

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 924 404**

51 Int. Cl.:

A61M 39/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.10.2016 PCT/US2016/055856**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017 WO17074681**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2016 E 16785059 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2022 EP 3368144**

54 Título: **Dispositivo de pinza de aprisionamiento**

30 Prioridad:

28.10.2015 US 201562247615 P
17.02.2016 US 201662296372 P
05.10.2016 US 201615286248

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2022

73 Titular/es:

BECTON, DICKINSON AND COMPANY (100.0%)
1 Becton Drive, Mail Code 110
Franklin Lakes, NJ 07417-1880, US

72 Inventor/es:

BURKHOLZ, JONATHAN KARL;
PETERSON, BART D.;
WANG, BIN;
STOUT, MARTY L.;
HU, OLIVIA;
HARDING, WESTON F.;
SONDEREGGER, RALPH L.;
CHAI, KELVIN y
WANG, LIONEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 924 404 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de pinza de aprisionamiento

5 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La pinza de aprisionamiento es un tipo muy conocido de pinza de plástico de una pieza que se usa para cerrar tubos de plástico, como los tubos intravenosos. La pinza de aprisionamiento generalmente comprende un material plástico duro y liso que es elástico y que puede realizar una flexión controlada para permitir el acoplamiento y desacoplamiento de las superficies de aprisionamiento.

10 El proceso de moldeo o extrusión de fabricación de una pinza de aprisionamiento generalmente da lugar a que la pinza tenga bordes afilados que pueden raspar o irritar al paciente sobre el que se usa la pinza. Además, las propiedades duras y lisas de plástico de la pinza de plástico crean dificultad para apresar y manipular la pinza durante el uso, especialmente cuando la pinza se moja.

15 En algunos casos, las propiedades de dureza y lisura del plástico de la pinza dan como resultado el desacoplamiento involuntario de la pinza cuando se aplica una fuerza de corte a los brazos entrelazados de la pinza. Por ejemplo y con referencia a la Figura 1, se muestra una pinza de aprisionamiento 1 de técnica anterior en una configuración cerrada o aprisionada bajo una fuerza de corte. La pinza de aprisionamiento 1 de técnica anterior comprende generalmente un primer brazo 2 que tiene un labio 3 configurado para acoplar selectivamente un extremo terminal 5 del segundo brazo 4. La pinza 1 está acoplada en una configuración de aprisionamiento cuando el extremo terminal 5 es recibido por el labio 3. Cuando una fuerza de corte 6 se aplica al primer o segundo brazo 2 o 4, el labio 3 y el extremo terminal 5 pueden desacoplarse prematuramente y liberar la presión de aprisionamiento.

25 Otras pinzas de aprisionamiento de técnica anterior se describen, por ejemplo, en los documentos WO 2008/024440 y US 2013/310768.

30 Por tanto, aunque actualmente existen métodos y dispositivos para aprisionar una sección de tubo usando una pinza de aprisionamiento, todavía existen desafíos. Según esto, las características de la invención presente abordan y superan estos desafíos.

COMPENDIO BREVE DE LA INVENCION

35 La invención presente se refiere a pinzas de tipo de aprisionamiento diseñadas para aprisionar u ocluir tubos de plástico, tales como tubos intravenosos, según se define en la reivindicación 1. La pinza de aprisionamiento de la invención presente aborda y supera varias dificultades que se conoce que existen en pinzas de aprisionamiento de técnica anterior. Por ejemplo, algunas realizaciones de la invención presente comprenden un material blando aplicado a varias superficies de la pinza de aprisionamiento para 1) impedir la abrasión o irritación del paciente, 2) aumentar la fricción entre la pinza de aprisionamiento y el usuario que opera dicha pinza de aprisionamiento, 3) aumentar la fricción entre las superficies acopladas de la pinza de aprisionamiento para impedir que la pinza se desacople prematuramente o sin querer, y 4) aumentar la fricción entre las superficies exteriores del tubo y las superficies de aprisionamiento de la pinza.

45 Algunas realizaciones de la invención presente comprenden además una interfaz o superficie de aprisionamiento dinámica que da como resultado un desplazamiento positivo del fluido en el tubo durante el proceso de acoplamiento de la pinza de aprisionamiento. En particular, algunas realizaciones de la invención presente comprenden una primera superficie de aprisionamiento que es plana y alargada, en donde la primera superficie de aprisionamiento está configurada para hacer contacto y dar soporte a un primer lado del tubo. La pinza de aprisionamiento comprende además una segunda superficie de aprisionamiento que está en ángulo y es alargada, por lo que la segunda superficie de aprisionamiento comprende una primera que está separada de la primera superficie de aprisionamiento a una primera distancia, y además comprende un segundo extremo separado de la primera superficie de aprisionamiento a una segunda distancia. Distancia, en donde la segunda distancia es mayor que la primera distancia.

50 Al cerrar la pinza de aprisionamiento, el primer extremo de la segunda superficie de aprisionamiento hace contacto con un segundo lado del tubo para ocluir una porción del tubo interpuesta entre la primera superficie de aprisionamiento y el primer extremo de la segunda superficie de aprisionamiento. Al continuar con el movimiento de cierre, la superficie en ángulo de la segunda superficie de aprisionamiento ocluye o aprisiona progresivamente el tubo a lo largo de la primera superficie de aprisionamiento, desplazando de esta manera positivamente el fluido dentro del tubo desde la interfaz entre la primera y la segunda superficies de aprisionamiento. Tras el acoplamiento completo de la pinza de aprisionamiento, el segundo extremo de la segunda superficie de aprisionamiento está también en contacto con el segundo lado del tubo de manera que el tubo se ocluye o aprisiona a lo largo de toda la longitud de la primera y segunda superficies de aprisionamiento.

55 En una primera implementación de la invención, hay dispuesto un dispositivo de aprisionamiento que comprende un primer brazo que tiene un primer extremo que comprende un labio y un segundo extremo que comprende una primera superficie de aprisionamiento; un segundo brazo que tiene un primer extremo que comprende un extremo terminal y un segundo extremo que comprende una segunda superficie de aprisionamiento situada frente a la primera superficie

de aprisionamiento; una articulación que interconecta el segundo extremo del primer brazo y el segundo extremo del segundo brazo; y un material aplicado al menos a una superficie de la pinza de aprisionamiento, el material tiene una dureza de durómetro Shore A desde aproximadamente 15 hasta aproximadamente 100. En algunos casos, al menos una superficie de la pinza de aprisionamiento es una superficie con borde.

En algunos casos, la al menos una superficie de la pinza de aprisionamiento es una superficie en ángulo recto. En algunos casos, la al menos una superficie de la pinza de aprisionamiento es seleccionada del grupo que consiste en el labio y el extremo terminal. Además, en algunos casos, al menos una superficie de la pinza de aprisionamiento es seleccionada del grupo que consiste en la primera superficie de aprisionamiento y la segunda superficie de aprisionamiento.

En algunos casos, el dispositivo de aprisionamiento por pinzamiento comprende además una pluralidad de nervaduras dispuestas en una superficie de contacto del segundo brazo en la proximidad del extremo terminal. En algunos casos, la al menos una superficie de la pinza de aprisionamiento comprende la pluralidad de nervaduras. En algunos casos, la al menos una superficie de la pinza de aprisionamiento comprende una superficie de interfaz entre el extremo terminal y el labio. En algunos casos, la al menos una superficie de la pinza de aprisionamiento comprende una superficie de contacto de la pinza de aprisionamiento. En algunos casos, la al menos una superficie de la pinza de aprisionamiento comprende una superficie de interfaz entre la primera y la segunda superficies de aprisionamiento. En algunos casos, el labio de la pinza de aprisionamiento comprende una pluralidad de nervaduras paralelas, pudiendo cada nervadura retener el extremo terminal.

En una segunda implementación de la invención, tiene dispuesto un dispositivo de aprisionamiento por pinzamiento, que comprende un primer brazo que tiene una primera superficie de aprisionamiento que comprende una superficie plana alargada para dar soporte a un primer lado de una sección del tubo; un segundo brazo que tiene una segunda superficie de aprisionamiento dispuesta frente a la primera superficie de aprisionamiento y que comprende una superficie alargada en ángulo, la segunda superficie de aprisionamiento tiene un primer extremo y un segundo extremo el primer extremo está separado de la primera superficie de aprisionamiento a una primera distancia y el segundo extremo de la primera superficie de aprisionamiento está separado a una segunda distancia, la segunda distancia es mayor que la primera distancia; y una articulación que interconecta los brazos primero y segundo.

En algunos casos, el primer extremo de la segunda superficie de aprisionamiento está configurado para hacer contacto con un segundo lado del tubo antes de que el segundo extremo de la segunda superficie de aprisionamiento entre en contacto con el segundo lado del tubo durante un proceso de cierre de la pinza de aprisionamiento para aprisionar el tubo. En algunos casos, el segundo extremo de la segunda superficie de aprisionamiento está configurado para hacer contacto con el segundo lado del tubo cuando los brazos primero y segundo de la pinza de aprisionamiento están completamente acoplados. En algunos casos, el dispositivo comprende además un material aplicado al menos a una superficie de la pinza de aprisionamiento, el material tiene una dureza de durómetro Shore A de aproximadamente 15 hasta aproximadamente 100. En algunos casos, al menos una superficie es una interfaz entre la pinza de aprisionamiento y el tubo. En algunos casos, la al menos una superficie es seleccionada del grupo que comprende la primera superficie de aprisionamiento y la segunda superficie de aprisionamiento. En algunos casos, la al menos una superficie es una superficie de contacto de la pinza de aprisionamiento.

En una tercera implementación de la invención, hay dispuesto un dispositivo de pinza de aprisionamiento, que comprende un primer brazo que tiene un primer extremo que comprende un labio y un segundo extremo que comprende una primera superficie de aprisionamiento, la primera superficie de aprisionamiento comprende una superficie alargada plana para dar soporte a un primer lado de una sección del tubo; un segundo brazo que tiene un primer extremo que comprende un extremo terminal y un segundo extremo que comprende una segunda superficie de aprisionamiento situada en oposición a la primera superficie de aprisionamiento, comprendiendo la segunda superficie de aprisionamiento una superficie alargada en ángulo; una articulación que interconecta el segundo extremo del primer brazo y el segundo extremo del segundo brazo; y un material aplicado al menos a una superficie de la pinza de aprisionamiento, el material que tiene una dureza de durómetro Shore A de aproximadamente 15 hasta aproximadamente 100. En algunos casos, la segunda superficie de aprisionamiento comprende un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo está separado de la primera superficie de aprisionamiento una primera distancia y el segundo extremo está separado de la primera superficie de aprisionamiento una segunda distancia, en donde la segunda distancia es mayor que la primera distancia.

En una cuarta implementación de la invención, hay dispuesto un dispositivo de pinzamiento que comprende un primer brazo que tiene un primer extremo que comprende un labio y un segundo extremo que comprende una primera superficie de aprisionamiento; un segundo brazo que tiene un primer extremo que comprende un extremo terminal y un segundo extremo que comprende una segunda superficie de aprisionamiento situada frente a la primera superficie de aprisionamiento; y una articulación que interconecta el segundo extremo del primer brazo y el segundo extremo del segundo brazo. En algunos casos, el dispositivo de pinza de aprisionamiento comprende además un componente de acoplamiento que comprende paredes laterales en oposición acopladas entre sí por medio de una interconexión, la interconexión está dimensionada para estar dispuesta dentro de la articulación y para disponer las paredes laterales en oposición fuera y adyacentes a los brazos primero y segundo. En algunos casos, el componente de acoplamiento incluye además una característica elevada en una superficie interior de una o más de las paredes laterales en

oposición, la característica elevada entra en contacto con uno o ambos brazos primero y segundo para limitar la rotación del componente acoplable. En algunos casos, una de las superficies de aprisionamiento primera o segunda está formada como una superficie rebajada entre superficies elevadas. En algunos casos, el dispositivo de aprisionamiento por pinzamiento comprende además extensiones que se extienden desde lados en oposición de uno de los brazos primero o segundo. En algunos casos, las extensiones se acoplan entre sí por medio de una interconexión redondeada, formando la interconexión redondeada una abertura a través de la que pasa el tubo entre las extensiones. En algunos casos, el primer extremo del segundo brazo incluye una segunda articulación. En algunos casos, la segunda articulación permite que el extremo terminal del segundo brazo pivote hacia la articulación que interconecta el primer y el segundo brazo. En algunos casos, el primero o segundo brazo incluye extensiones dispuestas en lados en oposición del brazo y el otro del primero o segundo brazo incluye una extensión interior que se inserta entre las extensiones en oposición cuando se acopla el dispositivo de aprisionamiento. En algunos casos, el primer brazo incluye superficies elevadas situadas a cada lado de la primera superficie de aprisionamiento, la segunda superficie de aprisionamiento se inserta entre las superficies elevadas cuando se acopla el dispositivo de aprisionamiento por pinzamiento.

En algunos casos, la articulación forma una abertura de forma elíptica entre la articulación y las superficies de aprisionamiento primera y segunda. En algunos casos, los bordes exteriores de los brazos primero y segundo son redondeados. En algunos casos, el extremo terminal del segundo brazo forma una superficie de interfaz que tiene extremos que sobresalen más allá de los bordes exteriores redondeados del segundo brazo. En algunos casos, una de las superficies de aprisionamiento primera o segunda incluye postes laterales y la otra de las superficies de aprisionamiento primera o segunda incluye superficies rebajadas que están dispuestas entre los postes laterales cuando se acoplan las superficies de aprisionamiento primera y segunda.

En algunos casos, el extremo terminal del segundo brazo forma una superficie de interfaz que incluye superficies rebajadas orientadas hacia fuera y el primer brazo incluye salientes laterales orientados hacia dentro entre los que están dispuestas las superficies rebajadas cuando la superficie de interfaz está fijada debajo de un borde formado por el labio. En algunos casos, el primer brazo incluye una sección rebajada dispuesta debajo de la primera superficie de aprisionamiento, el dispositivo comprende además un componente de prevención de desacoplamiento lateral que tiene una sección inferior y dos brazos en oposición que se extienden hacia arriba desde los extremos en oposición de la sección inferior; en donde la sección rebajada está configurada para aceptar el componente de prevención de desacoplamiento lateral de manera que los brazos en oposición están dispuestos sobre el segundo brazo. En algunos casos, cada brazo en oposición incluye un saliente hacia dentro que se extiende desde una superficie interior del brazo, cada saliente está dispuesto hacia dentro de manera que una superficie inferior del saliente hacia dentro hace contacto con una superficie superior del primer brazo cuando la superficie inferior del lateral del componente de prevención de desacoplamiento está dispuesta dentro de la sección rebajada.

Este compendio se proporciona para presentar una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen más adelante en la descripción detallada. Este compendio no pretende identificar características clave o características esenciales del objeto reivindicado, ni pretende ser utilizado como ayuda para determinar el alcance del objeto reivindicado.

Las características y ventajas adicionales de la invención se expondrán en la descripción que sigue, y en parte serán evidentes a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la invención. Las características y ventajas de la invención pueden ser realizadas y obtenidas mediante los instrumentos y combinaciones particularmente señalados en las reivindicaciones adjuntas. Éstas y otras características de la invención presente se harán más evidentes a partir de la descripción siguiente y las reivindicaciones adjuntas, o se pueden aprender mediante la práctica de la invención según se expone a continuación.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

Con el fin de describir la manera en que se pueden obtener las ventajas y características de la invención mencionadas anteriormente y otras, se hace una descripción más particular de la invención brevemente descrita anteriormente con referencia a realizaciones específicas de ella que se ilustran en los dibujos adjuntos. Entendiendo que estos dibujos representan solo realizaciones típicas de la invención y, por tanto, no deben ser considerados como limitadores de su alcance, la invención se describe y explica con mayor especificidad y detalle mediante el uso de los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una pinza de aprisionamiento de técnica anterior en una configuración sesgada bajo fuerza de corte.

La Figura 2A ilustra una vista en perspectiva de una pinza de aprisionamiento en una configuración desacoplada según una realización representativa de la invención presente.

La Figura 2B ilustra una vista lateral en planta detallada de una pinza de aprisionamiento en una configuración acoplada según una realización representativa de la invención presente.

La Figura 3A ilustra una vista en perspectiva de una pinza de aprisionamiento en una configuración desacoplada y que además comprende una pluralidad de ranuras en la superficie de interfaz según una realización representativa de la invención presente.

La Figura 3B ilustra una vista lateral en planta detallada de una pinza de aprisionamiento en una configuración acoplada y que comprende una pluralidad de ranuras en la superficie de interfaz según una realización representativa de la invención presente.

La Figura 3C ilustra una vista lateral en sección transversal de una pinza de aprisionamiento en una configuración acoplada y que comprende una pluralidad de ranuras en la superficie de interfaz según una realización representativa de la invención presente.

Las Figuras 4A-4D ilustran vistas laterales en planta detalladas de las superficies de aprisionamiento primera y segunda durante el proceso de aprisionamiento de una sección del tubo según una realización representativa de la invención presente.

La Figura 5 ilustra una vista lateral en planta detallada de las superficies de aprisionamiento primera y segunda, en donde las superficies de aprisionamiento comprenden un material rígido o semirrígido y un material polimérico blando según una realización representativa de la invención presente.

Las Figuras 6A-6C ilustran vistas en perspectiva de una pinza de aprisionamiento en una configuración desacoplada y que además tiene una o más extensiones para retener un tubo dentro de la pinza de aprisionamiento según varias realizaciones representativas de la invención presente.

Las Figuras 7A-7D ilustran vistas en perspectiva y en sección transversal de una pinza de aprisionamiento que tiene un componente de acoplamiento para impedir el desacoplamiento lateral según una realización representativa de la invención presente.

Las Figuras 8A y 8B ilustran vistas laterales en perspectiva de una pinza de aprisionamiento que tiene una superficie de aprisionamiento que comprende superficies elevadas y rebajadas según una realización representativa de la invención presente.

La Figura 9 ilustra una vista lateral en perspectiva de una pinza de aprisionamiento que tiene un extremo terminal configurado para desacoplar las superficies de aprisionamiento aplicando una fuerza en una dirección proximal según una realización representativa de la invención presente.

Las Figuras 10A-10C ilustran varias vistas laterales en perspectiva de una pinza de aprisionamiento que tiene varios componentes de retención según una realización representativa de la invención presente.

La Figura 11 ilustra una vista lateral en perspectiva de una pinza de aprisionamiento que tiene componentes de retención desplazados según una realización representativa de la invención presente.

La Figura 12 ilustra una vista lateral en perspectiva de una pinza de aprisionamiento que tiene una superficie de aprisionamiento que comprende superficies elevadas y rebajadas según una realización representativa de la invención presente.

Las Figuras 13A y 13B ilustran una vista lateral en perspectiva y una vista por detrás respectivamente de una pinza de aprisionamiento que tiene bordes redondeados y una articulación de forma elíptica.

Las Figuras 14A y 14B ilustran una vista lateral en perspectiva y una vista lateral, respectivamente, de una pinza de aprisionamiento que incluye varias características de prevención de desacoplamiento lateral.

La Figura 15 ilustra una vista lateral en perspectiva de una pinza de aprisionamiento que incluye varias características de prevención de desacoplamiento lateral.

La Figura 16A ilustra una pinza de aprisionamiento que emplea un componente de prevención de desacoplamiento lateral separado.

La Figura 16B ilustra el componente de prevención de desacoplamiento lateral de la Figura 16A de forma aislada.

La Figura 17 ilustra una pinza de aprisionamiento que tiene superficies de aprisionamiento que están configuradas para proporcionar un desplazamiento positivo del fluido.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La invención presente se refiere a pinzas del tipo de aprisionamiento que están diseñadas para ser usadas para aprisionar u ocluir tubos de plástico, tales como tubos intravenosos. La pinza de aprisionamiento de la invención presente aborda y resuelve diversas dificultades que se conoce que existen en las pinzas de aprisionamiento de técnica anterior. Por ejemplo, algunas realizaciones de la invención presente comprenden un material blando aplicado a varias superficies de la pinza de aprisionamiento para 1) impedir la abrasión o irritación del paciente, 2) aumentar la fricción entre la pinza de aprisionamiento y el usuario que opera dicha pinza de aprisionamiento, 3) aumentar la fricción entre las superficies acopladas de la pinza de aprisionamiento para impedir que la pinza se desacople prematuramente o sin querer, y 4) aumentar la fricción entre las superficies exteriores del tubo y las superficies de aprisionamiento de la pinza.

Algunas realizaciones de la invención presente comprenden además una interfaz o superficie de aprisionamiento dinámica que da lugar a un desplazamiento positivo del fluido en el tubo durante el proceso de acoplamiento de la pinza de aprisionamiento. En particular, algunas realizaciones de la invención presente comprenden una primera superficie de aprisionamiento que es plana y alargada, en donde la primera superficie de aprisionamiento está configurada para hacer contacto y dar soporte a un primer lado del tubo. La pinza de aprisionamiento comprende además una segunda superficie de aprisionamiento que está en ángulo y es alargada, por lo que la segunda superficie de aprisionamiento comprende una primera que está separada de la primera superficie de aprisionamiento a una primera distancia, y además comprende un segundo extremo separado de la primera superficie de aprisionamiento en una segunda distancia, distancia en donde la segunda distancia es mayor que la primera distancia.

Al cerrar la pinza de aprisionamiento, el primer extremo de la segunda superficie de aprisionamiento hace contacto con un segundo lado del tubo para ocluir una porción del tubo interpuesta entre la primera superficie de aprisionamiento y el primer extremo de la segunda superficie de aprisionamiento. Al continuar con el movimiento de cierre, la superficie en ángulo de la segunda superficie de aprisionamiento ocluye o aprisiona progresivamente el tubo a lo largo de la primera superficie de aprisionamiento, desplazando por tanto positivamente el fluido dentro del tubo desde la interfaz entre la primera y la segunda superficies de aprisionamiento. Tras el acoplamiento completo de la pinza de aprisionamiento, el segundo extremo de la segunda superficie de aprisionamiento está también en contacto con el segundo lado del tubo de manera que el tubo es ocluido o aprisionado a lo largo de toda la longitud de las superficies de aprisionamiento primera y segunda.

La Figura 2A ilustra una vista superior y lateral en perspectiva de una pinza de aprisionamiento 10. La pinza de aprisionamiento 10 comprende generalmente un primer brazo 12 que tiene un primer extremo que comprende un labio 14 que forma un saliente 15. En algunos casos, el labio 14 comprende una pluralidad de salientes o crestas paralelos. El primer brazo 12 comprende además un segundo extremo que comprende una primera superficie de aprisionamiento 16. En algunos casos, la primera superficie de aprisionamiento 16 comprende una superficie elevada que tiene un ancho que es aproximadamente igual al ancho de la pinza 10. En algunos casos, la primera superficie de aprisionamiento 16 es uniforme o generalmente plana. En otros casos, la primera superficie de aprisionamiento 16 es angulada, redondeada, puntiaguda, acanalada, acanalada o cualquier combinación de éstas.

La pinza de aprisionamiento 10 comprende además un segundo brazo 20 que tiene un primer extremo que comprende un extremo terminal 24. El extremo terminal 24 está generalmente configurado para acoplarse al labio 14 para asegurar la pinza 10 en una configuración acoplada. En algunos casos, el extremo terminal 24 comprende un extremo cuadrado romo. En algunas realizaciones, el extremo terminal 24 comprende una forma cónica o en cuña, de manera que el extremo terminal 24 se estrecha hacia fuera hasta una punta o un borde puntiagudo. El extremo terminal 24 comprende además una superficie de interfaz 22 que está configurada para acoplarse de forma compatible al saliente 15 del labio 14 para aprisionar la pinza 10 en una configuración acoplada.

En algunas realizaciones, el segundo brazo 20 comprende un segundo extremo que tiene una segunda superficie de aprisionamiento 26. La segunda superficie de aprisionamiento 26 está generalmente dispuesta frente a la primera superficie de aprisionamiento 16, como es común en las pinzas de aprisionamiento. En algunos casos, la segunda superficie de aprisionamiento 26 se estrecha de tal manera que, en una configuración desacoplada, un primer extremo de la superficie de aprisionamiento 26 está separado de la superficie de aprisionamiento 16 a una primera distancia, y un segundo extremo de la superficie de aprisionamiento 26 está separado de la superficie de aprisionamiento 16 a una segunda distancia, la segunda distancia es mayor que la primera distancia. En una realización, el segundo extremo de la superficie de aprisionamiento 26 está más cerca del primer extremo 24 del segundo brazo 20, y el primer extremo de la superficie de aprisionamiento 26 está cerca de un extremo cerrado 32 de la pinza 10.

Los segundos extremos de los brazos primero y segundo 12 y 20 están interconectados por medio de una articulación 30. En algunos casos, la articulación 30 comprende una extensión redondeada de los segundos extremos de los brazos primero y segundo 12 y 20. La articulación 30 está configurada para disponer el primer brazo 12 en oposición al segundo brazo 20. En algunos casos, la articulación 30 comprende una posición relajada (según se muestra en la Figura 2) y una posición tensada (no mostrada). En la posición relajada, la articulación 30 sitúa los brazos primero y segundo 12 y 20 para que proporcionen una separación o espacio entre la primera y la segunda superficies de aprisionamiento 16 y 26. La posición relajada de la articulación 30 mantiene además una separación o espacio entre el extremo terminal 24 y el labio 14. En algunos casos, la articulación 30 comprende además una ventana o abertura 34 a través de la que pasa el tubo. El primer brazo 12 comprende además una ventana o abertura 36 que generalmente está alineada con la ventana 34 y configurada para recibir el tubo.

En algunas realizaciones, una superficie exterior o de contacto 26 del segundo brazo 20 comprende además una característica de aprisionamiento 28. La característica de aprisionamiento 28 se proporciona generalmente para aumentar la fricción entre el pulgar o el dedo del usuario y la pinza de aprisionamiento 10 durante el uso. En algunos casos, la característica de aprisionamiento 28 comprende una pluralidad de nervaduras paralelas o características elevadas. En algunas realizaciones, la característica de aprisionamiento 28 comprende una textura u otro tratamiento superficial destinado a aumentar la fricción. En algunos casos, la función de aprisionamiento 28 proporciona además una referencia visual y/o táctil que indica cómo y dónde el usuario debe apresar la pinza 10.

Algunas realizaciones de la invención presente comprenden además un material polimérico blando 40 aplicado a varias superficies de la pinza de aprisionamiento 10. Según se usa en el documento presente, se entiende que el término "material polimérico blando" incluye cualquier material que pueda aplicarse o añadirse a un plástico. Material adecuado para su uso en la fabricación de la pinza de aprisionamiento 10, en donde el material polimérico blando comprende una dureza de durómetro Shore A que es menor que el material plástico del que está construida la pinza de aprisionamiento. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un material polimérico blando comprende una dureza de durómetro Shore A de aproximadamente 15 a 100, de aproximadamente 20 a 80, de aproximadamente 30 a 70, de aproximadamente 40 a 60, de aproximadamente 45 a 55, o aproximadamente 50. En algunos casos, un material polimérico blando comprende una dureza de durómetro Shore A inferior a 15. En algunos casos, un material polimérico blando comprende una dureza de durómetro Shore A superior a 100.

Los ejemplos no limitadores de materiales poliméricos blandos incluyen elastómeros termoplásticos tales como cauchos termoplásticos, copolímeros o mezclas físicas de polímeros tales como un plástico y un caucho, polímeros reticulados, copolímeros de bloques estirénicos, mezclas de poliolefinas, aleaciones elastoméricas, poliuretanos termoplásticos, copoliésteres termoplásticos, poliamidas termoplásticas, o combinaciones de estas.

Por ejemplo, en algunos casos, se aplica un material polimérico blando como un revestimiento delgado al material rígido o semirrígido de la pinza de aprisionamiento. En algunos casos, las piezas blandas de material polimérico son producidas primero mediante un proceso conocido, tal como extrusión o moldeo por inyección. A continuación, las piezas de polímero son aplicadas a una o más superficies de la pinza de aprisionamiento, por ejemplo mediante un adhesivo, interferencia mecánica o características o superficies de enclavamiento. En algunos casos, se quitan una o más superficies del material rígido o semirrígido de la pinza de aprisionamiento y se reemplazan por las piezas de polímero para proporcionar un perfil y una forma finales para la pinza de aprisionamiento. En algunas realizaciones, la pinza de aprisionamiento se proporciona en un proceso de moldeo de dos pasos, en el que se proporciona una primera unidad de inyección para moldear el material rígido o semirrígido de la pinza, y se dispone una segunda unidad de inyección para aplicar el material de polímero blando en lugares estratégicos. En algunos casos, se quita una o más superficies del material rígido o semirrígido de la pinza de aprisionamiento y se reemplazan por el material polimérico o piezas para ablandar una o más superficies de contacto. En algunos casos, una o más superficies del material rígido o semirrígido de la pinza de aprisionamiento es retirada y reemplazada por piezas o material de polímero para aumentar la fricción entre dos o más superficies de la pinza, o entre una o más superficies de la pinza y una sección de tubo insertada dentro de la pinza.

En algunos casos, se aplica un material de polímero blando 40 a varias superficies de la pinza de aprisionamiento para suavizar varias superficies de la pinza de aprisionamiento que, de lo contrario, pueden rasgar o raspar la piel del paciente. Por ejemplo, en una realización, se aplica un material de polímero blando 40 a un borde o superficie lateral de la pinza de aprisionamiento. En una realización, se aplica un material de polímero blando 40 a una superficie en ángulo recto de la pinza de aprisionamiento. Además, en una realización, se aplica un material polimérico blando 40 a una superficie de contacto, en donde se entiende que una "superficie de contacto" incluye cualquier superficie expuesta que pueda entrar en contacto con un paciente durante el uso. En algunos casos, se aplica un material de polímero blando 40 a todas las superficies exteriores de la pinza de aprisionamiento.

En algunos casos, se aplica un material polimérico blando 40 a varias superficies para aumentar la fricción. Por ejemplo, en una realización, se aplica un material de polímero blando 40 a una característica de aprisionamiento de la pinza de aprisionamiento, por lo que para aumentar la fricción entre el pulgar o el dedo del usuario y la pinza de aprisionamiento. En una realización, un material de polímero blando 40 es aplicado al menos a una de las superficies de aprisionamiento primera y segunda, con lo que se aumenta la fricción entre las superficies de aprisionamiento y los tubos fijados entre sí.

En una realización, se aplica un material de polímero blando 40 al menos a uno del labio y el extremo terminal para aumentar la fricción entre ellos. Según se ha tratado previamente respecto a la pinza de técnica anterior de la Figura 1, la interfaz de plástico duro entre el labio y el extremo terminal permite sesgar los brazos primero y segundo cuando se aplica una fuerza de corte a la pinza. Esto puede dar lugar al desacoplamiento prematuro o involuntario de la pinza. Por el contrario, la interfaz de material polimérico blando entre el labio y el extremo terminal aumenta la fricción entre estas superficies, evitando de esta manera el desacoplamiento no intencionado. En la Figura 2B se muestra una vista detallada de estas superficies.

En algunas realizaciones, al menos una superficie del labio y el extremo terminal comprenden además una característica mecánica o superficie configurada para aumentar aún más la fricción lateral o axial en la superficie de interfaz, según se muestra en las Figuras 3A-3C. Por ejemplo, en una realización, la superficie de interfaz tiene una característica mecánica que comprende una pluralidad de ranuras entrelazadas. En algunos casos, la característica mecánica proporciona alineación entre los brazos primero y segundo. En algunos casos, la característica mecánica comprende microcaracterísticas, tales como una textura. En algunas realizaciones, la característica mecánica comprende una microcaracterística que es perpendicular, paralela o perpendicular y paralela a la dirección del tubo roscado a través de la pinza. En algunos casos, la característica mecánica es formada en el material polimérico rígido de la pinza, y posteriormente revestida o cubierta con un material polimérico blando. En otros casos, la característica mecánica se proporciona directamente en el material polimérico blando.

Con referencia ahora a las Figuras 4A-4D, algunas realizaciones de la invención presente comprenden una superficie de aprisionamiento dinámico o interfaz que da lugar a un desplazamiento positivo del fluido dentro del tubo que se está aprisionando. El desplazamiento positivo del fluido puede ser deseable cuando el fluido comprende un medicamento que permanece en el tubo salvo que se haga avanzar dentro del paciente por medio de desplazamiento positivo.

Con referencia a la Figura 4A, la pinza de aprisionamiento se muestra en una configuración desacoplada, por lo que un primer lado del tubo está soportado en toda la primera superficie de aprisionamiento alargada del

primer brazo 12. Además, un primer extremo 27 de la segunda superficie de aprisionamiento 26 está dispuesto cerca de, o ligeramente en contacto con un segundo lado 74 del tubo 70.

5 En algunas realizaciones, la primera superficie de aprisionamiento 16 es generalmente plana y alargada, de manera que la superficie 16 soporta una longitud del tubo 70. Por el contrario, la segunda superficie de aprisionamiento 26 está inclinada de tal manera que un primer extremo 27 está dispuesto más abajo o más cerca de la primera superficie de aprisionamiento 16, que es la posición del segundo extremo 29. Como tal, la segunda superficie de aprisionamiento se estrecha hacia fuera o hacia arriba desde el primer extremo 27 hasta el segundo extremo 29, o desde el extremo proximal hasta el extremo distal de la segunda superficie de aprisionamiento 26.

10 El tubo 70 no se comprime ni se ocluye cuando la pinza de aprisionamiento 10 está en una configuración desacoplada. Más bien, el tubo 70 se puede mover libremente entre la primera y la segunda superficie de aprisionamiento 16 y 26. En algunas realizaciones, la primera y la segunda superficie de aprisionamiento 16 y 26 comprenden además un material de polímero blando (no mostrado) que aumenta la fricción entre el tubo 70 y las superficies de aprisionamiento. De tal manera que se evita que la pinza de aprisionamiento 10 se deslice libremente a lo largo del tubo 70. Más bien, el usuario debe ajustar manualmente la pinza de aprisionamiento 10 a la posición deseada en el tubo 70, después de lo cual la pinza 10 mantiene su posición por fricción entre el material polimérico blando y la superficie exterior del tubo 70.

15 En algunas realizaciones, el material polimérico blando (no mostrado) proporciona además una función de amortiguación entre el material plástico rígido de la pinza de aprisionamiento 10 y el material plástico flexible del tubo 70. En algunos casos, esta función de amortiguación permite la oclusión total del tubo 70 a la vez que evita torceduras fuertes que pueden debilitar la estructura del tubo. En algunos casos, esta función de amortiguación mejora la recuperación del tubo al liberar la pinza de aprisionamiento 10.

20 Con referencia ahora a la Figura 4B, la pinza de aprisionamiento 10 es movida de una configuración desacoplada a una configuración parcialmente acoplada conforme el segundo brazo 20 es movido en dirección hacia abajo 80 y el tubo 70 es aprisionado entre el primer extremo 27 de la segunda superficie de aprisionamiento 26 y un extremo proximal de primera superficie de aprisionamiento 16. De esta manera, una porción del tubo 70 situada entre la primera y la segunda superficies de aprisionamiento 16 y 26 está ocluida, y una porción de esta sección del tubo 70 tampoco está ocluida.

25 Conforme el segundo brazo 20 es hecho avanzar más en la dirección hacia abajo 80, la distancia entre las superficies restantes de la segunda superficie de aprisionamiento 26 y la primera superficie de aprisionamiento 16 se reduce gradualmente conforme el segundo extremo 29 desciende hacia la primera superficie de aprisionamiento 16, según se muestra en la Figura 4C. Esta oclusión gradual fuerza o desplaza positivamente el fluido 60 fuera desde entre las superficies aprisionadas, haciendo avanzar así el fluido 60 a través de la sección distal del tubo 70. En algunos casos, el fluido desplazado 60 es infundido en un paciente a través de un catéter intravenoso acoplado al tubo 70.

30 El segundo brazo 20 es hecho avanzar más hacia abajo 80 hasta que el extremo distal 24 es recibido por el labio 14, acoplándose así completamente a la pinza de aprisionamiento 10, según se explicó anteriormente. Tras el acoplamiento completo, el tubo 70 está totalmente aprisionado entre el segundo extremo 29 de la segunda superficie de aprisionamiento 26 y la primera superficie de aprisionamiento 16, según se muestra en la Figura 4D. En algunos casos, el primer extremo 27 y el segundo extremo 29 están aproximadamente a la misma distancia de la primera superficie de aprisionamiento 16 cuando la pinza de aprisionamiento 10 está completamente acoplada. Después del acoplamiento completo de la pinza de aprisionamiento 10, el desplazamiento positivo del fluido 60 está completado.

35 En algunas realizaciones, el segundo brazo 20 flexiona o pivota alrededor del punto de contacto entre el primer extremo 27 y la primera superficie de aprisionamiento 16, de manera que la presión de aprisionamiento o el contacto entre la segunda superficie de aprisionamiento 26 y el tubo 70 son aplicados de forma lineal. En las realizaciones, la articulación 30 está configurada para doblarse y ajustarse lateralmente para facilitar la aplicación lineal de la fuerza de compresión entre la primera y la segunda superficies de aprisionamiento 16 y 26.

40 En algunas realizaciones, al menos una de las superficies de aprisionamiento primera y segunda 16 y 26 comprende además un extremo proximal que comprende o consiste en un material rígido o semirrígido, y comprende además un extremo distal que comprende o consiste en un material polimérico blando 40, según se muestra en la Figura 5. Esta realización tiene la ventaja de proporcionar una interfaz de aprisionamiento proximal o primaria robusta, a la vez que tiene una interfaz de aprisionamiento distal más blando para comprimir el volumen interno del tubo, al tiempo que evita la sobrecompresión del tubo en toda la longitud de la superficie de aprisionamiento. En algunos casos, el material del extremo proximal rígido o semirrígido reduce aún más la fricción entre la pinza de aprisionamiento y el tubo 70 cuando está en la configuración desacoplada, lo que permite un fácil movimiento de la pinza 10 a lo largo del tubo 70.

45 En algunos casos, y antes del aprisionamiento, el tubo 70 puede salir de la pinza de aprisionamiento 10 lateralmente entre los brazos primero y segundo 12 y 20. En consecuencia, algunas realizaciones de la invención presente proporcionan además una o más extensiones 100 para retener un tubo dentro de la pinza de aprisionamiento 10, según se muestra en las Figuras 6A-6C. En algunos casos, una porción de la superficie del borde exterior del primer

brazo 12 se extiende hacia arriba hacia el segundo brazo 20 para proporcionar una pared o extensión 100, según se muestra en la Figura 6A. En algunos casos, una porción de la superficie del borde exterior del segundo brazo 20 se extiende hacia abajo hacia el primer brazo 12 para proporcionar una pared o extensión 100, según se muestra en la Figura 6B. En algunas realizaciones, la pinza de aprisionamiento 10 comprende dos o más extensiones 100. En una realización, la pinza de aprisionamiento 10 comprende una primera extensión 100 en un primer lado del segundo brazo 20 y una segunda extensión 100 en un segundo lado del segundo brazo 20, en donde el segundo lado está en oposición al primer lado. En una realización, la pinza de aprisionamiento 10 comprende una primera y una segunda extensión 100 en lados en oposición del primer brazo 12. Además, en algunas realizaciones, la pinza de aprisionamiento 10 comprende una primera y una segunda extensión en lados en oposición del primer brazo 12, y además comprende una primera y una segunda extensiones 100 en lados en oposición del segundo brazo 20, en donde las extensiones se superponen, están a tope o cierran una distancia entre sí cuando la pinza 10 está en una configuración acoplada.

La extensión 100 está configurada para cerrar al menos parcialmente el espacio entre los brazos primero y segundo 12 y 20 cuando se encuentran en las configuraciones acoplada o desacoplada. En algunos casos, la extensión 100 es una aleta o placa delgada o un material rígido o semirrígido. En algunos casos, la extensión 100 es una aleta delgada o placa de material polimérico blando 40. En algunos casos, la extensión 100 es una aleta delgada o placa de material rígido o semirrígido sobre la que se aplica un material polimérico blando 40. Haciendo referencia ahora a la Figura 6C, en algunas realizaciones los bordes exteriores de la primera superficie de aprisionamiento 16 comprenden además una o más extensiones 100 que se extienden hacia arriba hacia la segunda superficie de aprisionamiento 26. Además, los bordes exteriores de la segunda superficie de aprisionamiento 26 comprenden uno o más rebajos o muescas 110 configurados para recibir una o más extensiones 100 cuando la pinza de aprisionamiento 10 está acoplada. La interacción entre las extensiones 100 y los rebajos 110 retiene el tubo 70 dentro de las superficies de aprisionamiento cuando la pinza 10 está acoplada. En algunos casos, parte del material rígido o semirrígido de la pinza 10 es retirado y reemplazado por material polimérico blando 40 para disponer una o más superficies de aprisionamiento primera y segunda 16 y 26, extensiones 100, y rebajos 110.

Las Figuras 7A-7D ilustran una serie de variaciones diferentes de una pinza de aprisionamiento según una o más realizaciones de la invención presente. Cada una de estas pinzas de aprisionamiento incluye la misma estructura general que la pinza de aprisionamiento 10. Por tanto, muchos de los componentes de cada pinza de aprisionamiento no se describen de manera redundante. Sin embargo, se emplearán referencias similares para referirse a estas estructuras similares. Además, aunque las Figuras representan varias realizaciones específicas que incluyen una o más variaciones, estas variaciones pueden ser empleadas además de o en lugar de características de cualquiera de las otras realizaciones descritas de pinzas de aprisionamiento.

Las Figuras 7A-7D ilustran una realización de una pinza de aprisionamiento 700 que es similar a la pinza de aprisionamiento 10 pero emplea un componente de acoplamiento 701 para impedir el desacoplamiento lateral del segundo brazo 20 del primer brazo 12. En otras palabras, el componente de acoplamiento 701 puede impedir el movimiento relativo entre el primer brazo 12 y el segundo brazo 20 en una dirección que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del tubo al que se puede acoplar la pinza de aprisionamiento 700. Como resultado, al incluir el componente de acoplamiento 701, la pinza de aprisionamiento 700 (u otras realizaciones similares de pinzas de aprisionamiento que incluyen un componente de acoplamiento) probablemente solo se desacopla cuando el médico aplica intencionalmente una fuerza hacia abajo/hacia fuera en el extremo terminal del primer brazo 12.

Según se muestra mejor en la Figura 7B, que representa el componente de acoplamiento 701 de forma aislada, el componente de acoplamiento 701 comprende paredes laterales en oposición 701a que están acopladas por medio de la interconexión 701b. El ancho/diámetro de la interconexión 701b puede estar configurado para que permita que la interconexión esté dispuesta dentro de la abertura 712 formada entre la articulación y las superficies de aprisionamiento, mientras que la longitud de la interconexión 701b puede estar configurada de manera que las paredes laterales 701a están dispuestas inmediatamente fuera de las superficies exteriores del primer brazo 12 y del segundo brazo 20. El tamaño de las paredes laterales 701a (es decir, la cantidad en la que las paredes laterales 701A se extienden alejándose de la interconexión 701b en cualquier dirección) puede ser suficiente para causar que las paredes laterales se superpongan al primer brazo 12 y al segundo brazo 20, restringiendo de esta manera el movimiento lateral de los dos brazos

La interconexión 701b puede incluir una abertura 701c que generalmente se alinea con la abertura 34 para recibir el tubo que puede extenderse a través de la pinza de aprisionamiento 700. Además, una o ambas superficies interiores de las paredes laterales 701a pueden incluir una característica elevada 701d que funciona para limitar el giro del componente de acoplamiento. 701 respecto a la pinza de aprisionamiento 700. En algunas realizaciones, la pared lateral 701a puede tener un tamaño suficiente para causar que la característica elevada 701d esté dispuesta en un lado en oposición de las superficies de aprisionamiento de la interconexión 701b. Por ejemplo, la Figura 7D ilustra cómo se dispone la característica elevada 701d para causar que la característica haga contacto con una superficie interior del primer brazo 12 o del segundo brazo 20 cuando el componente de acoplamiento 701 es girado. De esta manera, la característica elevada 701d minimiza la probabilidad de que la abertura 701c pueda doblar u ocultar el tubo.

La Figura 7C, que muestra la pinza de aprisionamiento 700 sin el componente de acoplamiento 701, y la Figura 7D, que ilustra una vista lateral en sección transversal de la pinza de aprisionamiento 700 que contiene el componente de acoplamiento 701, ilustran cómo la pinza de aprisionamiento 700 (u otras pinzas de aprisionamiento similares) puede incluir superficies de aprisionamiento que proporcionan desplazamiento positivo. Según se muestra, la primera superficie de aprisionamiento 16 y la segunda superficie de aprisionamiento 26 incluyen salientes 710 y 711 respectivamente. En estas Figuras, los salientes 710 y 711 se muestran en el extremo izquierdo o proximal de las superficies de aprisionamiento. Los salientes 710 y 711 funcionan de manera similar a las superficies de aprisionamiento dinámico representadas en las Figuras 4A-4D. En particular, conforme se acopla la pinza de aprisionamiento 700, los salientes 710 y 711 entran en contacto con el tubo antes que las partes restantes de la primera y segunda superficies de aprisionamiento 16 y 26. En consecuencia, conforme la pinza de aprisionamiento 700 se acopla por completo, se fuerza al fluido dentro del tubo en una dirección distal (o en una dirección hacia la derecha en la Figura 7D).

Las Figuras 8A y 8B ilustran otra realización de una pinza de aprisionamiento 800 que es similar a la pinza de aprisionamiento 10. Sin embargo, en la pinza de aprisionamiento 800, la primera superficie de aprisionamiento 16 está formada como una superficie rebajada situada entre las superficies elevadas 801a y 801b. En consecuencia, cuando la pinza de aprisionamiento 800 está acoplada, la segunda superficie de aprisionamiento 26 se inserta entre las superficies elevadas 801a y 801b para hacer contacto con la primera superficie de aprisionamiento 16. De esta manera, la pinza de aprisionamiento 800 proporciona múltiples puntos de compresión en el tubo. Más específicamente, las superficies elevadas 801a y 801b pueden proporcionar compresión sobre el tubo en dirección distal y proximal, respectivamente. Este "arco" de compresión puede mejorar la oclusión del tubo para minimizar la probabilidad de que el tubo no se ocluya completamente cuando la pinza de aprisionamiento 800 está acoplada. Además, debido a los ángulos respectivos entre la segunda superficie de aprisionamiento 26 y la superficie elevada 801b, puede ocurrir un grado de desplazamiento positivo cuando se ocluye el tubo.

Las Figuras 8A y 8B muestran también que la pinza de aprisionamiento 800 puede incluir extensiones 802a y 802b. En estas Figuras, las extensiones 802a y 802b se muestran extendiéndose hacia abajo desde el segundo brazo. Sin embargo, las extensiones 802a y 802b pueden extenderse igualmente hacia arriba desde el primer brazo. En algunas realizaciones, según se muestra en la Figura 8B, las extensiones 802a y 802b pueden incluir una interconexión redondeada 802c. La interconexión redondeada 802c puede adaptarse generalmente a la forma del tubo de manera que el tubo queda contenido de forma segura entre las extensiones 802a y 802b cuando se acopla la pinza de aprisionamiento 800. Esta contención segura puede funcionar para inhibir el movimiento lateral entre los brazos primero y segundo de la pinza de aprisionamiento 800. Más particularmente, el contacto entre la extensión 802a u 802b y el tubo resistirá el movimiento lateral del segundo brazo respecto al primer brazo para que el segundo el brazo no se pueda mover con facilidad lateralmente hasta el punto de desacoplarse del primer brazo.

La Figura 9 ilustra una realización de una pinza de aprisionamiento 900 que emplea una configuración diferente para el extremo terminal del segundo brazo 20. En contraste con las realizaciones de pinzas de aprisionamiento descritas anteriormente, la pinza de aprisionamiento 900 está configurada de manera que el segundo brazo es desacoplado del primer brazo aplicando una fuerza contra el segundo brazo que está en una dirección generalmente proximal 910.

Según se muestra, el segundo brazo 20 incluye una articulación 901 hacia su extremo distal. Un extremo terminal 902 del segundo brazo 20 se extiende hacia arriba y proximalmente alejándose de la superficie de interfaz 22. Como en las realizaciones descritas anteriormente, la superficie de interfaz 22 se inserta debajo del borde 15 para acoplar la pinza de aprisionamiento. Sin embargo, para desacoplar la pinza de aprisionamiento 900, se puede aplicar una fuerza en la dirección proximal 910 al extremo terminal 902 en lugar de aplicar una fuerza en dirección hacia abajo/distal sobre el labio 14. Cualquiera de las otras realizaciones de pinzas de aprisionamiento descritas en la memoria presente puede estar alternativamente configurada según se muestra en la Figura 9. Además, la pinza de aprisionamiento 900 puede estar configurada para que incluya cualquiera de las características de desplazamiento positivo y/o un componente de acoplamiento según se ha descrito anteriormente.

Las Figuras 10A-10C ilustran otra realización de una pinza de aprisionamiento 1000. La pinza de aprisionamiento 1000 incluye los salientes 1003a y 1003b que se extienden hacia arriba desde el primer brazo y el saliente 1004 que se extiende hacia abajo desde el segundo brazo. El saliente 1004 puede estar configurado para insertarse entre los salientes 1003a y 1003b y, por tanto, funcionar para ocluir el tubo de manera similar a la pinza de aprisionamiento 800. Sin embargo, como se ve mejor en la Figura 10C, en algunas realizaciones, el saliente 1004 puede tener una longitud que es insuficiente para hacer que el saliente 1004 entre en contacto con el primer brazo. En algunas realizaciones, los salientes 1003a y 1003b pueden extenderse alternativamente hacia abajo desde el segundo brazo, mientras que el saliente 1004 puede extenderse hacia arriba desde el primer brazo. Además, la pinza de aprisionamiento 1000 puede estar configurada igualmente para incluir cualquiera de los otros tipos de superficies de aprisionamiento descritas en esta memoria.

La pinza de aprisionamiento 1000 puede incluir también componentes de enclavamiento que funcionan tanto para limitar la extensión del movimiento de la articulación entre el primero y segundo brazo para limitar el movimiento lateral entre el primero y el segundo brazo. Estos componentes de enclavamiento incluyen los componentes de retención 1001a y 1001b y las pestañas pivotantes correspondientes 1002a y 1002b. Según se muestra, los componentes de

retención 1001a y 1001b están dispuestos en lados en oposición de la pinza de aprisionamiento 1000. Las lengüetas pivotantes 1002a y 1002b también están dispuestas en lados en oposición de la pinza de aprisionamiento 1000 pero están ligeramente desplazadas hacia dentro respecto a los componentes de retención 1001a y 1001b para permitir que cada una de las pestañas giratorias 1002a y 1002b se inserten en una abertura formada dentro del componente de retención correspondiente. Cada una de las lengüetas pivotantes 1002a y 1002b puede incluir una punta que se extiende hacia fuera que se enclava con el componente de retención una vez que la lengüeta giratoria se ha insertado en la abertura, según se muestra en la Figura 10B.

Las lengüetas pivotantes 1002a y 1002b pueden estar configuradas para pivotar hacia dentro para permitirles eludir los componentes de retención 1001a y 1001b conforme se mueven desde la posición que se muestra en la Figura 10A hasta la posición que se muestra en la Figura 10B. Una vez en la posición enclavada que se muestra en la Figura 10B, las puntas que se extienden hacia fuera de las lengüetas pivotantes 1002a y 1002b retienen las lengüetas pivotantes en la posición enclavada en ausencia de una fuerza hacia dentro sobre las lengüetas pivotantes. En otras palabras, la interacción entre las lengüetas pivotantes y los componentes de retención limita la cantidad a la que se abre la pinza de aprisionamiento 1000.

La Figura 10B representa la posición de la pinza de aprisionamiento 1000 cuando está en el estado desacoplado. Para acoplar la pinza de aprisionamiento 1000, se puede aplicar una fuerza hacia abajo al segundo brazo para causar que la superficie de interfaz 22 se enclave en el borde 15 de manera similar a la descrita anteriormente con referencia a la pinza de aprisionamiento 10. La Figura 10C representa la posición de la pinza de aprisionamiento 1000 cuando está en este estado de acoplamiento. Al desacoplar la superficie de interfaz 22 del borde 15, la pinza de aprisionamiento 1000 puede volver al estado de desacoplamiento según se muestra en la Figura 10B. Según se indicó anteriormente, la interfaz entre las lengüetas pivotantes 1002a y 1002b y los componentes de retención 1001a y 1001b evitan que la pinza de aprisionamiento 1000 se abra más allá de esta posición.

La interfaz entre las lengüetas pivotantes 1002a y 1002b y los componentes de retención 1001a y 1001b inhiben también el movimiento lateral entre el primer y el segundo brazo. De esta manera, se puede impedir que la pinza de aprisionamiento 1000 se desacople debido a que el segundo brazo se mueve lateralmente para liberar la interfaz 22 del borde 15.

La Figura 11 ilustra otra realización de una pinza de aprisionamiento 1100 que incluye características para impedir el desacoplamiento lateral de la pinza de aprisionamiento. La pinza de aprisionamiento 1100 incluye extensiones 1101a y 1101b que son similares a las extensiones 100 descritas anteriormente. En algunas realizaciones, las extensiones 1101a y 1101b se pueden desplazar entre sí según se muestra en la Figura 11. Además, la pinza de aprisionamiento 1100 puede incluir una extensión interior 1102 que se extiende desde un brazo en oposición a las extensiones 1101a y 1101b (que en el ejemplo representado es del segundo brazo).

La extensión interior 1102 puede estar dispuesta entre las extensiones 1101a y 1101b de manera que la extensión interior 1102 hace contacto con una o ambas extensiones 1101a y 1101b si el segundo brazo es movido lateralmente respecto al primer brazo. Esta interacción entre las extensiones 1101a/1101b y la extensión interior 1102 puede impedir el desacoplamiento lateral de la pinza de aprisionamiento 1100. La extensión interior 1102 puede estar configurada con una longitud que forma un espacio entre la extensión interior 1102 y el primer brazo cuando la pinza de aprisionamiento 1100 está acoplada. En algunas realizaciones, este espacio puede ser lo suficientemente pequeño para hacer que el tubo sea comprimido. En dichas realizaciones y debido a la oclusión anterior que es causada por las superficies de aprisionamiento primera y segunda 16 y 26, la extensión interior 1102 puede causar un desplazamiento positivo del fluido. Además, aunque no se representa, en algunas realizaciones, la extensión interior 1102 puede estar configurada para recibir el tubo de manera similar a la interconexión redondeada 802c. La pinza de aprisionamiento 1100 puede incluir también cualquiera de las otras configuraciones de superficies de aprisionamiento primera y segunda descritas en esta memoria.

La Figura 12 ilustra otra realización de una pinza de aprisionamiento 1200. La pinza de aprisionamiento 1200 está configurada de manera similar a la pinza de aprisionamiento 800 en la que la primera superficie de aprisionamiento 16 está formada como una superficie rebajada situada entre las superficies elevadas 1201a y 1201b. La segunda superficie de aprisionamiento 26 puede estar insertada entre las superficies elevadas 1201a y 1201b para proporcionar un arco de compresión a lo largo del tubo. Además, debido a que la segunda superficie de aprisionamiento 26 está dispuesta entre las superficies elevadas 1201a y 1201b cuando la pinza de aprisionamiento 1200 está acoplada, se puede impedir el desacoplamiento lateral. Más específicamente, si el segundo brazo se mueve lateralmente respecto al primer brazo, la segunda superficie de aprisionamiento 26 entra en contacto con una o ambas superficies elevadas 1201a y 1201b para inhibir el movimiento lateral adicional.

Las Figuras 13A y 13B ilustran otra realización de una pinza de aprisionamiento 1300. La pinza de aprisionamiento 1300 puede incluir superficies de aprisionamiento 16 y 26 que pueden estar configuradas en cualquiera de las diversas formas descritas anteriormente, así como una articulación 30. La articulación 30 se puede estructurar para formar una abertura de forma elíptica 1301 entre la articulación 30 y las superficies de aprisionamiento 16 y 26. Además, como se ve mejor en la Figura 13B, la pinza de aprisionamiento 1300 puede incluir bordes exteriores redondeados que pueden mejorar la comodidad del paciente.

Las Figuras 14A y 14B ilustran otra realización de una pinza de aprisionamiento 1400 que incluye varias características de prevención de desacoplamiento lateral. Al igual que con las pinzas de aprisionamiento descritas anteriormente, la pinza de aprisionamiento 1400 puede incluir superficies de aprisionamiento 16 y 26. Además, para impedir el desacoplamiento lateral, la superficie de aprisionamiento 26 puede incluir superficies rebajadas 1402a mientras que la superficie de aprisionamiento 16 puede incluir postes laterales 1402b. Según se muestra, los postes laterales 1402b pueden formarse en lados en oposición de la superficie de aprisionamiento 16. Las superficies rebajadas 1402a pueden estar lo suficientemente rebajadas para permitir que la superficie de aprisionamiento 26 se inserte entre los postes laterales 1402b. Con la superficie de aprisionamiento 26 insertada entre los postes laterales 1402b, se impedirá el movimiento lateral de la superficie de aprisionamiento 26 respecto a la superficie de aprisionamiento 16 cuando las superficies rebajadas 1402a contactan con los postes laterales 1402b. En algunas realizaciones, incluida la realización representada, los postes laterales 1402b están desplazados.

La pinza de aprisionamiento 1400 puede incluir también características de prevención de desacoplamiento lateral formadas en la superficie de interfaz 22. Por ejemplo, según se muestra en las Figuras 14A y 14B, la superficie de interfaz 22 puede estar formada con superficies rebajadas 1401a orientadas hacia fuera que pueden estar dispuestas entre salientes laterales 1401b orientadas hacia dentro que están dispuestos en lados en oposición al borde 15. En consecuencia, cuando la superficie de interfaz 22 está fijada debajo del borde 15, los salientes laterales 1401b contactan con las superficies rebajadas 1401a para impedir el movimiento lateral. Aunque se muestra que la pinza de aprisionamiento 1400 incluye dos tipos de características de prevención de desacoplamiento lateral, en otras realizaciones, una pinza de aprisionamiento puede incluir solo una de estas características.

Según se muestra en las Figuras 13A y 13B, varias realizaciones de una pinza de aprisionamiento pueden incluir bordes exteriores redondeados. Sin embargo, al redondear los bordes exteriores, la anchura de la superficie de interfaz 22 y el borde 15 puede reducirse, aumentando de esta manera la probabilidad de que la pinza de aprisionamiento se desacople lateralmente. Para abordar tales inconvenientes, en algunas realizaciones de pinzas de aprisionamiento que incluyen bordes exteriores redondeados, particularmente aquellas que no emplean otro tipo de característica de prevención de desacoplamiento lateral, la superficie de interfaz 22 puede ser moldeada o formada de otra manera para incluir extremos 1501 que sobresalen más allá de la superficie exterior. De las partes restantes del segundo brazo 20, según se muestra en la Figura 15. Estos extremos sobresalientes 1501 aumentan el ancho de la superficie de interfaz 22 para maximizar así el desplazamiento lateral que se requiere para desacoplar la pinza de aprisionamiento. Además, en realizaciones que emplean extremos sobresalientes 1501, las superficies de aprisionamiento pueden estar configuradas también para que incluyan características de prevención de desacoplamiento lateral similares a las descritas anteriormente con referencia a las Figuras 14A y 14B.

La Figura 16A ilustra otra realización de una pinza de aprisionamiento 1600 que emplea un componente separado 1601 para impedir el desacoplamiento lateral, mientras que la Figura 16B muestra el componente 1601 aislado. Según se muestra, la pinza de aprisionamiento 1600 puede incluir una sección rebajada 1600A que está formada en el primer brazo 12 y se sitúa generalmente debajo y al lado de la superficie de aprisionamiento 16. La sección rebajada 1600A puede tener la forma y el tamaño para recibir el componente de prevención de desacoplamiento lateral 1601 de una manera que causa que las superficies exteriores del componente de prevención de desacoplamiento lateral 1601 se alineen sustancialmente con las superficies exteriores del primer brazo 12. Por tanto, aunque se usa un componente separado, no hay bordes afilados ni transiciones entre la pinza de aprisionamiento 1600 y el componente 1601.

El componente 1601 puede tener forma de U formada por una sección inferior 1601b y brazos en oposición 1601a que se extienden hacia arriba desde los extremos en oposición de la sección inferior 1601b. Cada uno de los brazos 1601a puede incluir un saliente hacia dentro 1601c que está situado de tal manera que el borde inferior de cada saliente 1601c está dispuesto en la parte superior del primer brazo 12 cuando la sección inferior 1601b está prendida dentro de la sección rebajada 1600a. Por tanto, los salientes 1601c funcionan para impedir que el componente 1601 se separe de la pinza de aprisionamiento 1600. En algunas realizaciones, el componente 1601 también puede ser fijado al brazo 12 usando un adhesivo. Los brazos 1601a pueden tener una longitud suficiente para garantizar que se superponen al segundo brazo 20 o al menos se superponen una porción de la superficie de aprisionamiento 26 para limitar así la distancia a la que el brazo 20 puede ser lateralmente desplazado respecto al brazo 12.

Además de impedir el desacoplamiento lateral de la pinza de aprisionamiento, las diversas características/componentes de prevención de desacoplamiento lateral descritos en esta memoria funcionan también para centrar el tubo dentro de la pinza de aprisionamiento para garantizar un aprisionamiento adecuado. En consecuencia, las realizaciones de la invención presente aseguran que el tubo esté correctamente aprisionado y no se desacople involuntariamente.

La Figura 17 ilustra otra forma de realización de una pinza de aprisionamiento 1700 en la que las superficies de aprisionamiento 16 y 26 están configuradas para proporcionar un desplazamiento positivo del fluido. Según se muestra, la superficie de aprisionamiento 16 incluye superficies elevadas 1701a y 1701b que están separadas para formar una superficie rebajada 1701c. La superficie de aprisionamiento 26 está configurada de manera similar con superficies elevadas 1702a y 1702b que están separadas para formar una superficie rebajada 1702c. Las superficies elevadas 1702a y 1702b pueden estar distalmente desplazadas respecto a las superficies elevadas 1701a y 1701b de

manera que, cuando se acopla la pinza de aprisionamiento 1700, la superficie elevada 1702b se inserta en la superficie rebajada 1701c y la superficie elevada 1701a se inserta en la superficie rebajada 1702c.

5 Además, la superficie elevada 1702b puede estar verticalmente desplazada respecto a la superficie rebajada 1702c de manera que la superficie elevada 1702b se inserta en la superficie rebajada 1701c antes de que la superficie elevada 1701a se inserte en la superficie rebajada 1702c. Este desplazamiento vertical causa que el tubo esté primero
10 aprisionado dentro de la superficie rebajada 1701c y después aprisionado dentro de la superficie rebajada 1702c. Como resultado, el fluido contenido dentro de la porción del tubo que es distal a la superficie elevada 1702b (o respecto a la orientación que se muestra en la Figura 17, a la izquierda de la superficie elevada 1702b) después de aprisionar la superficie elevada 1702b es forzado distalmente (o hacia el paciente) cuando la superficie elevada 1701a es aprisionada posteriormente.

15 La inclusión de superficies elevadas 1702a y 1701b aumenta la longitud del tubo a ser aprisionado. Por ejemplo, cuando la superficie elevada 1701a se inserta en la superficie rebajada 1702c, el tubo es aprisionado a lo largo de la superficie rebajada 1702c y de la superficie elevada 1702a. La superficie elevada 1702a se puede desplazar también verticalmente respecto a la superficie rebajada 1702c de manera que la superficie elevada 1702a aprisiona el tubo después de la superficie elevada 1701a aumentando de esta manera el desplazamiento positivo de fluido. En la Figura 17, este desplazamiento vertical se consigue inclinando la superficie de aprisionamiento 26 respecto a la superficie de
20 aprisionamiento 16 de manera que la distancia entre las dos superficies aumenta desde el extremo proximal al distal de las superficies. Sin embargo, el desplazamiento vertical puede también lograrse de otras maneras, como inclinando la superficie de aprisionamiento 16. Esta configuración de las superficies de aprisionamiento 16 y 26 puede ser empleada junto con cualquiera de las características de desplazamiento lateral descritas anteriormente.

25 La invención presente puede realizarse de otras formas específicas sin apartarse de las características esenciales. Las realizaciones descritas deben considerarse en todos los aspectos solo como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención está, por tanto, indicado en las reivindicaciones adjuntas en lugar de en la descripción anterior. Todos los cambios que entren dentro del significado y el intervalo de equivalencia de las reivindicaciones deben incluirse dentro de su ámbito.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de pinza de aprisionamiento, comprendiendo:

5 un primer brazo (12) que tiene una superficie interior y una superficie exterior, teniendo la superficie interior un primer extremo que comprende un labio (14) y un segundo extremo comprendiendo una primera superficie de aprisionamiento (16);
 un segundo brazo (20) que tiene una superficie interior y una superficie exterior, teniendo la superficie exterior un primer extremo comprendiendo un extremo terminal (24) configurado para acoplarse al labio (14) y un
 10 segundo extremo comprendiendo una segunda superficie de aprisionamiento (26) en la superficie interior dispuesta frente a la primera superficie de aprisionamiento (16); y
 una articulación (30) interconectando el segundo extremo del primer brazo (12) y el segundo extremo del segundo brazo (20);
 un componente de acoplamiento (701) comprendiendo paredes laterales en oposición (701a) acopladas a través de una interconexión (701b), ambas paredes laterales en oposición (701a) se extienden en la misma
 15 dirección alejándose de la interconexión (701b), estando dimensionada la interconexión para acoplarse dentro de la articulación (30) y disponer las paredes laterales en oposición (701a) fuera y adyacentes a los brazos primero y segundo (12, 20) para impedir el desacoplamiento lateral de los brazos primero y segundo (12, 20), **caracterizado por que** el componente de acoplamiento (701) incluye además una característica elevada (701d) en una superficie interior de una o más de las paredes laterales en oposición (701a), estando la característica elevada (701d) en contacto con una o ambas superficies interiores del primer y segundo brazo (12, 20) para limitar el giro del componente de acoplamiento (701).

2. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde una o ambas superficies de aprisionamiento primera y segunda están formadas como una superficie rebajada entre superficies elevadas, en donde el dispositivo comprende además extensiones (802a, 802b) que se extienden desde lados en oposición de uno de los brazos primero o segundo (12, 20).

3. El dispositivo de la reivindicación 2, en donde las extensiones (802a, 802b) se acoplan mediante una interconexión redondeada (802c), formando la interconexión redondeada (802c) una abertura a través de la que pasa el tubo entre las extensiones (802a, 802b).

4. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde uno de los brazos primero o segundo (12, 20) incluye extensiones (1101a, 1101b) dispuestas en lados en oposición del brazo (12, 20) y el otro de los brazos primero o segundo (12, 20) incluye una extensión interior (1102) que se inserta entre las extensiones en oposición (1101a, 1101b) cuando se acopla el dispositivo de aprisionamiento.

5. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el primer brazo (12) incluye superficies elevadas (1201a, 1201b, 1701a, 1701b) situadas a cada lado de la primera superficie de aprisionamiento (16), insertándose la segunda superficie de aprisionamiento (26) entre las superficies elevadas cuando el dispositivo de pinza de aprisionamiento está acoplado.

6. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde los bordes exteriores del primer y segundo brazo (12, 20) son redondeados, y el extremo terminal del segundo brazo (20) forma una superficie de interfaz (22) que tiene extremos (1501) que sobresalen más allá de los bordes exteriores redondeados del segundo brazo (20).

7. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde una de las superficies de aprisionamiento primera o segunda (16, 26) incluye postes laterales (1402b) y la otra de las superficies de aprisionamiento primera o segunda (16, 26) incluye superficies rebajadas (1402a) que están dispuestas entre los postes laterales (1402b) cuando las superficies de aprisionamiento primera y segunda (16, 26) están acopladas.

8. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el extremo terminal del segundo brazo (20) forma una superficie de interfaz (22) que incluye superficies rebajadas orientadas hacia fuera (1401a) y el primer brazo (12) incluye salientes laterales orientados hacia dentro (1401b) entre los que las superficies rebajadas (1401a) están dispuestas cuando la superficie de interfaz (22) está fijada debajo de un borde (15) formado por el labio (14).

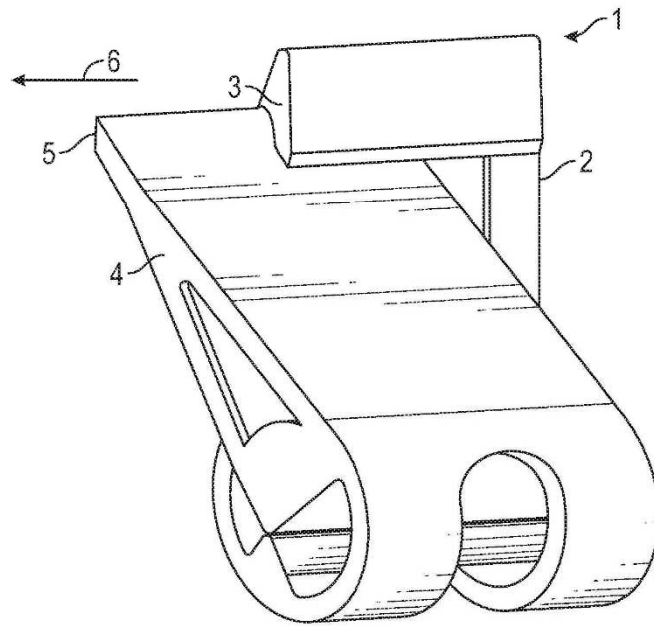
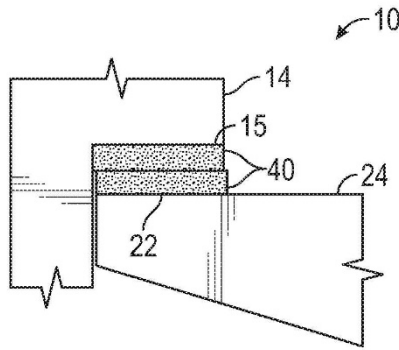
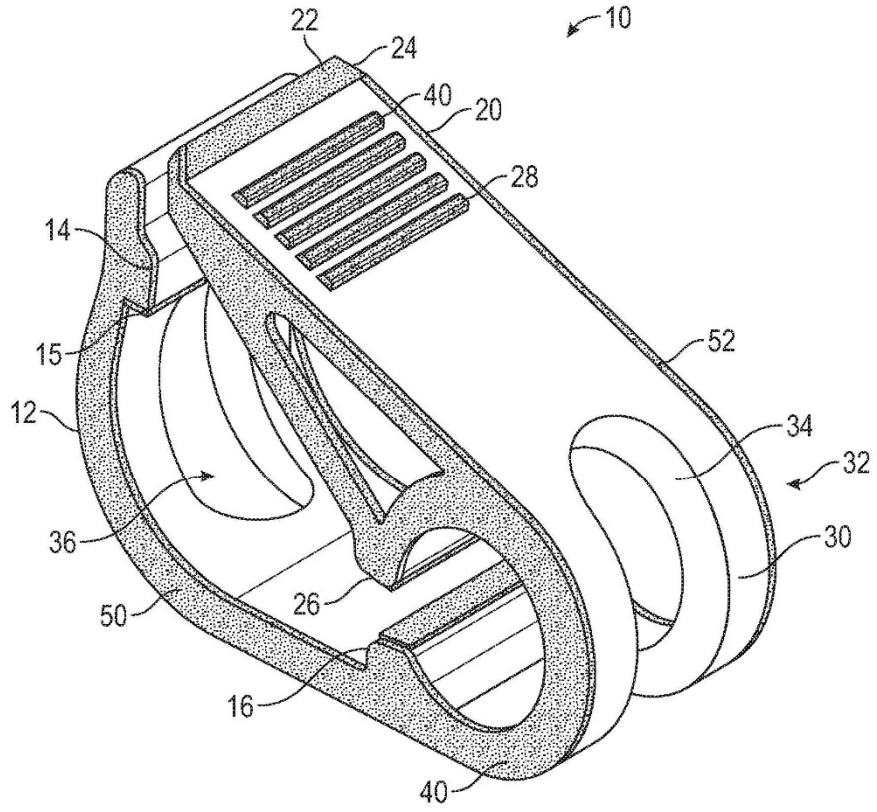


FIG.1
Técnica anterior



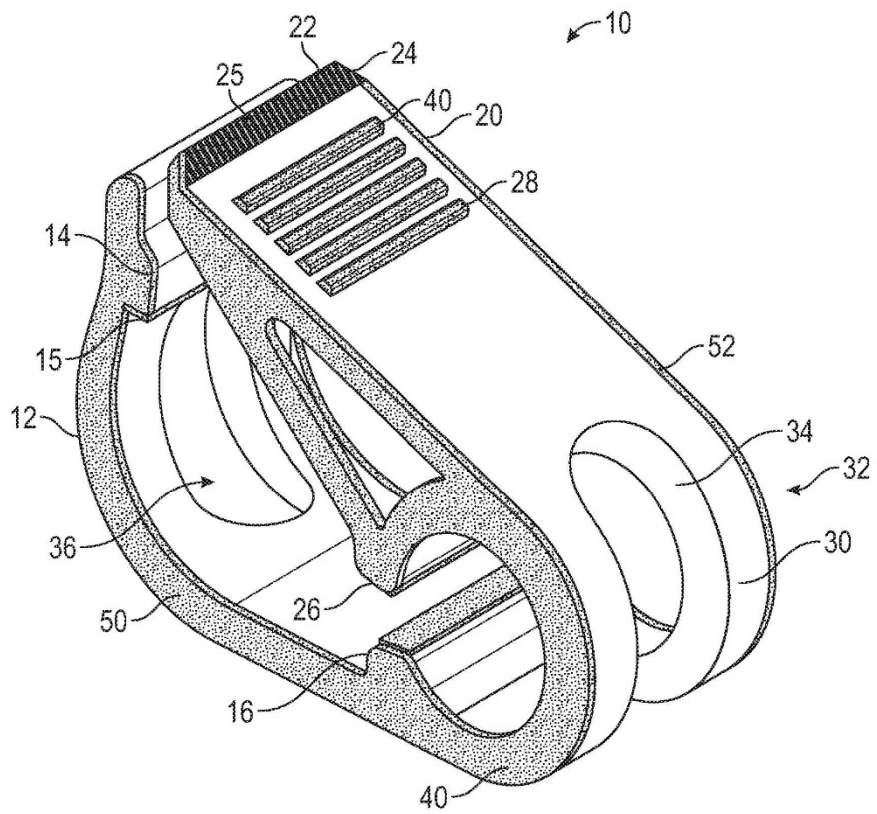


FIG. 3A

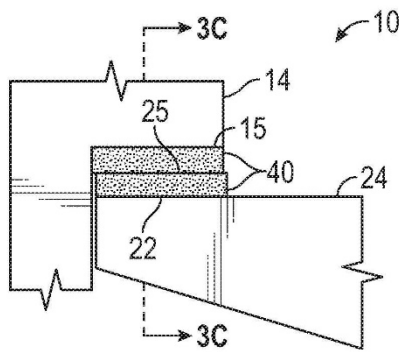


FIG. 3B

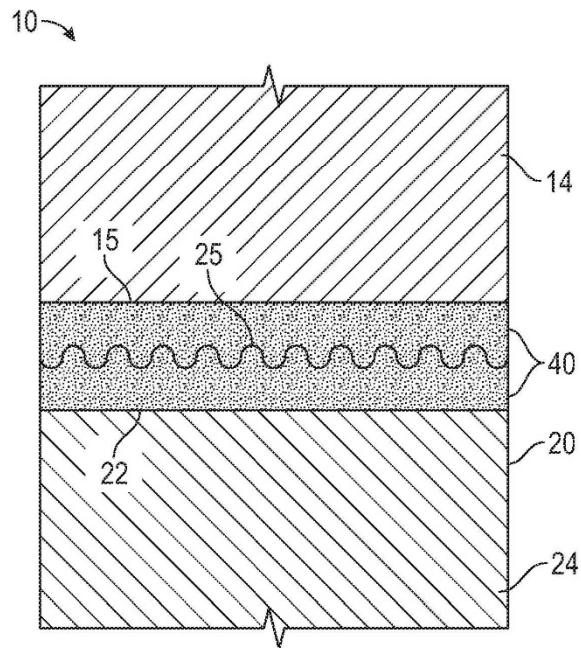
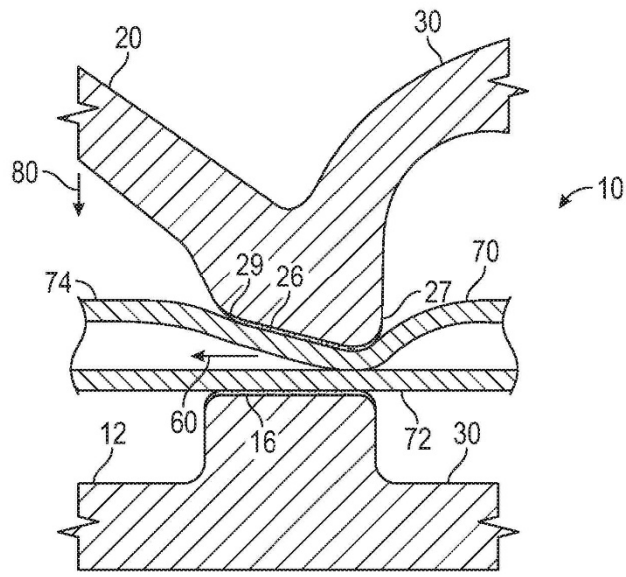
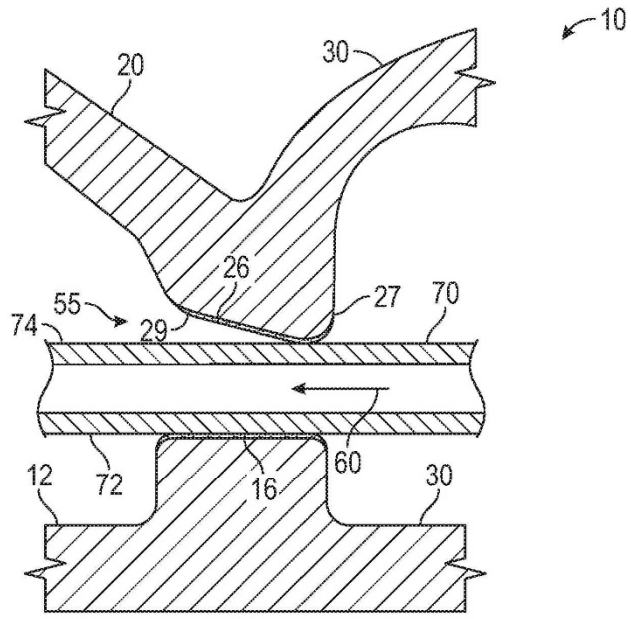


FIG. 3C



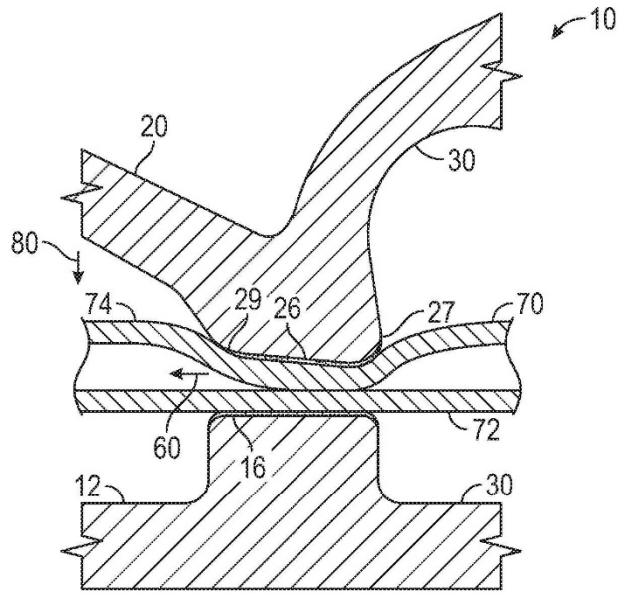


FIG. 4C

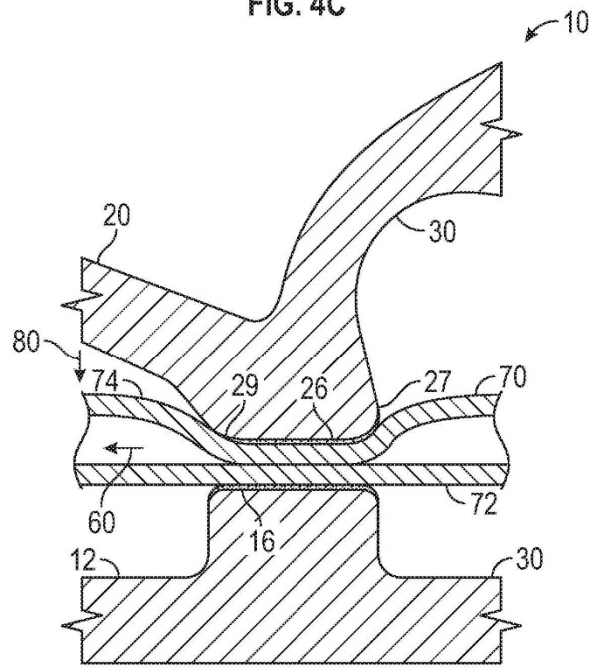


FIG. 4D

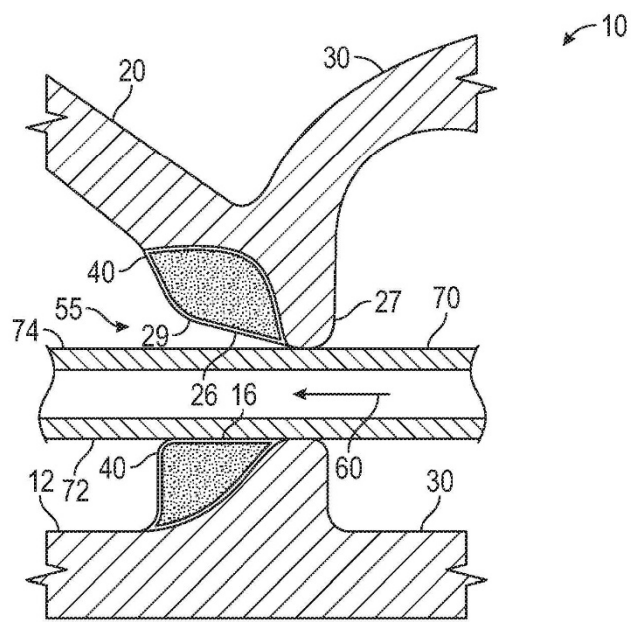


FIG. 5

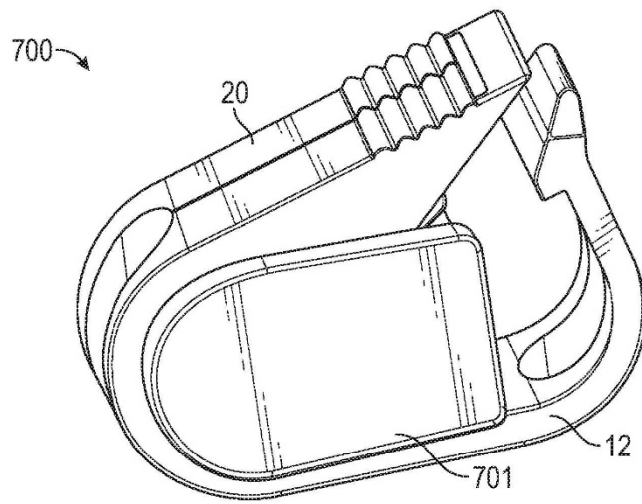


FIG. 7A

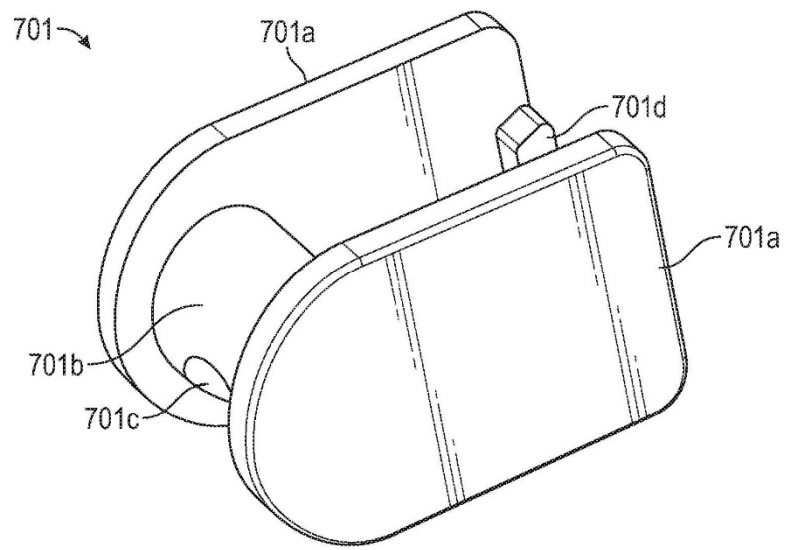


FIG. 7B

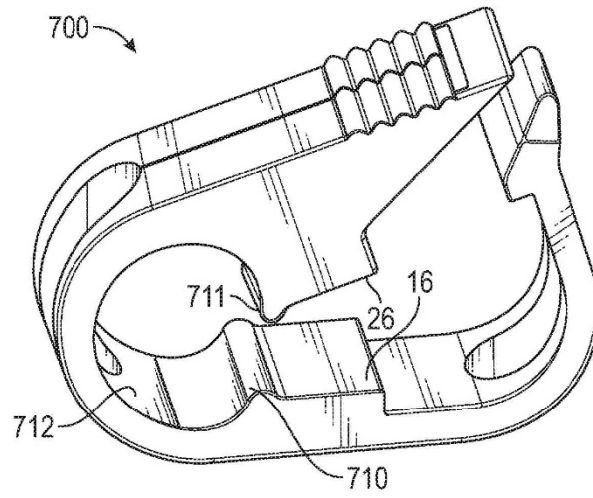


FIG. 7C

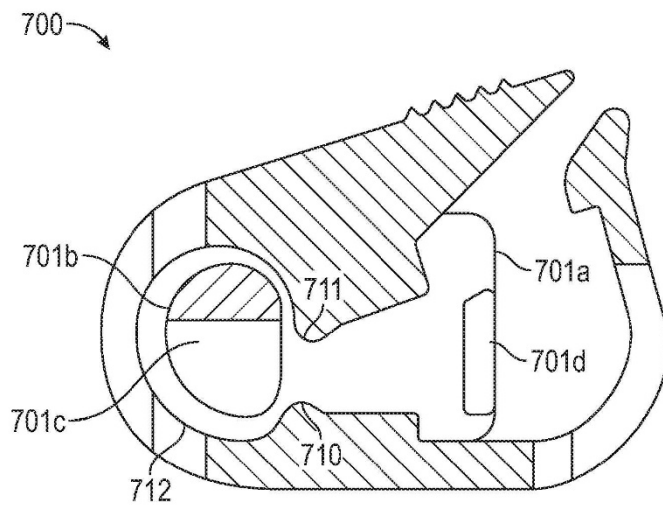


FIG. 7D

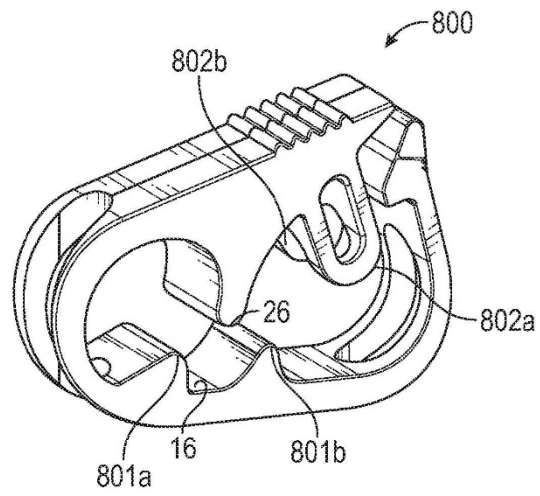


FIG. 8A

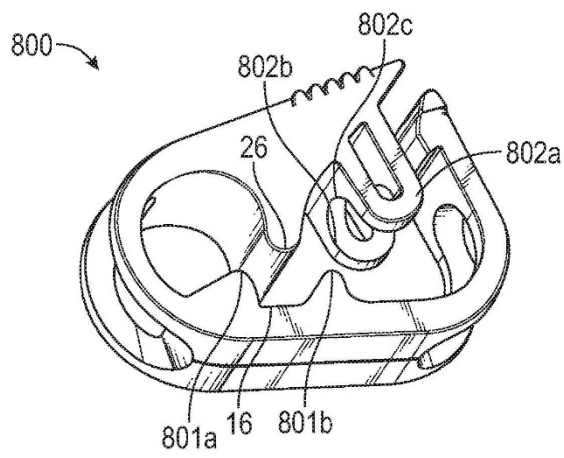


FIG. 8B

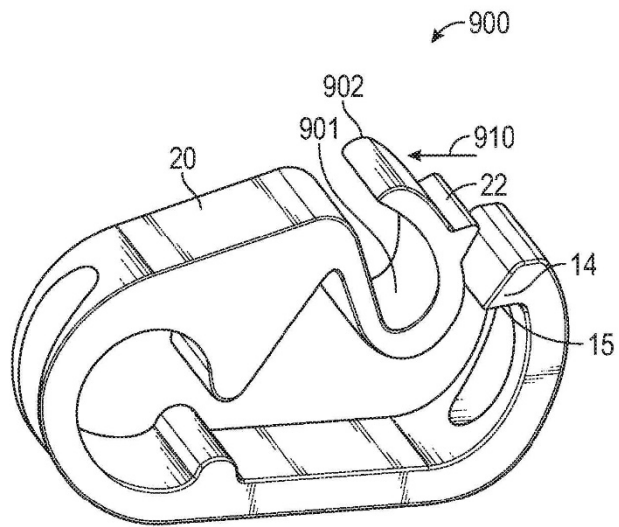


FIG. 9

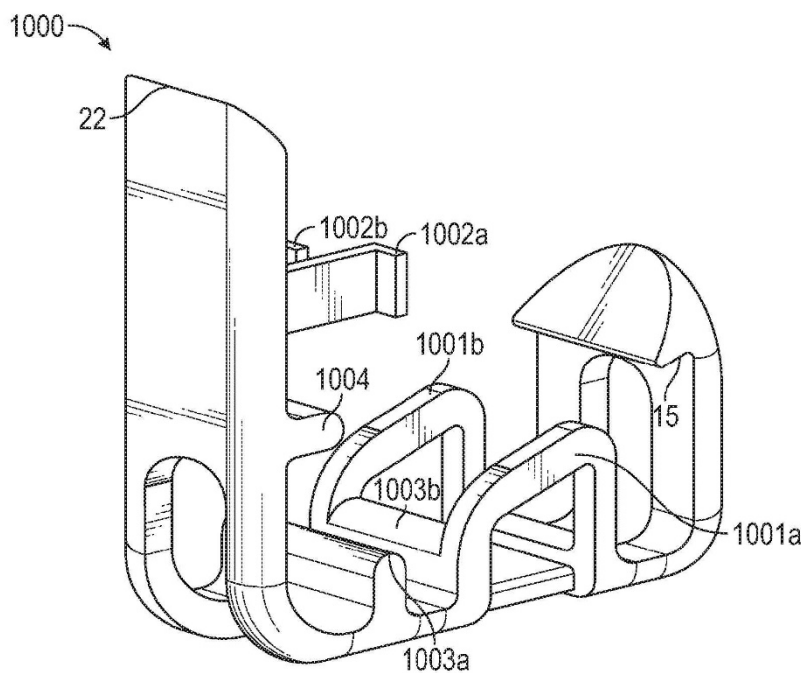


FIG. 10A

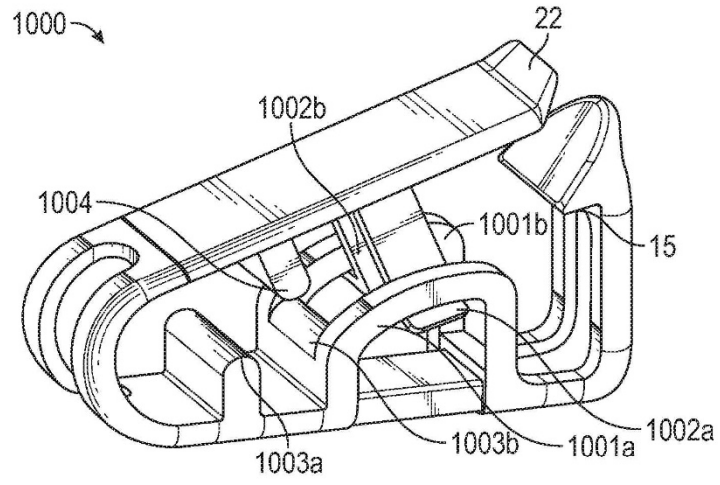


FIG. 10B

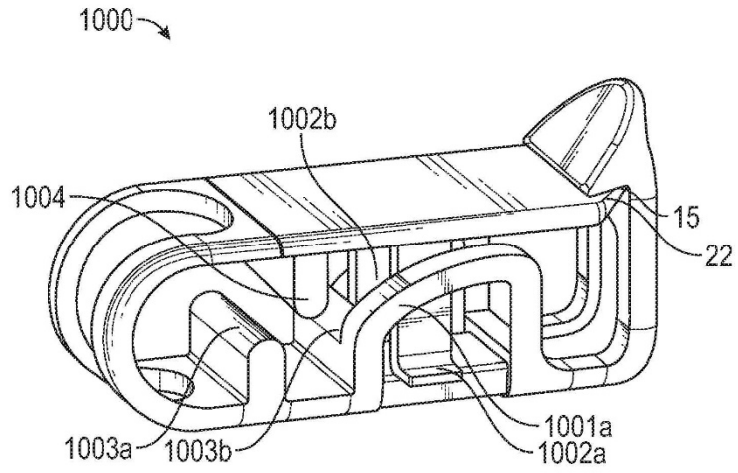


FIG. 10C

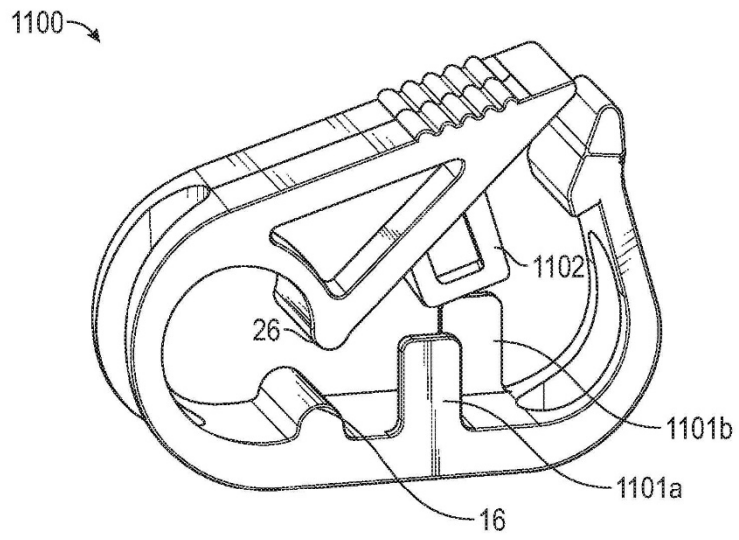


FIG. 11

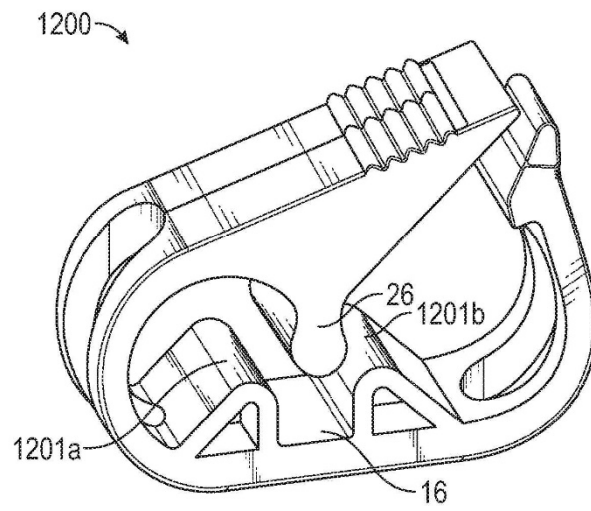


FIG. 12

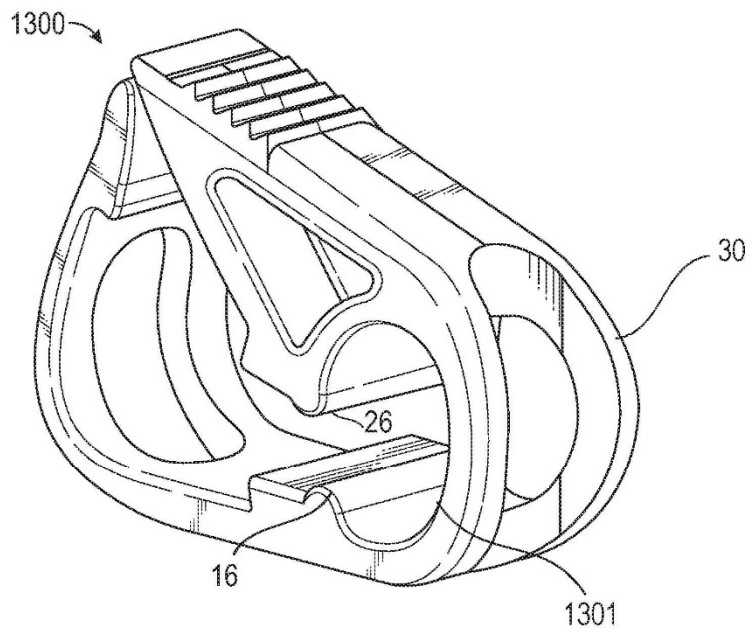


FIG. 13A

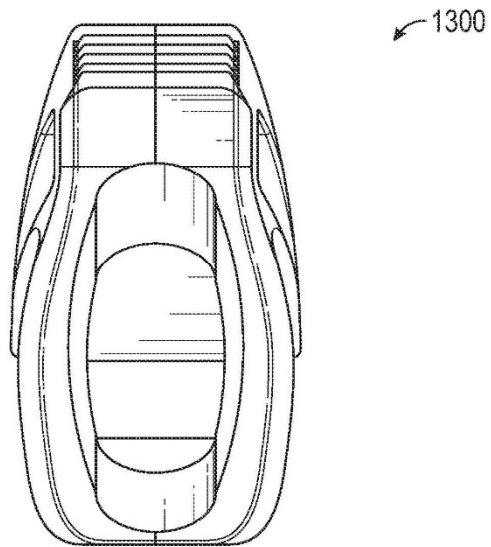


FIG. 13B

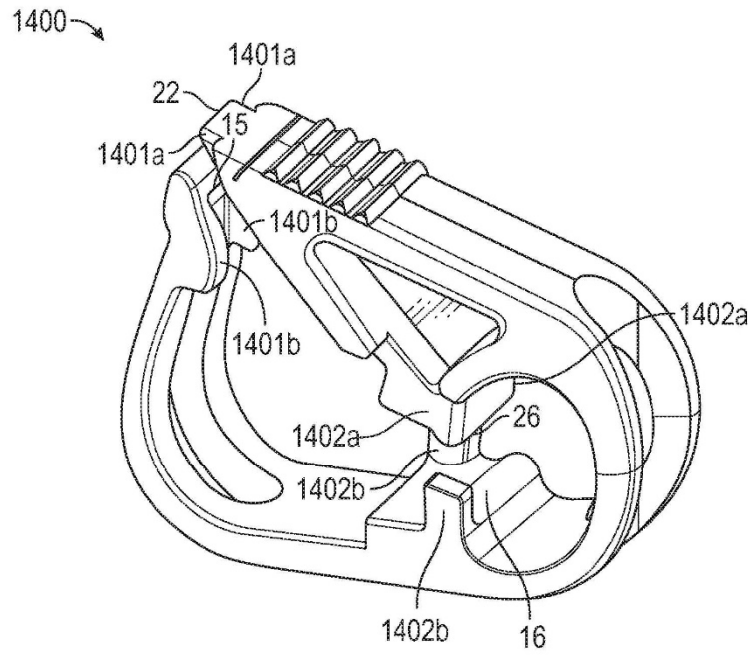


FIG. 14A

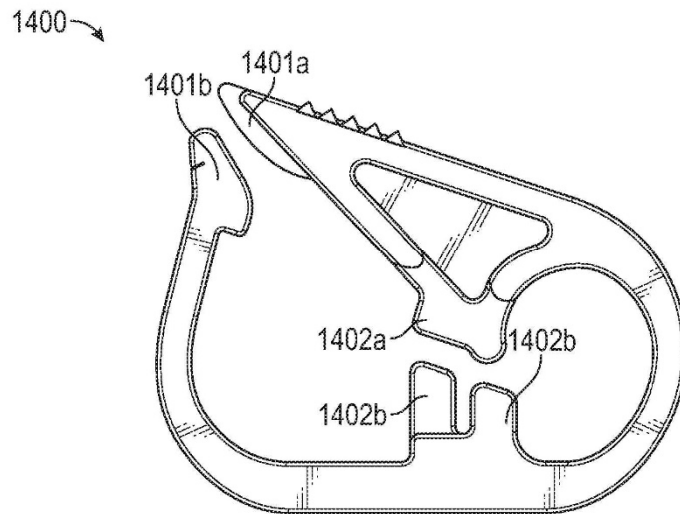


FIG. 14B

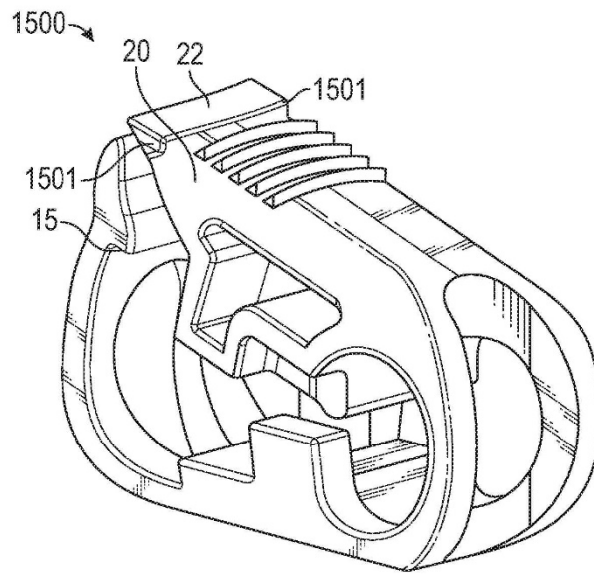


FIG. 15

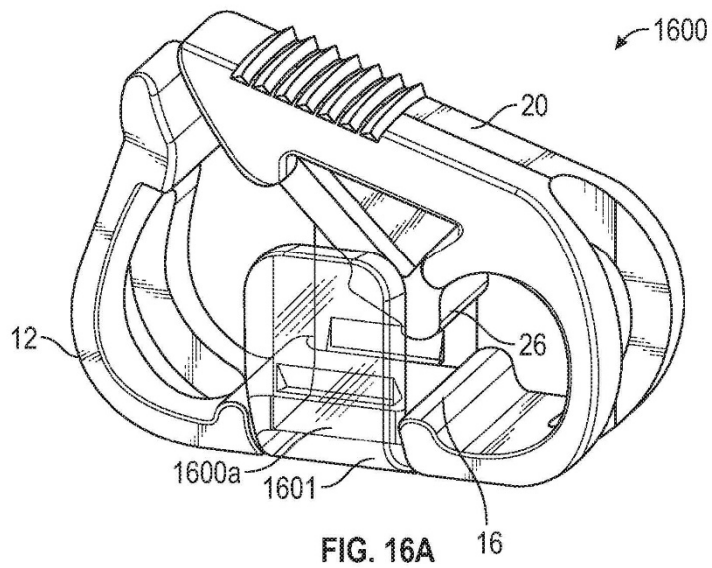


FIG. 16A

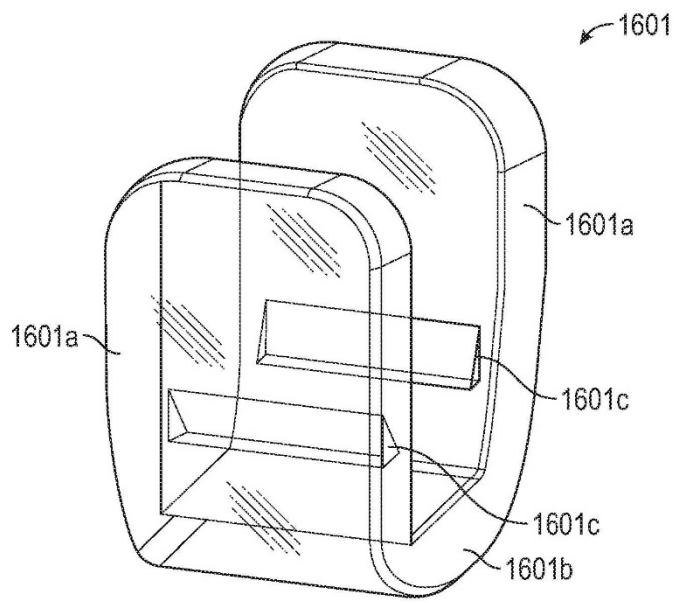


FIG. 16B

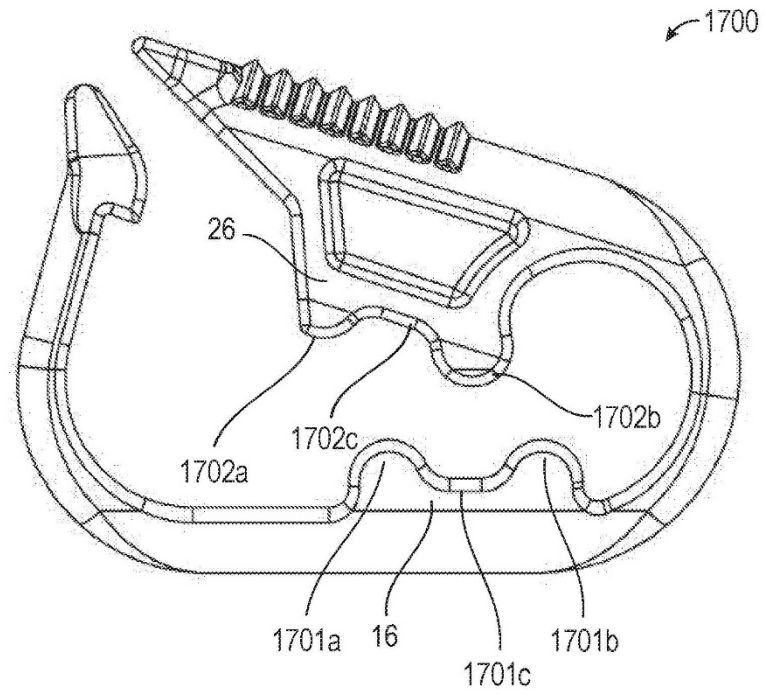


FIG. 17