12 se forman por separado y después se unen al segundo cuerpo deslizante 2 mediante un adhesivo, soldadura térmica, etc.

La figura 3 muestra una sección transversal de un elemento de puente de interconexión 3 que comprende la parte hembra 11. De acuerdo con algunas implementaciones, tal como se muestra en la figura 3, la superficie de la pared superior 24 y la superficie de la pared inferior 25 de cada uno de los canales 14a y 14b no presenta sustancialmente ondulaciones u otras características que actuarían para impedir una unión de la parte macho 12 con la parte hembra 11. Esto minimiza ventajosamente la cantidad de fuerza requerida para acoplar el primer y el segundo cuerpo deslizante. Tal como se ha indicado anteriormente, de acuerdo con algunas implementaciones, una o más de las paredes 15a y 15b pueden estar configuradas para doblarse elásticamente hacia afuera y/o una o más de las paredes 16a y 16b pueden estar configuradas para doblarse elásticamente hacia arriba después de que se han acoplado la parte macho y hembra. De acuerdo con algunas implementaciones, para facilitar una flexión hacia fuera de las paredes 15a y 15b en la dirección C, la dimensión de altura H1 de los canales 14a y 14b se selecciona para que sea por lo menos una vez y media (1,5) mayor que la dimensión de anchura W1 de las respectivas paredes 16a y 16b. Una flexión hacia fuera de las paredes 15a y 15b en la dirección C también puede facilitarse construyendo las paredes para que presenten una dimensión de anchura W2 reducida en o cerca de una base de las paredes en comparación con la dimensión de anchura W3 en o cerca de la parte superior de las paredes 15a, 15b.

En los ejemplos anteriores y siguientes, la parte hembra 11 se describe presentando por lo menos dos canales para recibir dos partes complementarias de una parte macho 12. Por ejemplo, en la descripción anterior, la parte hembra 11 se describe presentando un primer y un segundo canal 14a, 14b que reciben respectivamente un conjunto de lengüetas 19 dispuestas en lados opuestos de la parte macho 12. Se contempla, sin embargo, que la parte hembra 11 pueda comprender menos o más de dos canales para recibir menos o más de dos partes complementarias de la parte macho 12. Lo mismo ocurre con cada una de las implementaciones descritas o contempladas aquí.

Siguiendo con referencia a las figuras 1-3, tal como se ha indicado anteriormente, cada uno del primer y el segundo cuerpo deslizante 1 y 2 puede presentar una configuración unitaria, por ejemplo, moldeada por inyección como una sola pieza. De acuerdo con tal implementación, uno o ambos del primer y el segundo cuerpo 1 y 2 pueden moldearse a partir de un material que puede deformarse elásticamente, por lo menos parcialmente. El material puede ser, por ejemplo, poliéter-éter-cetona (PEEK).

Las figuras 4-7 ilustran partes macho y hembra de un conjunto de cierre externo de acuerdo con otras implementaciones. Estas partes hembra y macho son respectivos sustitutos de la parte hembra 11 y la parte macho 12 del conjunto de cierre externo de las figuras 1-3 descrito anteriormente.

La figura 4A muestra una parte hembra 111 que tiene una configuración similar a la de la parte hembra 11 descrita anteriormente. La parte hembra 111 incluye dos canales enfrentados opuestos 114a y 114b. El canal 114a está delimitado por una parte de la base 113 del elemento de puente de interconexión 3 y por una primera y una segunda pared 115a y 116a. El canal 114b está delimitado por una parte de la base 113 del elemento de puente de interconexión 7 y por una primera y una segunda pared 115b y 116b. Cada una de las paredes 115a y 115b se extiende hacia arriba desde la base 113, estando conectada cada una de las paredes 116a y 116b respectivamente a las paredes 115a y 115b y extendiéndose sobre por lo menos una parte de la base 113. De acuerdo con una implementación, las paredes 115a, 116a y las paredes 115b, 116b forman elementos en forma de L, tal como se muestra en las figuras. Es importante notar que la pared o las paredes que forman los canales 114a y 114b pueden comprender otras formas y orientaciones angulares.

De acuerdo con una implementación, la parte macho 112 incluye un cuerpo central 112a con una primera y una segunda sección de reborde 118a y 118b que se extienden desde lados opuestos del cuerpo central. Cada una de la primera y la segunda sección de reborde 118a y 118b presenta una superficie 119a y 119b sobre la cual se apoyan
5 respectivamente unos elementos elastoméricos alargados 120a y 120b que son por lo menos parcialmente deformables elásticamente. Los elementos elastoméricos alargados, al igual que las otras partes del conjunto de cierre esternal, están realizados preferiblemente en un material hipoalérgico. De acuerdo con algunas implementaciones, los canales 114a, 114b y los elementos elastoméricos 120a y 120b se extienden a lo largo de por lo menos la mayor parte de la longitud de sus respectivos elementos de puente de interconexión 3 y 7. Las características dimensionales
10 de la parte macho 111 son tales que los elementos alargados 120a y 120b debe estar comprimidos por lo menos parcialmente para que la parte macho 112 encaje en la parte hembra 111. Debido a que son elásticos, cuando los elementos elásticamente deformables 120a y 120b se encuentran en su estado comprimido, se empujan internamente para adoptar por lo menos parcialmente su forma original. Esto provoca un acoplamiento fuerte entre la parte hembra y macho 111 y 112 lo que ayuda a mantener el segundo cuerpo deslizando 2 sobre el primer cuerpo deslizando 1.

La figura 4B muestra la parte macho 112 introduciéndose en la parte hembra 111. En la implementación mostrada, el elemento alargado elásticamente deformable 120b incluye un extremo delantero 130 que tiene una altura que es igual o menor que la altura H1 del canal 114b de la parte hembra 112. Esto facilita una introducción fácil del elemento deformable 120b en el canal 114b. Tal como se muestra en la figura 4B, la altura del elemento deformable 120b puede
20 aumentar a modo de rampa hasta una altura H2 medida desde la base de la parte macho 112. Las secciones del elemento deformable 120b que tienen una altura mayor que H1 se comprimen de este modo para adoptar la altura H1 cuando se introduce en el canal 114b. Tal como se ha explicado anteriormente, debido a que los elementos elásticamente deformables 120a y 120b se presionan internamente para adoptar, por lo menos en parte, su forma original, se consigue un acoplamiento fuerte entre la parte hembra y macho para ayudar a sujetar el segundo cuerpo deslizando 2 sobre el primer cuerpo deslizando 1.

Tal como se muestra en las figuras 4A y 4B, de acuerdo con algunas implementaciones, una parte superior del cuerpo central 12A de la parte macho 112 reside dentro de una cavidad central 122 de la parte hembra 111 y tiene una altura H3 mayor que la altura H1. De acuerdo con algunas implementaciones, la anchura de la parte superior del cuerpo central es ligeramente menor o igual que la anchura de la cavidad 122 cuando la parte hembra 111 no está montada con la parte macho 112. Esta altura y anchura del cuerpo central puede ayudar a mantener una alineación longitudinal de la parte hembra y macho 111 y 112 cuando el primer y el segundo cuerpo deslizando 1 y 2 están acoplados telescópicamente.

De acuerdo con algunas implementaciones, la parte hembra 111 está configurada de manera que los canales 114a y 114b mantienen su forma cuando los elementos alargados 120a y 120b de la parte macho 112 se introducen en sus respectivos canales. De acuerdo con otras implementaciones, tal como se muestra en la figura 4A, la parte hembra 111 está configurada para deformarse también elásticamente con una o más de las paredes que forman los canales 114a, 114b doblándose hacia fuera en la dirección C cuando los elementos elastoméricos alargados 120a y 120b se
40 introducen en los canales. Por ejemplo, las paredes 116a y 116b pueden doblarse elásticamente hacia arriba en la dirección B y/o las paredes 115a y 115b pueden doblarse elásticamente hacia afuera en la dirección C. Esta flexión de las paredes puede dar como resultado la formación de fuerzas adicionales para ayudar a mantener el primer y el segundo cuerpo deslizando 1 y 2 fijos entre sí una vez que se han acoplado telescópicamente. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 4A, la flexión de por lo menos algunas de las paredes 115a, 115b, 116a, 116b puede hacer
45 que la base 113 se flexione en una dirección hacia arriba D para hacer que la superficie superior 140 de la base 113 sea empujada contra la superficie inferior 141 de la parte macho 112. Este mismo fenómeno es aplicable a las implementaciones de las figuras 1-3 descritas anteriormente.

Tal como se ha indicado anteriormente, de acuerdo con algunas implementaciones, la parte superior del cuerpo central 112A de la parte macho 112 tiene una anchura ligeramente menor o igual que la anchura de la cavidad 122 cuando la parte hembra 111 no está montada con la parte macho 112. Sin embargo, de acuerdo con otras implementaciones, la anchura de por lo menos una sección de la parte superior es mayor que anchura de la cavidad 122 cuando la parte hembra 111 se encuentra en un estado de reposo (es decir, cuando la parte hembra 111 no está montada con la parte macho 112). Tal como se muestra en la figura 7, esta característica sola puede emplearse para provocar un doblado
55 flexible hacia fuera de los brazos 115a, 115b en la dirección C lo que, a su vez, puede dar como resultado una flexión de la base 113 en una dirección hacia arriba D. Tal como se ha explicado anteriormente, esta flexión de la base 113 ventajosamente hace que la superficie superior 140 de la base 113 sea empujada contra la superficie inferior 141 de la parte macho 112. Es importante notar que esta característica puede emplearse sola, como en la figura 7, o puede integrarse con los otros aspectos de los conjuntos de cierre esternal de las figuras 1-5.

Tal como se muestra en la figura 7, de acuerdo con algunas implementaciones, las paredes laterales exteriores 301a y 301b de la parte macho 111 están inclinadas, siendo la dimensión de la anchura de una parte extrema inferior 310 del cuerpo central mayor que la anchura en el extremo superior 311. De acuerdo con esta configuración, la superficie

de contacto entre las paredes laterales 301a y 301b y las respectivas paredes extremas 117a y 117b se minimiza como resultado de las diferentes orientaciones angulares de las paredes laterales 301 y las paredes extremas 117. Esta minimización de la superficie de contacto entre la parte macho 112 y la parte hembra 111 reduce las fuerzas de rozamiento entre las dos cuando se acoplan telescópicamente, reduciendo de este modo la fuerza requerida para
5 montar la parte macho 112 con la parte hembra 111.

De acuerdo con algunas implementaciones, la distancia entre las paredes laterales exteriores 301a y 301b del cuerpo central de la parte macho 111 difiere a lo largo de su longitud, tal como se muestra en la figura 8. La figura 8 muestra una vista superior de la parte macho 111 representada en la figura 7 de acuerdo con una implementación. El extremo
10 delantero 320 de la parte macho tiene una anchura que es menor que la distancia entre las paredes extremas 117a y 117b de la parte hembra 111 cuando la parte hembra se encuentra en un estado de reposo (es decir, cuando la parte macho 112 no está montada en la parte hembra 111). Esto facilita una introducción inicial más fácil de la parte macho 112 en la parte hembra 111. La distancia, distal al extremo delantero 320, entre las paredes laterales 301a y 301b es mayor que la distancia entre las paredes extremas 117a y 117b de la parte hembra 111 cuando la parte hembra se
15 encuentra en estado de reposo. De acuerdo con algunas implementaciones, la distancia entre las paredes laterales externas 301a y 301b aumenta a modo de rampa tal como se representa en la figura 8.

Las figuras 5A y 5B ilustran otra implementación en la que los elementos elastoméricos alargados 120a y 120b están unidos a la superficie interna de los canales 114a y 114b, respectivamente, de la parte hembra 111 en lugar de estar
20 unidos a la parte macho 112. La parte macho 112 incluye unas secciones de reborde 170a y 170b que se extienden desde cada lado del cuerpo central 112A las cuales están configuradas para interactuar con respectivos elementos elastoméricos alargados 120a y 120b para ayudar a mantener juntos el primer y el segundo cuerpo deslizante 1 y 2 durante y después de un acoplamiento telescópico de la parte macho 112 con la parte hembra 111. Al igual que las implementaciones descritas anteriormente y más adelante, el primer y el segundo cuerpo deslizante 1 y 2 se montan
25 deslizando la parte macho 112 longitudinalmente hacia la parte hembra 111. En la implementación representada en las figuras 5A y 5B, por lo menos una parte de las secciones de reborde 170a y 170b tiene una altura H1 que es mayor que la altura H2 de los canales 114a y 114b. De este modo, cuando las secciones de reborde 170a, 170b se introducen en los canales 114a, 114b, las secciones de reborde 170a, 170b conservan su forma mientras que los elementos elastoméricos alargados 120a, 120b se comprimen. Esto da como resultado un acoplamiento fuerte entre la parte
30 hembra y macho 111 y 112 que ayuda a mantener el primer y el segundo deslizamiento juntos durante y después del proceso de acoplamiento telescópico.

La figura 5B es una vista en perspectiva de un lado del conjunto de cierre esternal en un punto en el tiempo en que el extremo delantero 172 de la sección de reborde 170b se está introduciendo en el canal 114b. De acuerdo con la
35 implementación de la figura 5B, para facilitar una introducción fácil de la sección de reborde en el canal 114b, la altura del extremo delantero 172 es aproximadamente igual o menor que la altura H2 del canal 114b. Avanzando a lo largo de la longitud de la sección de reborde 170b en una dirección hacia el extremo trasero 9 del segundo elemento deslizante 2, la altura de la sección de reborde aumenta por lo menos inicialmente a modo de rampa (a través de la rampa 171) a la altura H1.

La figura 6 ilustra otra implementación en la que la parte macho 212 está realizada en un material que no se deforma cuando se introduce en la parte hembra 211. La parte hembra 211 incluye dos canales enfrentados opuestos 214a y 214b que tienen una o más paredes que son elásticamente deformables cuando se introduce la parte macho 212 en la parte hembra 211. El canal 214a está delimitado por una parte de la base 213 de la sección superior longitudinal y
45 por una primera y una segunda pared 215a y 216a. El canal 214b está delimitado por una parte de la base 213 de la sección superior longitudinal y por una primera y una segunda pared 215b y 216b. Cada una de las paredes 215a y 215b se extiende en una dirección hacia arriba desde la base 213 estando conectada cada una de las paredes 216a y 216b respectivamente a las paredes 215a y 215b y extendiéndose sobre por lo menos una parte de la base 213. Tal como se ha indicado anteriormente, por lo menos una de las paredes 215a y 216a y por lo menos una de las paredes
50 215b y 216b es elásticamente deformable para permitir que el tamaño de los canales 214a y 214b aumente a medida que la parte macho 212 se introduce en la parte hembra 212. De acuerdo con una implementación, las paredes 215a, 216a y las paredes 216b, 216b forman elementos en forma de L, tal como se muestra en la figura 5. Es importante observar que la pared o las paredes que forman los canales 214a y 214b pueden comprender otras formas y orientaciones angulares.

De acuerdo con una implementación, la parte macho 212 incluye un cuerpo central 250 que tiene una primera y una segunda sección de reborde 251a y 251b. Cada una de la primera y la segunda sección de reborde 251a y 251b presenta una superficie 260a y 260b en la cual se apoya respectivamente por lo menos una parte de las paredes 216a y 216b cuando el primer y el segundo cuerpo 1 y 2 del conjunto de cierre esternal están acoplados telescópicamente.
60 Cuando la parte hembra se encuentra en un estado de reposo, la altura de los canales 214a y 214b es menor que la altura H de las respectivas secciones de reborde 251a y 251b. Cuando el primer y el segundo cuerpo 1 y 2 se montan juntos, una o más de las paredes que delimitan los canales 214a y 214b se doblan elásticamente hacia afuera para permitir que la parte macho 212 se introduzca en la parte hembra 111. Esto provoca que exista una fuerza de contacto

entre las superficies de reborde 260a y 260b y la superficie interna de las respectivas paredes 216a y 216b que están soportadas sobre las mismas.

Al igual que la implementación ilustrada en la figura 4B, la primera y la segunda sección de reborde 251a y 251b pueden tener un perfil similar a los elementos alargados 120a y 120b en tanto que pueden presentar un extremo delantero que tiene una altura que es igual o menor que la altura de los respectivos canales 214a y 214b cuando la parte hembra 211 se encuentra en un estado de reposo. Esto facilita una introducción fácil de las secciones de reborde 251a y 251b en los respectivos canales 114a y 114b. Como en la figura 4B, la altura de las secciones de reborde 251a y 251b puede aumentar distalmente al extremo delantero a modo de rampa.

De acuerdo con algunas implementaciones, las características mecánicas y dimensionales de la parte hembra 211 y la parte macho 212 dan como resultado que las paredes 216a y 216b se doblen elásticamente hacia fuera en la dirección B y/o que las paredes 215a y 215b se doblen elásticamente hacia afuera en la dirección C. Esto puede dar como resultado la formación de fuerzas adicionales para ayudar a mantener el primer y el segundo cuerpo 1 y 2 fijos entre sí una vez que se han acoplado telescópicamente. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 6, la flexión hacia fuera de una o ambas paredes 215a y 215b puede hacer que la base 213 se flexione hacia arriba D para hacer que la superficie superior 240 de la base 213 sea empujada contra la superficie inferior 241 de la parte macho 112.

Las figuras 9A y 9B ilustran respectivamente el primer y el segundo cuerpo deslizante 501 y 502 de un conjunto de cierre esternal de acuerdo con otra implementación. El primer y el segundo cuerpo deslizante 501 y 501 son similares al primer y al segundo cuerpo deslizante 1 y 2 representados en las figuras 1A y 1B. El conjunto difiere en que la base 513 del primer elemento de puente de interconexión 503 tiene un lado superior 514 que comprende una pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba 515 dispuestos sustancialmente transversales a la longitud del primer elemento de puente de interconexión. El conjunto también difiere en que el lado inferior 516 del segundo elemento de puente de interconexión 507 comprende una pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo 517 dispuestos sustancialmente transversales a la longitud del segundo elemento de puente de interconexión y que pueden acoplarse a la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba 515. Cuando el primer y el segundo elemento deslizante están acoplados, o se están acoplando telescópicamente, la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba y hacia abajo 515 y 517 están configurados para acoplarse entre sí de manera que sólo se permite un acortamiento telescópico del conjunto de cierre esternal y cuando el primer y el segundo elemento deslizante están acoplados, o se están acoplando telescópicamente, la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba y hacia abajo están configurados para acoplarse entre sí de manera que sólo se permite un acortamiento telescópico del conjunto de cierre esternal sin que haya un cambio en la posición de la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba 515 respecto a la base 513 del primer elemento de puente de interconexión 503 ni un cambio de posición de la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo 517 respecto al lado inferior 516 del segundo elemento de puente de interconexión 507. Al igual que con la implementación de las figuras 1-3, la parte macho 512 es capaz de introducirse en la parte hembra 511 sólo después de que haya una deformación elástica de por lo menos una parte de por lo menos una de las partes macho y hembra. Las partes macho y hembra están configuradas de manera que, cuando el segundo cuerpo deslizante 502 se acopla al primer cuerpo deslizante 501, la deformación elástica produce un acoplamiento fuerte entre las partes macho y hembra y también a un acoplamiento fuerte entre las pluralidades de dientes que se proyectan hacia arriba 115 y dientes que se proyectan hacia abajo 117.

Cada una de las implementaciones de las figuras 10-13 es, respectivamente, similar a cada una de las implementaciones de las figuras 4-7 descritas anteriormente. Las implementaciones de las figuras 10-13 difieren en que el primer elemento de puente de interconexión comprende una pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba 515 y el segundo elemento de puente de interconexión 507 comprende una pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo 517 acoplables a la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba 515 tal como se ha descrito en el párrafo anterior. Por lo tanto, las partes macho y hembra de las respectivas implementaciones de las figuras 10-13 están configuradas de manera que, cuando el segundo cuerpo deslizante 502 se acopla al primer cuerpo deslizante 501, la deformación elástica produce a un acoplamiento fuerte entre la parte macho y hembra y también a un acoplamiento fuerte entre la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba 115 y dientes que se proyectan hacia abajo 117.

Se han descrito y explicado aquí numerosas implementaciones de ejemplo. Sin embargo, debe apreciarse que la presente invención no debe interpretarse en modo alguno limitada a estos ejemplos.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de cierre esternal para sujetar una primera y una segunda mitad lateral de un esternón que ha sido cortado longitudinalmente, comprendiendo el conjunto de cierre esternal:

5

un primer cuerpo deslizante (501) que incluye un primer elemento de puente de interconexión (503) y por lo menos una pata (6) que se extiende hacia abajo desde el primer elemento de puente de interconexión (503), estando configurada la por lo menos una pata (6) para apoyarse en un borde exterior de la primera mitad lateral del esternón, presentando el primer elemento de puente de interconexión (503) una longitud y comprendiendo una

10

parte hembra (11; 111; 511), estando delimitada la parte hembra (11; 111; 511) en parte por una base (13; 113; 513) del primer elemento de puente de interconexión (503), incluyendo la base (13; 113; 513) un lado superior (514) que comprende una pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba (515) dispuestos sustancialmente transversales a la longitud del primer elemento de puente de interconexión (503), estando situada la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba (515) en el interior de la parte hembra (11; 111; 511); y

15

un segundo cuerpo deslizante (502) acoplable telescópicamente al primer cuerpo deslizante (501), incluyendo el segundo cuerpo deslizante (502) un segundo elemento de puente de interconexión (507) y por lo menos una pata (10) que se extiende hacia abajo desde el segundo elemento de puente de interconexión (507), estando configurada la por lo menos una pata (10) para apoyarse en un borde exterior de la segunda mitad lateral del esternón, presentando el segundo elemento de puente de interconexión (507) una longitud y comprendiendo una parte macho (12; 112; 512), presentando el segundo elemento de puente de interconexión (507) un lado inferior (516) que comprende una pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo (517) acoplables a la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba (515) situados en el interior de la parte hembra (11; 111; 511), estando dispuesta la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo (517) sustancialmente transversales a la longitud del segundo elemento de puente de interconexión (507),

20

25

en el que, cuando el primer y el segundo cuerpo deslizante (501, 502) se acoplan, o se están acoplando telescópicamente, la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba y que se proyectan hacia abajo (515, 517) se configuran para acoplarse entre sí de manera que sólo se permite un acortamiento telescópico del conjunto de cierre esternal sin que exista un cambio en la posición de la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba (515) respecto a la base (13; 113; 513) del primer elemento de puente de interconexión (503) ni un cambio en la posición de la pluralidad de dientes que se proyectan hacia abajo (517) respecto al lado inferior (516) del segundo elemento de puente de interconexión (507),

30

la parte macho (12; 112; 512) siendo capaz de introducirse completamente en la parte hembra (11; 111; 511) sólo después de que haya una deformación elástica de por lo menos una parte de la parte hembra (11; 111; 511), estando configuradas la parte macho y hembra (12; 112; 512; 11; 111; 511) de manera que cuando el segundo cuerpo deslizante (502) se acopla al primer cuerpo deslizante (501) la deformación elástica resulta en un acoplamiento fuerte entre la parte macho y hembra (12; 112; 512; 11; 111; 511) y también en un acoplamiento fuerte entre la pluralidad de dientes que se proyectan hacia arriba (515) y de dientes se proyectan hacia abajo (517).

35

40

2. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte hembra (11; 111; 511) comprende un canal (14a, 14b; 114a; 114b) delimitado por al menos una pared, estando configurada la por lo menos una pared (15a, 15b; 115a, 115b; 16a, 16b; 116a, 116b) para deformarse elásticamente doblándose hacia afuera cuando la parte macho (12; 112; 512) se introduce en la parte hembra (11; 111; 511).

45

3. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte hembra comprende un canal (14a, 14b; 114a; 114b) delimitado por al menos una primera pared (15a, 15b; 115a, 115b) y una segunda pared (16a, 16b; 116a, 116b), extendiéndose la primera pared (15a, 15b; 115a; 115b) desde una base (13; 113; 513) del primer elemento de puente de interconexión (3; 103; 503), estando conectada la segunda pared (16a, 16b; 116a, 116b) a la primera pared (15a, 15b; 115a, 115b) y extendiéndose sobre por lo menos una parte de la base (13, 113; 513), estando configurada la primera pared (15a, 15b; 115a, 115b) y/o la segunda pared (16a, 16b; 116a, 116b) para deformarse elásticamente doblándose hacia afuera cuando la parte macho (12; 112; 512) se introduce en la parte hembra (11; 111; 511).

50

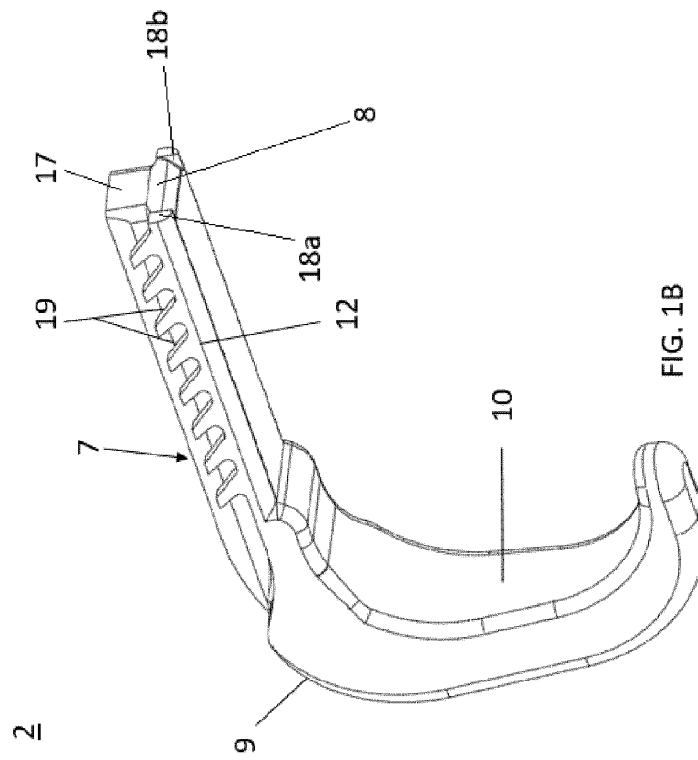
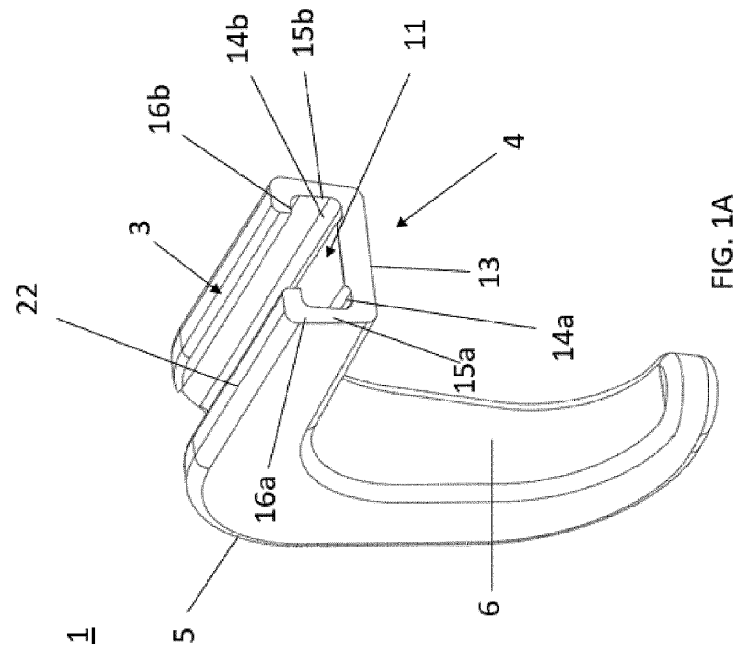
55

4. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte hembra (11; 111; 511) comprende un canal (14a, 14b; 114a, 114b) delimitado por al menos una primera pared en forma de L, incluyendo la pared en forma de L un primer segmento que se extiende sustancialmente ortogonalmente desde una base (13; 113; 513) del primer elemento de puente de interconexión (3; 103; 503) y un segundo segmento conectado al primer segmento que se extiende sobre por lo menos una parte de la base (13; 113; 513), estando configurada la pared en forma de L para deformarse elásticamente de manera que por lo menos uno del primer y el segundo segmento se doble hacia afuera cuando la parte macho (12; 112; 512) se introduce en la parte hembra (11; 111; 511).

60

5. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte macho (12; 112; 512) comprende un elemento elastomérico (120a; 120b), presentando la parte macho (12; 112; 512) unas características dimensionales que requieren que el elemento elastomérico (120a; 120b) se comprima por lo menos parcialmente para encajar dentro de la parte hembra (11; 111; 511).
6. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la parte macho (12; 112; 512) incluye una primera parte que está configurada para no deformarse cuando la parte macho (12; 112; 512) se introduce en la parte hembra (11; 111; 511), estando formado el elemento elastomérico (120a; 120b) separado de la primera parte y quedando unido a la primera parte.
7. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte hembra (11; 111; 511) comprende un canal (14a, 14b; 114a, 114b) configurado para recibir una parte de la parte macho (12; 112; 512), estando delimitado el canal (14a, 14b; 114a, 114b) por al menos una parte superior y una pared inferior y presentando una primera dimensión de altura, incluyendo la parte macho (12; 112; 512) una pluralidad de lengüetas separadas elásticamente deformables (19) que se extienden sustancialmente ortogonales desde una base (21) del segundo elemento de puente de interconexión (507), presentando la parte macho (12; 112; 512) una segunda dimensión de altura mayor que la primera dimensión de altura mayor antes de que la parte macho (12; 112; 512) se introduzca en el canal (14a, 14b; 114a, 114b), estando configurada la pluralidad de lengüetas (19) para doblarse en una dirección hacia la base (21) cuando la parte se introduce en el canal (14a, 14b; 114a, 114b).
8. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 7, en el que por lo menos algunas de la pluralidad de lengüetas (19) incluyen un borde delantero (26) en forma de rampa que presenta un extremo delantero (27) y un extremo trasero (28), presentando el extremo delantero (27) una altura inferior a la altura del extremo trasero (28).
9. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte hembra (11; 111; 511) comprende:
- un primer y un segundo segmento de pared que se extienden respectivamente desde un primer y un segundo lado de una base (13; 113; 513) del primer elemento de puente de interconexión (503),
 - un tercer segmento de pared conectado al primer segmento de pared y formando con la base y el primer segmento de pared un primer canal alargado, extendiéndose el tercer segmento de pared por lo menos parcialmente sobre la base,
 - un cuarto segmento de pared conectado al segundo segmento de pared y formando con la base y el segundo segmento de pared un segundo canal alargado, extendiéndose el cuarto segmento de pared por lo menos parcialmente sobre la base,
 - existiendo un espacio entre el tercer y el cuarto segmento de pared, presentando el espacio una anchura,
- la parte macho (12; 112; 512) comprende:
- una primera parte configurada para residir dentro del primer canal cuando el segundo cuerpo deslizante (502) está acoplado telescópicamente al primer cuerpo deslizante (501),
 - una segunda parte configurada para residir dentro del segundo canal cuando el segundo cuerpo deslizante (502) está acoplado telescópicamente al primer cuerpo deslizante (501),
 - una tercera parte coextensiva con la primera y la segunda parte y situada entre las mismas, presentando la tercera parte una primera y una segunda pared lateral opuestas que están separadas una distancia, siendo la distancia mayor que la anchura del espacio.
10. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 9, en el que uno o ambos del primer y el segundo segmento de pared de la parte hembra (11; 111; 511) están configurados para deformarse elásticamente doblándose hacia afuera cuando la parte macho (12; 112; 512) se introduce en la parte hembra (11; 111; 511).
11. Conjunto de cierre esternal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer elemento de puente de interconexión (3; 103; 503) comprende una base (13; 113; 513) que tiene un primer lado y un segundo lado, presentando la parte hembra (11; 111; 511) un primer y un segundo elemento sustancialmente en forma de L que se extienden desde el respectivo primer y segundo lado, formando el primer y el segundo elemento sustancialmente en forma de L con la base (13; 113; 513) un primer y un segundo canal alargado (14a, 14b; 114a, 114b), presentando cada uno del primer y el segundo elemento sustancialmente en forma de L un primer segmento de pared que se extiende desde la base (13; 113; 513) y un segundo segmento de pared conectado al primer segmento de pared (15a,

15b; 115a, 115b), extendiéndose cada uno de los segundos segmentos de pared (16a, 16b; 116a, 116b) por lo menos parcialmente por la base (13; 113; 513) existiendo un espacio entre los segundos segmentos de pared, la base (13; 113; 513) y cada uno de los segundos segmentos de pared separados una primera dimensión de altura, comprendiendo la parte macho (12; 112; 512) un primer y un segundo elemento alargado (18a, 18b) configurados para
5 residir respectivamente dentro del primer y el segundo canal alargado (14a, 14b; 114a, 114b) de la parte hembra (11; 111; 511) cuando el primer y el segundo cuerpo deslizante (501, 502) están acoplados telescópicamente, incluyendo cada uno del primer y el segundo elemento alargado un borde delantero (26) en forma de rampa que presenta un extremo delantero (27) y un extremo trasero (28), presentando el extremo delantero (27) una dimensión de altura menor que la primera dimensión de altura, presentando el extremo trasero (28) una dimensión de altura mayor que la
10 primera dimensión de altura.



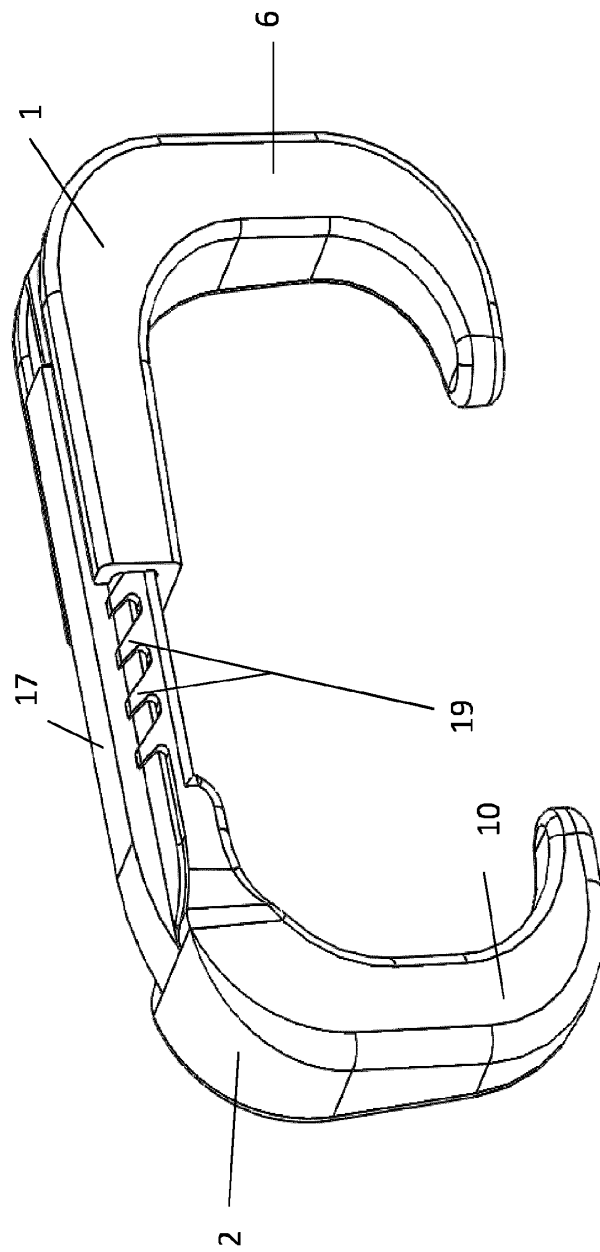


FIG. 2A

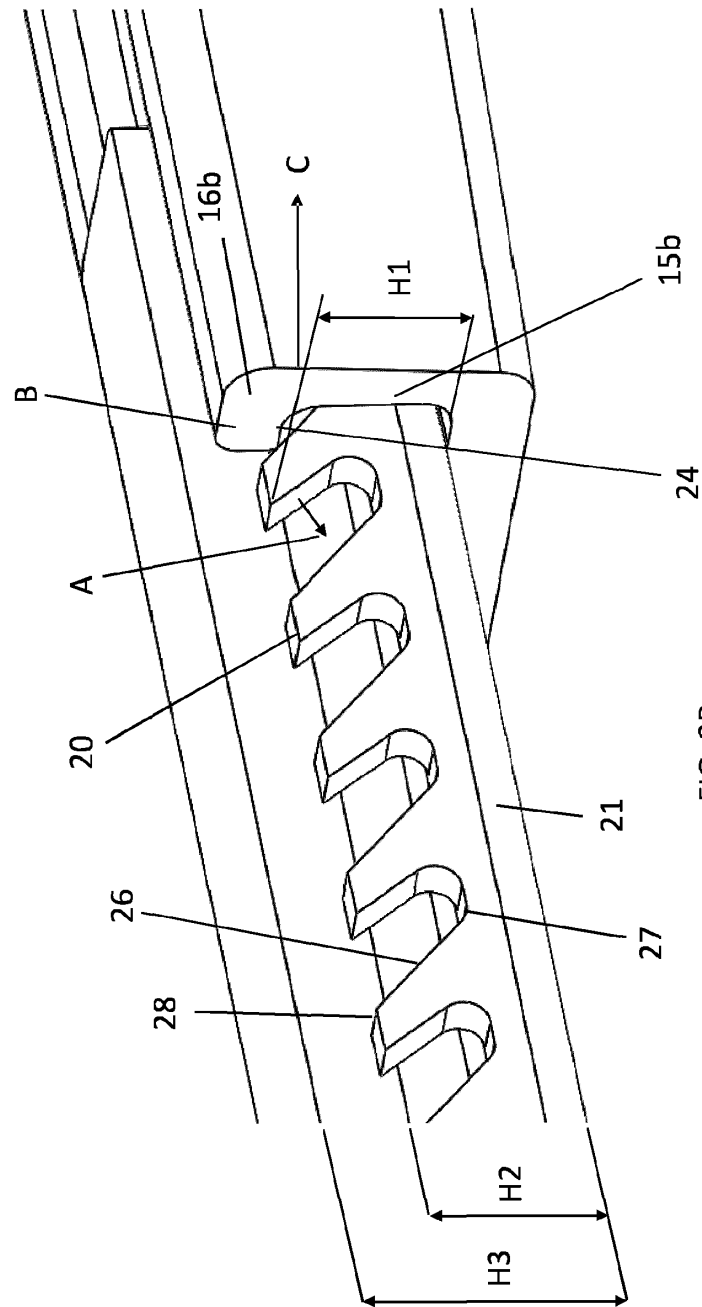


FIG. 2B

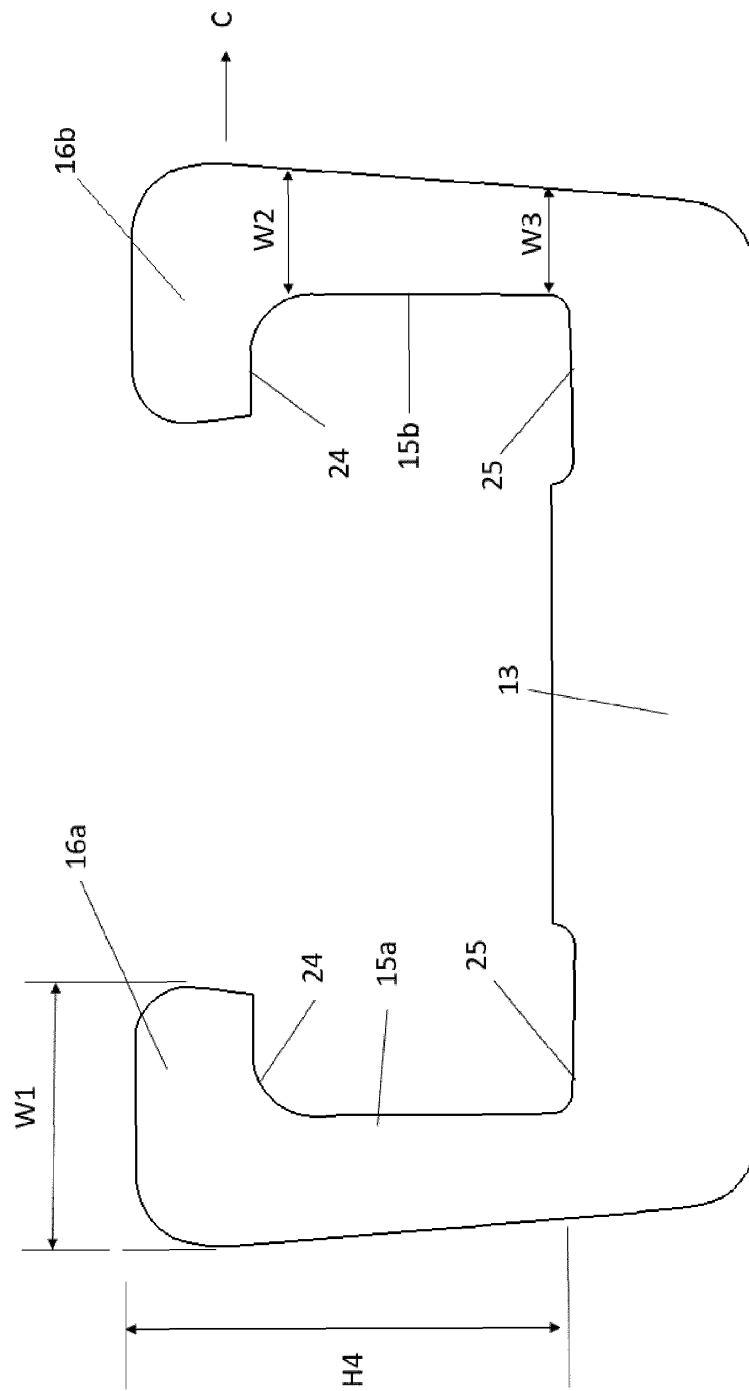
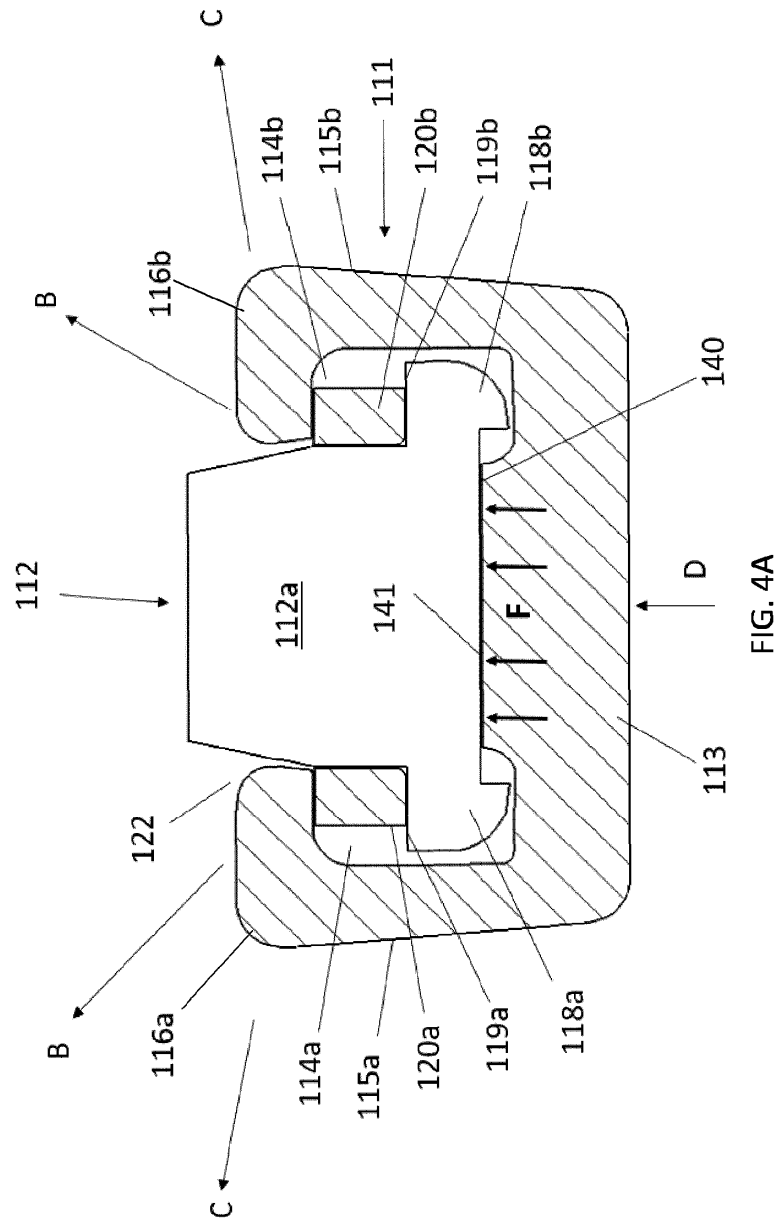


FIG. 3



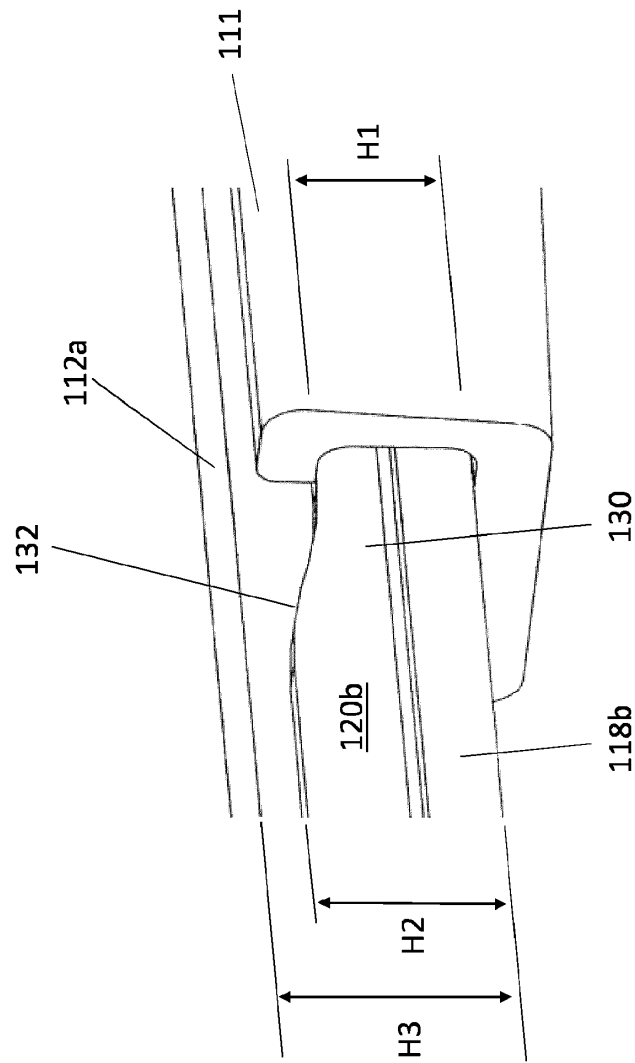


FIG. 4B

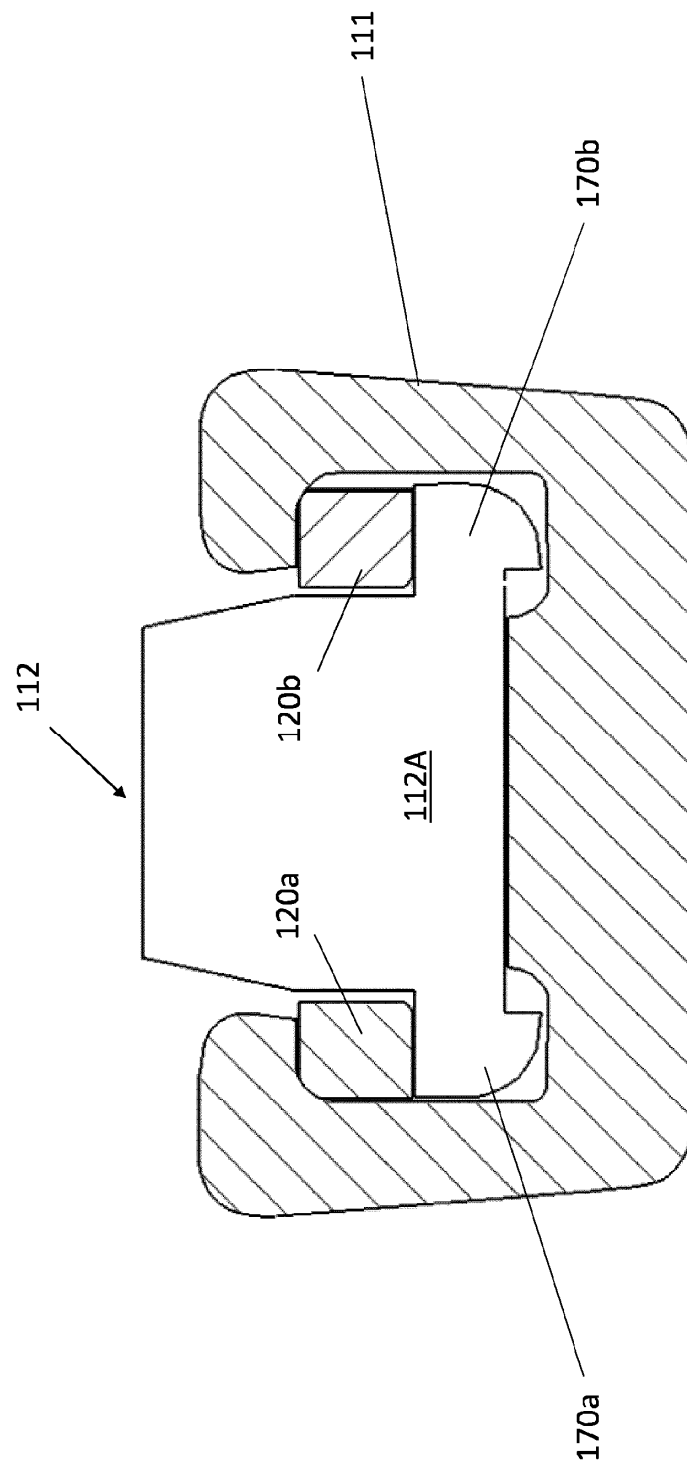
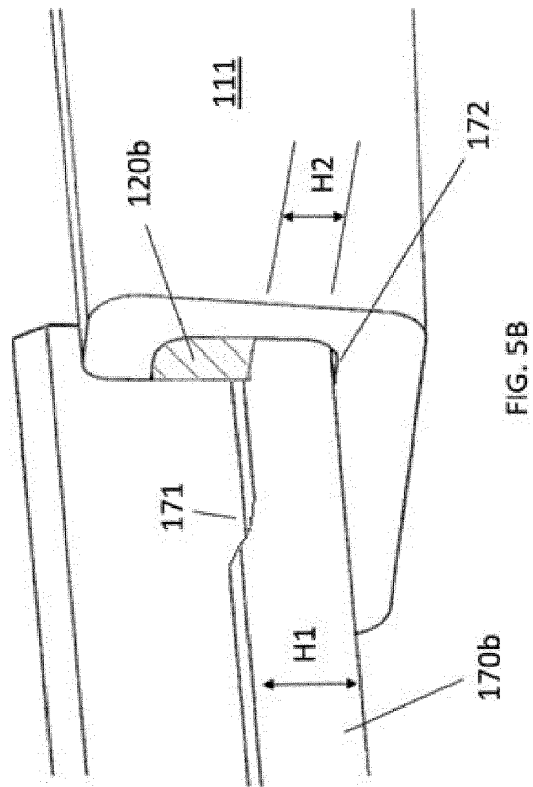
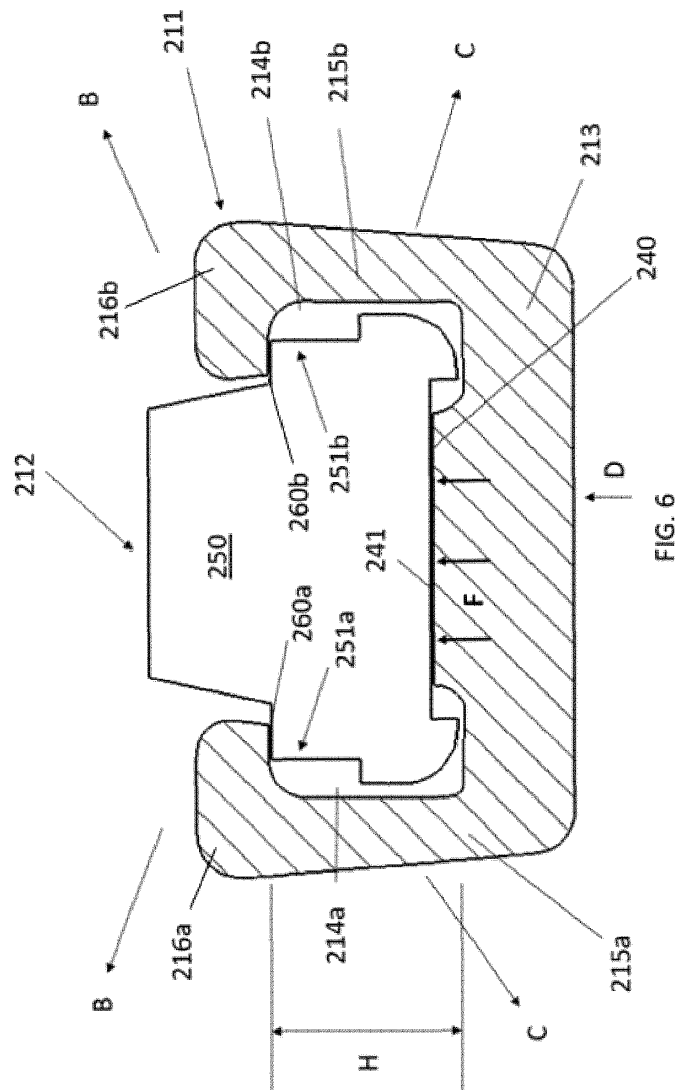
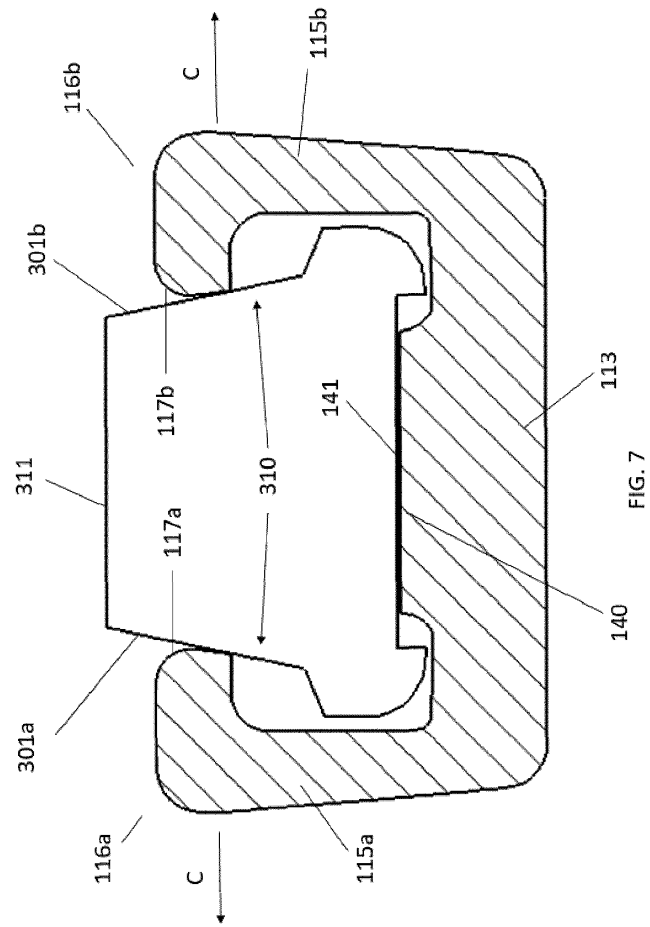


FIG. 5A







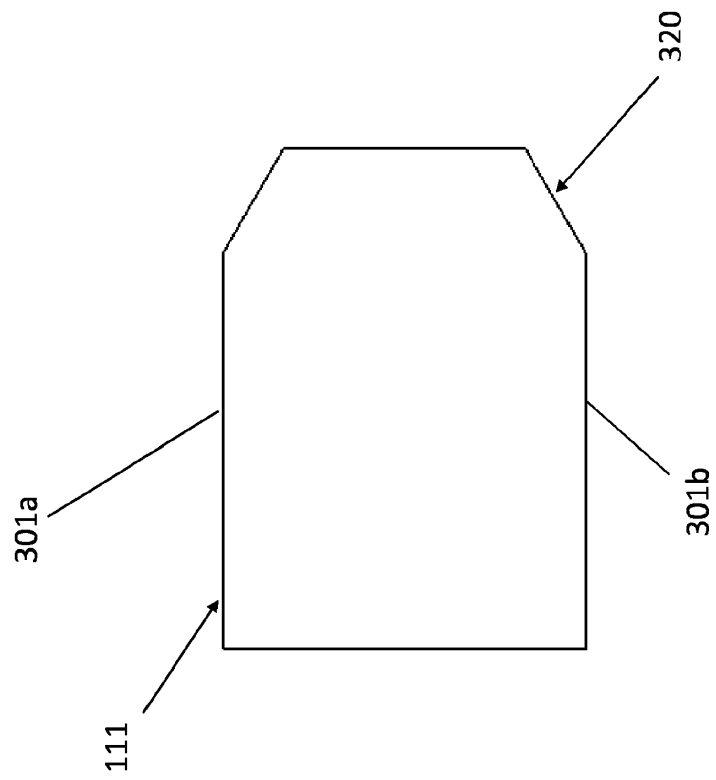
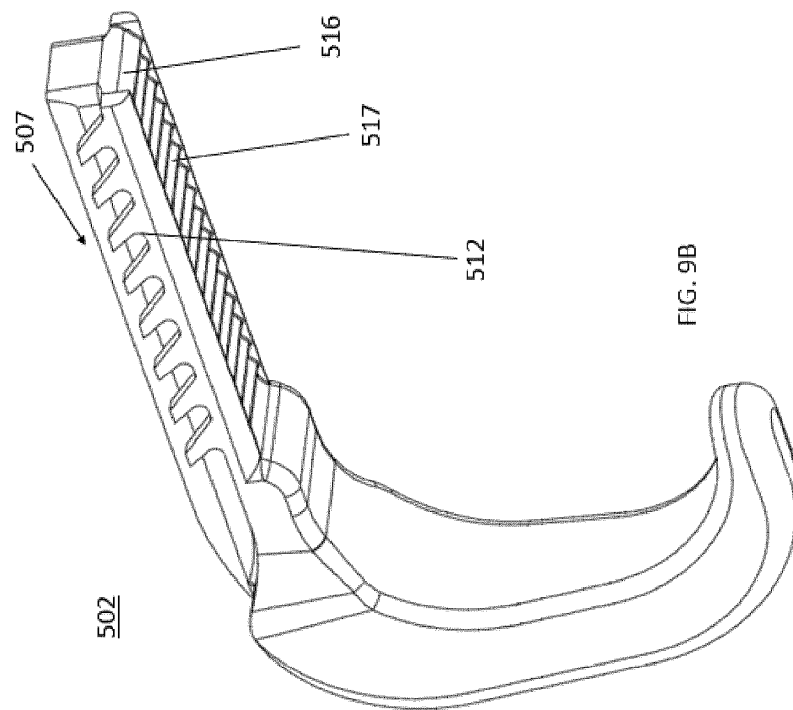
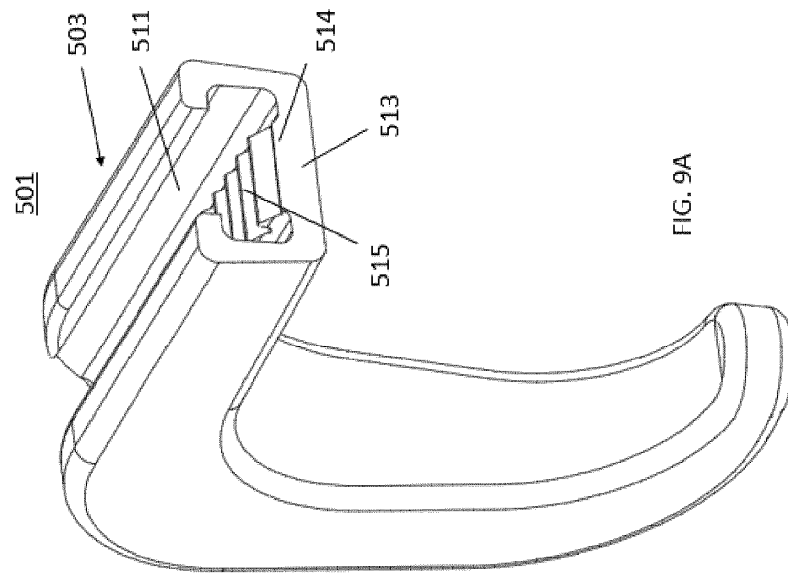


FIG. 8



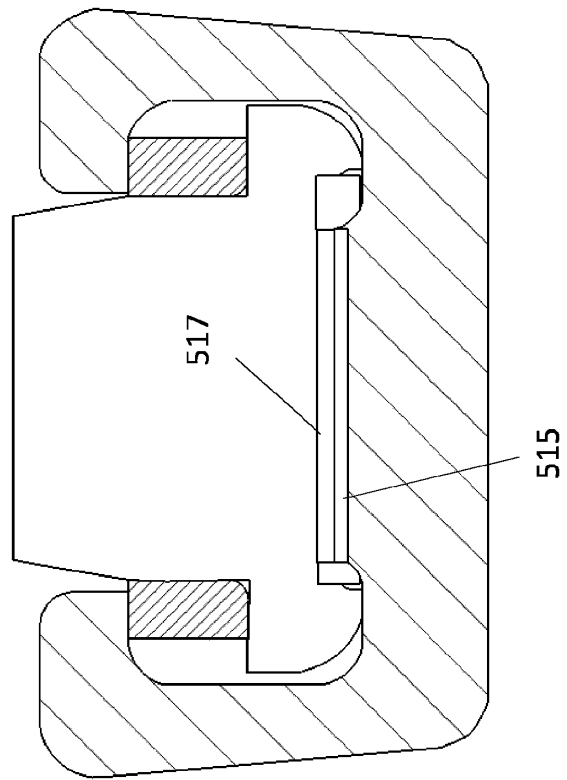


FIG. 10

