

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 832**

51 Int. Cl.:

**A01N 1/02** (2006.01)

**A61B 17/122** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2013 PCT/US2013/049564**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14011539**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2013 E 13739334 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2871942**

54 Título: **Cánula con un elemento de pinzamiento flotante**

30 Prioridad:

**10.07.2012 US 201213545185**

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

**16.03.2017**

73 Titular/es:

**LIFELINE SCIENTIFIC, INC. (100.0%)**

**One Pierce Place, Suite 475W**

**Itasca, Illinois 60143, US**

72 Inventor/es:

**STEINMAN, CHRISTOPHER P.;**

**BELTON, JASON A.;**

**PALMERTON, KIRK C.;**

**BEITZEL, KARL H.;**

**WALKER, RICK W.;**

**COPITHORNE, MATTHEW;**

**OTTS, BRIAN y**

**GUARRERA, JAMES V.**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 605 832 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

Cánula con un elemento de pinzamiento flotante.

5 **Antecedentes**

Los campos técnicos relacionados incluyen cánulas y métodos de pinzamiento que incluyen cánulas y métodos de pinzamiento para perfundir uno o más órganos o tejido para monitorizar, tratar, sustentar y/o restaurar la viabilidad del/de los órgano(s) o tejido y/o para transportar y/o almacenar el/los órgano(s) o tejido.

10 Se han desarrollado diversos dispositivos que acoplan la anatomía de un órgano que está perfundiéndose a una máquina de perfusión u otro equipo tal como el descrito en la patente US n.º 7.824.848, cuya divulgación completa se incorpora por la presente memoria como referencia. Dichos dispositivos se denominan normalmente pinzas de perfusión o simplemente cánulas. Aunque el término cánula en utilización general presenta otros significados, el  
15 término cánula se utiliza genéricamente a lo largo de toda esta memoria para referirse a una pinza u otro dispositivo que proporciona una conexión a través de la cual puede establecerse un flujo de fluido.

En las figuras 1-3 se muestra un tipo de cánula tal como se describe en la patente US n.º 5.728.115 concedida a Westcott *et al.* Se utiliza un dispositivo de pinzamiento (cánula) 10 para acoplar un dispositivo de perfusión a la aorta  
20 34 renal. La pinza 10 incluye dos elementos longitudinales 12 y 14 que pivotan alrededor de un pasador 16. El extremo proximal del elemento 12 incluye un mango integral 18, mientras que el extremo proximal del elemento 14 incluye un mango integral 20. El extremo distal del elemento 12 incluye un cabezal de pinza alargado, hueco, anular, integral 24, mientras que el extremo distal del elemento 14 incluye un cabezal de pinza alargado, hueco, anular,  
25 integral 26. El cabezal de pinza 26 incluye una boquilla 28 unida al mismo. El movimiento de los mangos 18 y 20 uno hacia el otro fuerza a que los elementos 12 y 14 pivoten alrededor del pasador 16, forzando de ese modo a que los cabezales de pinza 24 y 26 de los elementos 12 y 14 se alejen uno de otro. Un resorte 22 está situado entre los mangos 18 y 20 con el fin de desplazar los mangos para que estén separados. Esto, a su vez, tiende a forzar a que los cabezales de pinza 24 y 26 permanezcan juntos. Por tanto, los cabezales de pinza 24 y 26 de los extremos  
30 distales de los elementos 12 y 14 están enganchados en una relación de pinzamiento a menos que se aplique una fuerza de compresión externa a los mangos 18 y 20. Una luz 32 se extiende a través de la boquilla 28.

En utilización, la pinza 10 se une a un vaso sanguíneo de un órgano del donante tal como la aorta 34 renal de un riñón 36 abriendo la pinza 10, haciendo pasar el extremo distal 38 de la aorta 34 renal a través del cabezal de pinza  
35 anular 24, manteniendo el extremo distal 38 de la aorta 34 renal sobre el cabezal de pinza anular 24, y liberando la presión sobre los mangos de la pinza 10 con el fin de permitir que el cabezal de pinza 26 se enganche con el extremo distal 38 de la aorta 34 renal contra el cabezal de pinza anular 24. Entonces puede unirse un catéter 40 a la boquilla 28 con el fin de proporcionar perfusión de líquido a través de la luz 32 y al interior de la aorta 34 renal.

40 **Sumario**

En la cánula descrita anteriormente, la orientación de los cabezales de pinza 24 y 26 entre sí es fija debido a que los cabezales de pinza 24 y 26 forman una sola pieza con los elementos 12 y 14, respectivamente. Por consiguiente, la fuerza aplicada al tejido durante el proceso de pinzamiento puede distribuirse de manera no uniforme a lo largo de la superficie del tejido, dando como resultado de ese modo potencialmente daños en el tejido o un agarre inadecuado  
45 que es susceptible de fallo. Además, aunque la cánula mostrada en las figuras 1-3 se desplaza a la posición cerrada o de pinzamiento mediante el resorte 22, la cánula no incluye un mecanismo de bloqueo para impedir que la cánula se abra en un momento no deseado. Además, la cánula mostrada en las figuras 1-3 proporciona una mala visibilidad de la vasculatura debido a un intervalo de movimiento limitado y debido a que los cabezales de pinza 24 y 26 están hechos de un material opaco (normalmente metal). El intervalo de movimiento limitado también limita el acceso a los cabezales de pinza 24 y 26, aumentando la dificultad de utilización. Además, la boquilla 28 puede ser susceptible de fugas debido a una construcción relativamente lisa y el resorte 22 no permite el ajuste de la fuerza aplicada al tejido  
50 pinzado.

La invención proporciona una cánula según la reivindicación 1. En formas de realización a modo de ejemplo, una pinza tal como una cánula incluye un elemento de base longitudinal y un elemento de brazo longitudinal unido pivotantemente al elemento de base longitudinal. La pinza también incluye un primer elemento de pinzamiento en un primer extremo del elemento de base y un segundo elemento de pinzamiento unido pivotantemente al elemento de  
55 brazo en un primer extremo del elemento de brazo, oponiéndose el primer elemento de pinzamiento al segundo elemento de pinzamiento. El segundo elemento de pinzamiento puede moverse en más ejes de rotación y/o más direcciones de rotación con respecto al elemento de brazo de las que puede moverse el elemento de brazo con respecto al elemento de base. Además, el segundo elemento de pinzamiento presenta dos grados de libertad de rotación con respecto al elemento de brazo.

La unión pivotante del segundo elemento de pinzamiento al elemento de brazo permite que la fuerza aplicada al  
65 tejido durante el proceso de pinzamiento se distribuya más uniformemente, reduciendo de ese modo el daño al tejido. Además, puede ser menos probable que el agarre sobre el tejido falle. Además, la unión pivotante del

segundo elemento de pinzamiento al elemento de brazo puede permitir que una primera superficie de pinzamiento presente una posición variable en relación con una segunda superficie de pinzamiento cuando el elemento de brazo y el elemento de base se mantienen en su sitio uno con respecto al otro.

5 En formas de realización a modo de ejemplo, una pinza tal como una cánula incluye un elemento de base longitudinal que presenta un primer extremo de pinzamiento y un elemento de brazo longitudinal unido pivotantemente al elemento de base longitudinal y que presenta un segundo extremo de pinzamiento. La pinza está en una posición cerrada cuando el primer y segundo extremos de pinzamiento se juntan. La pinza también incluye un primer elemento de bloqueo situado en el elemento de brazo y un segundo elemento de bloqueo situado en el elemento de base. El primer y segundo elementos de bloqueo interactúan entre sí para bloquear de manera liberable la pinza en la posición cerrada.

15 En formas de realización a modo de ejemplo, una pinza tal como una cánula incluye un elemento de base longitudinal que presenta un primer extremo de pinzamiento y un elemento de brazo longitudinal unido pivotantemente al elemento de base longitudinal y que presenta un segundo extremo de pinzamiento, estando la pinza en una posición cerrada cuando el primer y segundo extremos de pinzamiento se juntan. La pinza también incluye un primer elemento de pinzamiento en un primer extremo del elemento de base y un segundo elemento de pinzamiento móvil (por ejemplo, pivotante) unido al elemento de brazo en un primer extremo del elemento de brazo, oponiéndose el primer extremo del elemento de brazo al primer extremo del elemento de base. Además, la pinza incluye un primer elemento de bloqueo situado en el elemento de brazo y un segundo elemento de bloqueo situado en el elemento de base. El primer y segundo elementos de bloqueo interactúan entre sí para bloquear de manera liberable la pinza en la posición cerrada.

25 En formas de realización a modo de ejemplo, un método de pinzamiento o canulación de un vaso sanguíneo incluye pinzar el vaso sanguíneo entre una primera superficie de pinzamiento que aplica una primera fuerza sobre el vaso sanguíneo y una segunda superficie de pinzamiento que aplica una segunda fuerza sobre el vaso sanguíneo. La magnitud de la primera fuerza es sustancialmente constante a lo largo de toda la superficie del vaso sanguíneo que está en contacto con las superficies de pinza primera y segunda. El pinzamiento o canulación del vaso sanguíneo puede facilitar una conexión entre el vaso sanguíneo y un aparato de perfusión.

30

### Breve descripción de los dibujos

Pueden describirse implementaciones a modo de ejemplo haciendo referencia a las siguientes figuras, en las que:

- 35 las figuras 1-3 ilustran una cánula de la técnica anterior;
- la figura 4 ilustra un aparato de pinzamiento a modo de ejemplo en una posición cerrada;
- la figura 5 ilustra un aparato de pinzamiento a modo de ejemplo de la figura 4 en una posición abierta;
- 40 la figura 6 ilustra un elemento de base a modo de ejemplo del aparato de pinzamiento de las figuras 4 y 5;
- la figura 7A ilustra un elemento de pinzamiento flotante a modo de ejemplo del aparato de pinzamiento de las figuras 4 y 5;
- 45 la figura 7B ilustra otra vista del elemento de pinzamiento flotante de la figura 7A;
- la figura 8 ilustra un asiento de elemento de pinzamiento flotante a modo de ejemplo del aparato de pinzamiento de las figuras 4 y 5;
- 50 la figura 9 ilustra superficies de pinzamiento a modo de ejemplo del aparato de pinzamiento de las figuras 4 y 5.

### Descripción detallada de formas de realización

55 La figura 4 muestra una cánula 100 o aparato de pinzamiento de perfusión según formas de realización a modo de ejemplo. La cánula 100 puede conectar uno o más vasos sanguíneos de un órgano o tejido a un sistema o máquina de perfusión (no mostrado) tal como el descrito en la patente US n.º 7.824.848, por ejemplo, mediante conexión a tubos del sistema o máquina de perfusión. Todas las superficies en contacto con el fluido médico están formadas preferentemente de o recubiertas con materiales compatibles con el fluido médico utilizado, preferentemente materiales no trombogénicos. Por comodidad, el término "órgano" se utilizará en la presente memoria queriendo decir órgano y/o tejido, excepto que se especifique otra cosa.

65 El fluido médico para la perfusión puede ser cualquier fluido médico adecuado. Por ejemplo, puede ser una disolución cristalóide sencilla, o puede aumentarse con un portador de oxígeno apropiado. El portador de oxígeno puede ser, por ejemplo, glóbulos rojos estabilizados, lavados, hemoglobina reticulada, hemoglobina pegilada o emulsiones a base de fluorocarbono. El fluido médico también puede contener antioxidantes que se sabe que

reducen la peroxidación o el daño por radicales libres en el entorno fisiológico y agentes específicos que se sabe que ayudan en la protección de tejidos. Además, el fluido médico puede ser o incluir sangre o productos sanguíneos.

La cánula 100 se muestra en la figura 4 en una condición cerrada o de pinzamiento y en la figura 5 en una condición abierta. La cánula 100 puede comprender una base 102, un brazo 104, un mecanismo de bloqueo opcional 106 y un elemento de pinzamiento flotante 108. Aunque el elemento de pinzamiento flotante 108 se ilustra como unido al brazo 104, se contempla que el elemento de pinzamiento flotante 108 pueda unirse a la base 102 en lugar de al brazo 104. Se contempla además que la base 102 y el brazo 104 puedan unirse ambos con elementos de pinza flotantes respectivos 108. La base 102 y el brazo 104 pueden conectarse pivotantemente por medio de un mecanismo de pivote 110. Tal como se ilustra, el mecanismo de pivote 110 puede ser un pasador alrededor del cual uno o ambos de la base 102 y el brazo 104 pueden rotar. El mecanismo de pivote 110 puede situarse en cualquier ubicación entre un extremo distal 112 y un extremo de pinzamiento 114 de la cánula 100. Tal como puede observarse en la figura 4, cuando la cánula 100 está en la condición cerrada, la base 102 y el brazo 104 se juntan en el extremo distal 112 y en el extremo de pinzamiento 114. Tal como puede observarse en la figura 5, cuando la cánula 100 está en la condición abierta, la base 102 y el brazo 104 se separan entre sí en el extremo distal 112 y en el extremo de pinzamiento 114. Cuando se hacen rotar desde la condición cerrada hasta la condición abierta, el brazo 104 y/o la base 102 pueden rotar tanto como o más de 180 grados.

La base 102 y el brazo 104 pueden pivotar alrededor de un eje 116 del mecanismo de pivote 110 que se extiende en una primera dirección y pueden ser adyacentes entre sí en el mecanismo de pivote 110 en la primera dirección. La primera dirección puede ser perpendicular a un eje longitudinal de la cánula 100. La base 102 y el brazo 104 pueden ser también adyacentes entre sí en la primera dirección en el extremo distal 112 pero pueden ser adyacentes entre sí en una segunda dirección en el extremo de pinzamiento 114. La segunda dirección puede ser diferente de la primera dirección. La segunda dirección es preferentemente, pero no necesariamente, sustancialmente perpendicular a la primera dirección. Por ejemplo, la figura 4 ilustra la base 102 y el brazo 104 como adyacentes entre sí en el mecanismo de pivote 110 en una configuración lado a lado (es decir, adyacentes en la primera dirección). La figura 4 también ilustra la base 102 y el brazo 104 como solapados en el extremo de pinzamiento 114 en una configuración apilada (es decir, solapados en la segunda dirección). La base 102 y el brazo 104 pueden pivotar preferentemente entre sí alrededor de sólo el eje 116.

Tal como se ilustra en las figuras 4 y 5, preferentemente no hay elemento de desplazamiento (tal como el resorte 22 mostrado en la figura 1) que desvía la cánula 100 hacia una posición o bien cerrada o bien abierta. Tal falta de un elemento de desviación puede ser ventajosa ya que la cánula 100 puede abrirse o cerrarse, o ajustarse a cualquier posición entremedias, y permanecer en esa posición sin acción adicional por un usuario. Si se incluyese un elemento de desplazamiento de este tipo, podrían incluirse estructuras adicionales, tales como un freno o mecanismo de bloqueo, para lograr la ventaja de que la cánula 100 permanezca en una posición fijada por el usuario (distinta de la posición dictada por el elemento de desplazamiento). La falta del elemento de desplazamiento también puede permitir que la cánula 100 se abra más que si se proporcionara un elemento de desplazamiento. Por ejemplo, el resorte 22 mostrado en la figura 1 requiere que la cánula 10 se apriete para abrirla, y hay una trayectoria limitada entre los mangos 18 y 20, lo que da como resultado un espacio de apertura limitado entre los cabezales de pinza 24 y 26. Sin embargo, la cánula 100 mostrada en las figuras 4-5 no está limitada de ese modo. La cánula 100 presenta una acción de apretar para cerrar opuesta a la acción de apretar para abrir de la cánula 10. Al incluir una acción de apretar para cerrar y ningún elemento de desplazamiento, la cánula 100 puede abrirse un intervalo mucho más amplio de lo que es posible con la cánula 10 de la figura 1. Además, una configuración de apretar para cerrar de este tipo sin un elemento de desplazamiento puede permitir posiciones intermedias o puntos de detención entre una posición completamente abierta y una posición completamente cerrada. Puede proporcionarse cualquier punto de detención deseado con una estructura que tiende a mantener la cánula 100 en una posición intermedia. Tal estructura podría lograrse, por ejemplo, utilizando fiadores (no mostrados). Sin embargo, un experto habitual en la materia apreciaría que la cánula 100 podría incluir un elemento de desplazamiento que desplaza la cánula 100 para que o bien se abra o bien se cierre si las necesidades de un usuario así lo dictan.

El elemento de base 102 puede incluir una primera parte de agarre 118 y una parte de pinzamiento 120. La primera parte de agarre 118 puede extenderse desde el extremo distal 112 de la cánula 100 hasta cerca de los elementos de pinzamiento, por ejemplo, el mecanismo de bloqueo opcional 106, y puede estar configurada de manera ergonómica para recibir por lo menos una primera parte de la mano derecha y/o izquierda de un usuario. La parte de pinzamiento 120 puede estar formada de manera solidaria con el elemento de base 102 o puede ser un componente formado por separado. Además, la parte de pinzamiento 120 puede incluir una abertura 122 a través de la cual puede alimentarse un parche aórtico u otro tipo de vasculatura de un órgano. La parte de pinzamiento 120 también puede incluir una primera superficie de pinzamiento 124 que está configurada para cooperar con el elemento de pinzamiento flotante 108 pinzar el parche aórtico u otro tipo de vasculatura del órgano.

El elemento de brazo 104 puede incluir una segunda parte de agarre 126 y un asiento 128 de elemento de pinzamiento flotante. La segunda parte de agarre 126 puede extenderse desde el extremo distal 112 de la cánula 100 hasta cerca de los elementos de pinzamiento, por ejemplo, el mecanismo de bloqueo opcional 106, y puede estar configurada de manera ergonómica para recibir por lo menos una segunda parte de la mano derecha y/o izquierda del usuario. El asiento 128 de elemento de pinzamiento flotante puede estar configurado para recibir y

soportar el elemento de pinzamiento flotante 108.

La cánula 100 puede estar configurada preferentemente para hacerse funcionar (es decir, moverse desde la condición abierta hasta la condición cerrada o moverse desde la condición cerrada hasta la condición abierta) mediante una mano del usuario. Además, la cánula 100 puede estar configurada de manera ergonómica para utilizarse mediante o bien la mano izquierda o bien la mano derecha del usuario. Por ejemplo, en una configuración zurda (tal como se muestra a lo largo de todas las figuras), la base 102 puede estar situada a la derecha del brazo 104 en el mecanismo de pivote 110 cuando la cánula 100 está orientada de modo que el extremo de pinzamiento 114 es el más lejano con respecto al usuario. A la inversa, en una configuración diestra (una imagen especular de lo que se muestra a lo largo de todas las figuras), la base 102 puede estar situada a la izquierda del brazo 104 en el mecanismo de pivote 110 cuando la cánula 100 está orientada de modo que el extremo de pinzamiento 114 es el más lejano con respecto al usuario.

El elemento de bloqueo opcional 106 puede bloquear la cánula 100 en la condición cerrada. Las formas de realización preferidas pueden incluir un elemento de bloqueo primario 130, un elemento dentado 132 y un elemento de bloqueo secundario opcional 134. El elemento de bloqueo primario 130 puede estar conectado pivotantemente a la base 102 y puede incluir una parte de interacción 136, una parte de desbloqueo 138 y una parte de desplazamiento 140. La parte de interacción 136 puede extenderse desde la base 102 hacia el elemento dentado 132 unido al brazo 104 y puede pivotar entre una posición bloqueada y una posición desbloqueada. La parte de interacción 136 puede incluir una parte de tipo gancho 142 que puede estar situada entre los dientes del elemento dentado 132. Cuando la parte de tipo gancho 142 se engancha a un diente del elemento dentado 132, el elemento de bloqueo 106 impide que el brazo 104 rote abierto con respecto a la base 102. Se contempla que el elemento dentado 132 pueda estar unido de manera flexible o pivotante al brazo 104. En cualquier caso, el elemento dentado 132 puede estar desplazado opcionalmente. Se contempla además que el elemento de bloqueo primario 130 pueda estar conectado pivotantemente al brazo 104 y el elemento dentado 132 pueda estar unido de manera flexible o pivotante a la base 102.

La parte de desbloqueo 138 puede estar conectada a la parte de interacción 136 en un pivote 144 de modo que cuando la parte de desbloqueo 138 pivota alrededor del pivote 144, la parte de interacción también pivota alrededor del pivote. La parte de desbloqueo 138 está situada preferentemente de modo que la base 102 está entre la parte de desbloqueo 138 y la parte de interacción 136. Por consiguiente, presionar la parte de desbloqueo 138 hacia el elemento de base 102 puede provocar que la parte de interacción 136 se mueva a la posición desbloqueada. A la inversa, permitir que la parte de desbloqueo 138 pivote lejos del elemento de base 102 puede provocar que la parte de interacción 136 se mueva a la posición bloqueada.

El elemento de desplazamiento 140 es opcional, y puede ser un elemento de tipo resorte que se extiende desde la parte de interacción 136 hacia la base 102. El elemento de desplazamiento puede aplicar una fuerza de desplazamiento que desplaza la parte de interacción 136 hacia la posición bloqueada.

El elemento de bloqueo secundario opcional 134 puede incluir un primer elemento de deslizamiento 146 (tal como se ilustra en la figura 4) y un segundo elemento de deslizamiento 148 (tal como se ilustra en la figura 6). El primer elemento de deslizamiento 146 puede estar situado en el mismo lado de la base 102 que la parte de interacción 136. Situar el primer elemento de deslizamiento 146 de esta manera puede permitir que el elemento de bloqueo secundario opcional 134 se accione mediante el pulgar del usuario. El primer elemento de deslizamiento 146 puede deslizarse hacia y alejándose de la parte de interacción 136. El segundo elemento de deslizamiento 148 puede estar situado en el mismo lado de la base 102 que la parte de desbloqueo 138 y puede deslizarse hacia y alejándose de la parte de desbloqueo 138. El primer y segundo elementos de deslizamiento 146 y 148 están conectados entre sí de modo que cuando el primer elemento de deslizamiento 146 se mueve en una dirección particular, el segundo elemento de deslizamiento 148 se mueve en la misma dirección. Además, el segundo elemento de deslizamiento 148 está situado de modo que cuando el segundo elemento de deslizamiento 148 se mueve hacia la parte de desbloqueo 138, el segundo elemento de deslizamiento 148 se mueve entre la base 102 y la parte de desbloqueo 138. Esto presenta el efecto de impedir que la parte de desbloqueo 138 se presione hacia la base 102. Por consiguiente, mientras que el segundo elemento de deslizamiento 148 está entre la parte de desbloqueo 138 y la base 102, la parte de interacción 136 no puede moverse a la posición desbloqueada, y la cánula 100 no puede moverse desde la condición cerrada hasta la condición abierta. Esto es ventajoso porque es menos probable que la cánula 100 se abra involuntariamente, lo que podría dar como resultado la pérdida de o el daño a un órgano que se ha canulado.

El primer elemento de deslizamiento 146 puede omitirse del elemento de bloqueo secundario 134. En una forma de realización sin el primer elemento de deslizamiento 146, el usuario puede hacer funcionar el elemento de bloqueo secundario opcional 134 deslizando el segundo elemento de deslizamiento 148, lo que puede lograrse con uno de los dedos del usuario.

Tal como se ilustra en las figuras 7A y 7B, el elemento de pinzamiento flotante 108 puede incluir una parte de acoplamiento 150, una parte de soporte 152 y una parte de copa 154. La parte de acoplamiento 150 puede formar una estructura tubular y puede proporcionar una conexión (tal como un conector de manguito o cierre Luer) a un

tubo u otro paso de fluido que conecta la cánula 100 al sistema o máquina de perfusión (no mostrado). La utilización de un conector de manguito o cierre Luer es ventajoso porque es probable que tales estructuras presenten menos fugas que la boquilla 28 mostrada en las figuras 1-3.

5 En formas de realización, la cánula 100 puede incluir características que permiten que la segunda superficie de pinzamiento 178 cambie un ángulo relativo con respecto a la primera superficie de pinzamiento 124 de manera distinta que a través del movimiento de la base 102 y el brazo 104. El cambio en el ángulo relativo puede ser alrededor de uno o más ejes. Un cambio de este tipo en el ángulo puede permitir que la cánula 100 pince o canule un grosor variable de tejido en un único vaso sanguíneo o similar de lo contrario sería problemático con una cánula que no permite cambios relativos similares en el ángulo entre las superficies de pinzamiento. Por ejemplo, con una  
10 cánula que no permite un cambio relativo en el ángulo entre las superficies de pinzamiento, puede ser necesario comprimir demasiado, y posiblemente dañar, un vaso sanguíneo que está canulándose o pinzándose con el fin de producir un sello adecuado. Alternativamente, puede requerirse un sello que presenta fugas con el fin de evitar el daño al vaso sanguíneo.

15 En la forma de realización representada, la parte de soporte 152 puede incluir una pluralidad de características para conectar el elemento de pinzamiento flotante 108 al brazo 104. Por ejemplo, la parte de soporte puede incluir un cuerpo 156 principal, elementos de soporte primarios superiores 158, elementos de soporte primarios inferiores 160 y elementos de soporte secundarios 162. Los elementos de soporte primarios superiores 158 pueden ser salientes desde el cuerpo 156 principal y puede presentar cada uno una superficie inferior sustancialmente horizontal 164. Los  
20 elementos de soporte primarios inferiores 160 pueden estar situados más cerca de la parte de copa 154 que los elementos de soporte primarios superiores 156 y también pueden ser salientes desde el cuerpo 156 principal. Los elementos de soporte primarios inferiores 160 pueden presentar cada uno superficies superiores sustancialmente horizontales 166. Los elementos de soporte secundarios 162 pueden estar situados más cerca de la parte de copa 154 que los elementos de soporte primarios inferiores 160 y también pueden ser salientes desde el cuerpo 156 principal. Alternativamente, los elementos de soporte primarios inferiores 160 pueden estar situados más cerca de la parte de copa 154 que los elementos de soporte secundarios 162. Cualquiera de estas configuraciones desviadas puede ser ventajosa porque cuando interactúan con la estructura de acoplamiento correspondiente en el asiento 128 del elemento de pinzamiento flotante, pueden lograrse dos grados de libertad de rotación al tiempo que se impide un tercer grado de libertad de rotación. Los elementos de soporte secundarios 162 pueden presentar cada uno superficies superiores horizontales 168. Los elementos de soporte primarios superiores 158 pueden estar preferentemente en lados opuestos del cuerpo 156 principal uno con respecto al otro, los elementos de soporte primarios inferiores 160 pueden estar preferentemente en lados opuestos del cuerpo 156 principal uno con respecto al otro y/o los elementos de soporte secundarios 162 pueden estar preferentemente en lados opuestos del cuerpo 156 principal uno con respecto al otro. Los elementos de soporte primarios superiores 158 y los elementos de soporte primarios inferiores 160 pueden presentar conformaciones y tamaños similares o diferentes.

Tal como puede observarse en la figura 8, el asiento 128 de elemento de pinzamiento flotante puede incluir una  
40 abertura 170 a través de la cual puede insertarse el elemento de pinzamiento flotante 108 y una parte de soporte 172 que rodea la abertura 170 que puede soportar el elemento de pinzamiento flotante 108. La parte de soporte 172 puede incluir una pluralidad de primeros rebajes 174 y una pluralidad de segundos rebajes 176. Los primeros rebajes 174 pueden estar configurados cada uno para recibir un elemento de soporte primario superior correspondiente 158. Además, cada primer rebaje 174 puede estar conformado de manera complementaria al elemento de soporte primario superior correspondiente 158. Por ejemplo, cada uno de los primeros rebajes 174 puede estar cerrado en la parte inferior y puede estar abierto en la parte superior. Los primeros rebajes 174 pueden estar dimensionados para presentar un volumen mayor que los elementos de soporte primarios superiores correspondientes respectivos 158 de modo que los elementos de soporte primarios superiores 158 pueden moverse libremente dentro de los primeros rebajes correspondientes respectivos 174.

50 Los segundos rebajes 176 pueden estar configurados cada uno para recibir un elemento de soporte primario inferior correspondiente 160. Además, cada segundo rebaje 176 puede estar conformado de manera complementaria al elemento de soporte primario inferior correspondiente 160. Por ejemplo, cada uno de los segundos rebajes 176 puede estar abierto en la parte inferior y puede estar cerrado en la parte superior. Los segundos rebajes 176 pueden estar dimensionados para presentar un volumen mayor que los elementos de soporte primarios inferiores correspondientes respectivos 160 de modo que los elementos de soporte primarios inferiores 160 pueden moverse libremente dentro de los segundos rebajes correspondientes respectivos 176.

La configuración de la parte de soporte 172 dentro del asiento 128 de elemento de pinzamiento flotante puede permitir que el elemento de pinzamiento flotante 108 rote alrededor de más de un eje. Por ejemplo, el elemento de pinzamiento flotante 108 puede rotar alrededor de un eje 180 que se extiende a través de los centros de los elementos de soporte primarios superiores 158. El eje 180 puede extenderse a lo largo de un plano que es paralelo a un plano axial longitudinal de la cánula 100. El elemento de pinzamiento flotante 108 también puede rotar alrededor de un eje 182 que se extiende a través de los centros de los elementos de soporte primarios inferiores 160. El eje 182 también puede extenderse a lo largo de un plano que es paralelo al plano axial longitudinal del aparato de pinzamiento. Otras estructuras que permiten por lo menos dos grados de rotación entre el elemento de pinzamiento flotante 108 y el brazo 104 se contemplan por los principios de la invención comentados en la presente  
65

memoria.

5 Al permitir que el elemento de pinzamiento flotante 108 rote alrededor de dos o más ejes diferentes, la orientación de una segunda superficie de pinzamiento 178 puede ser variable con respecto a la orientación de la primera superficie de pinzamiento 124. Por consiguiente, la cánula 100 puede ser más sensible a las variaciones en el grosor del tejido que está pinzándose, reduciendo de ese modo la cantidad de daño al tejido que puede producirse durante el proceso de pinzamiento y reduciendo la probabilidad de que falle el agarre. Tal rotación alrededor de dos o más ejes diferentes también permite que la primera superficie de pinzamiento 124 y la segunda superficie de pinzamiento 178 se aproximen y/o se enganchen entre sí, o enganchen el tejido pinzado, de un modo paralelo. De esta manera, la totalidad de cada superficie de pinzamiento se enganchará de la manera más simultáneamente posible, lo que puede dar como resultado una aplicación más uniforme de la fuerza de pinzamiento y menos probabilidad de daño (o daño irregular) al tejido pinzado. También puede lograrse una fuerza de pinzamiento distribuida uniformemente, lo que puede dar como resultado fuerzas de sello frente a pinzamiento superiores que no pueden lograr tal movimiento relativo. Preferentemente, el elemento de pinzamiento flotante 108 presenta un intervalo de movimiento alrededor de cada eje de aproximadamente 15 grados (7,5 grados de rotación positiva y negativa para cada eje) y más preferentemente de aproximadamente 12 grados (6 grados de rotación positiva y negativa para cada eje) para evitar el movimiento superfluo.

20 La parte de copa 154 del elemento de pinzamiento flotante 108 puede incluir la segunda superficie de pinzamiento 178, que interactúa con la primera superficie de pinzamiento 124 de la base 102 para pinzar el tejido. Tal como puede observarse en la figura 9, una superficie de pinzamiento (por ejemplo, la segunda superficie de pinzamiento 178) puede presentar un diámetro mayor que la otra superficie de pinzamiento (por ejemplo, la primera superficie de pinzamiento 124). Aunque la figura 9 ilustra la segunda superficie de pinzamiento 178 que presenta un diámetro mayor que la primera superficie de pinzamiento 124, se contempla que la primera superficie de pinzamiento 124 pueda presentar el diámetro mayor. Además, una superficie de pinzamiento puede presentar una configuración escalonada a lo largo de un perímetro, mientras que la otra superficie de pinzamiento puede presentar una conformación complementaria a la conformación escalonada de la primera superficie de pinzamiento con el fin de formar un sello más estrecho alrededor del tejido pinzado. Alternativamente, la primera superficie de pinzamiento 124 y la segunda superficie de pinzamiento 178 pueden presentar conformaciones de sección transversal similares. Debe entenderse que, mientras está en la posición cerrada, las superficies de pinzamiento pueden estar en contacto entre sí o separadas una distancia adecuada (por ejemplo, de 0,5 mm a 4,00 mm, más preferentemente de 1,0 mm a 3,0 mm) para alojar el tejido.

35 La cánula 100 puede estar hecha de cualquier material o materiales adecuados, tales como metal o plásticos transparentes u opacos, pero los plásticos proporcionan varias ventajas. Los plásticos son habitualmente menos costosos, y por tanto puede hacerse que sean desechables. Una versión desechable de la cánula 100 no presentará los costes adicionales asociados con la reutilización, tal como reesterilización.

40 Partes de la cánula 100 pueden estar hechas de material ópticamente transparente. Esto puede ser beneficioso porque puede ayudar a un médico a situar la vasculatura y a detectar burbujas de aire o el interior o la íntima de la vasculatura.

45 Cualquiera o ambas de la primera superficie de pinzamiento 124 y la segunda superficie de pinzamiento 178 pueden incluir estriaciones y/o estrías para facilitar la fijación del tejido pinzado. Si las estriaciones o estrías están hechas de plástico, los plásticos pueden elegirse con propiedades de material específicas para limitar o impedir el daño al tejido pinzado. Adicionalmente, pueden adaptarse específicamente estriaciones o estrías al tejido que va a pinzarse. La primera superficie de pinzamiento 124 y/o la segunda superficie de pinzamiento 178 pueden incluir un material elastomérico para funcionar conjuntamente con y/o sustituir a las estriaciones y/o estrías.

50 Aunque se han descrito diversas características conjuntamente con los ejemplos explicados de manera resumida anteriormente, pueden ser posibles diversas alternativas, modificaciones, variaciones y/o mejoras de las características y/o los ejemplos. Por consiguiente, los ejemplos, tal como se expusieron anteriormente, pretenden ser ilustrativos.

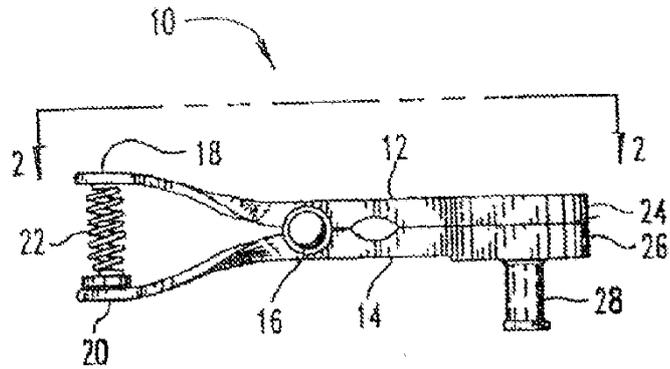
**REIVINDICACIONES**

1. Cánula (100), que comprende:
  - 5 un elemento de base longitudinal (102);
  - un elemento de brazo longitudinal (104) unido pivotantemente al elemento de base longitudinal;
  - 10 un primer elemento de pinzamiento (120) que presenta un primer paso y situado en un primer extremo del elemento de base;
  - un segundo elemento de pinzamiento (108) unido de manera giratoria al elemento de brazo en un primer extremo del elemento de brazo, presentando el segundo elemento de pinzamiento un segundo paso y estando opuesto al primer elemento de pinzamiento,
  - 15 en la que el primer y segundo pasos forman un paso combinado cuando la cánula está en una posición cerrada, caracterizada por que el segundo elemento de pinzamiento está unido de manera giratoria al elemento de brazo en un primer extremo del elemento de brazo de manera que el segundo elemento de pinzamiento presenta dos grados de libertad de rotación con respecto al elemento de brazo para distribuir más uniformemente la fuerza aplicada al tejido durante el proceso de pinzamiento.
  - 20
2. Cánula según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento de pinzamiento puede moverse en más direcciones de rotación con respecto al elemento de brazo de las que puede moverse el elemento de brazo con respecto al elemento de base.
- 25
3. Cánula según la reivindicación 1, en la que el elemento de brazo presenta un grado de libertad de rotación con respecto al elemento de base.
4. Cánula según la reivindicación 1, en la que el primer elemento de pinzamiento presenta una primera superficie de pinzamiento, y el segundo elemento de pinzamiento presenta una segunda superficie de pinzamiento, y una orientación de la segunda superficie de pinzamiento con respecto a la primera superficie de pinzamiento es variable, mientras el elemento de base longitudinal y el elemento de brazo longitudinal se mantienen estacionarios entre sí.
- 30
5. Cánula según la reivindicación 4, en la que el primer elemento de pinzamiento está unido de manera fija al elemento de base.
- 35
6. Cánula según la reivindicación 1, en la que el primer extremo del elemento de brazo está configurado para moverse hacia el primer extremo del elemento de base cuando la cánula es movida a la posición cerrada y el primer extremo del elemento de brazo está configurado para alejarse del primer extremo del elemento de base cuando la cánula es movida a una posición abierta.
- 40
7. Cánula según la reivindicación 6, en la que un segundo extremo del elemento de brazo está configurado para moverse hacia un segundo extremo del elemento de base cuando la cánula es movida a la posición cerrada y el segundo extremo del elemento de brazo está configurado para alejarse del segundo extremo del elemento de base cuando la cánula es movida a la posición abierta.
- 45
8. Cánula según la reivindicación 1, en la que el primer y segundo elementos de pinza están formados a partir de un material transparente.
- 50
9. Cánula según la reivindicación 1, en la que el elemento de brazo y el elemento de base son adyacentes entre sí en una primera dirección en un punto, en el que el elemento de brazo y el elemento de base están unidos pivotantemente, y la primera superficie de pinzamiento y la segunda superficie de pinzamiento son adyacentes entre sí en la posición cerrada en una segunda dirección que es diferente de la primera dirección.
- 55
10. Cánula según la reivindicación 9, en la que la segunda dirección es perpendicular a la primera dirección.
11. Cánula según la reivindicación 1, en la que la cánula puede abrirse para formar un ángulo entre el elemento de base y el elemento de brazo que es de por lo menos 160 grados cuando la cánula está en una posición abierta.
- 60
12. Cánula según la reivindicación 11, en la que el ángulo es de por lo menos 180 grados.
13. Cánula según la reivindicación 1, que además comprende:
  - un primer mecanismo de bloqueo configurado para bloquear selectivamente la cánula en una posición cerrada; y
  - 65 un segundo mecanismo de bloqueo configurado para mantener selectivamente el primer mecanismo de bloqueo

en una posición bloqueada.

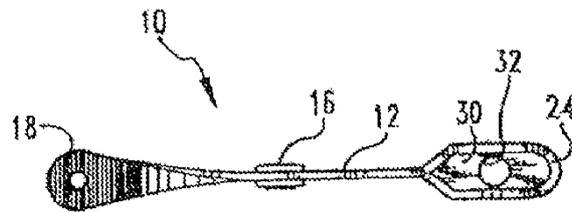
5 14. Cánula según la reivindicación 13, en la que el primer mecanismo de bloqueo incluye un elemento de bloqueo primario unido pivotantemente al elemento de base y un elemento de bloqueo secundario unido deslizantemente al elemento de bloqueo primario.

10 15. Cánula según la reivindicación 14, en la que el segundo mecanismo de bloqueo incluye un elemento de desbloqueo que puede moverse pivotantemente entre una posición bloqueada, en la que el elemento de bloqueo primario interactúa con el elemento de bloqueo secundario y una posición desbloqueada, en la que el elemento de bloqueo primario no interactúa con el elemento de bloqueo secundario.



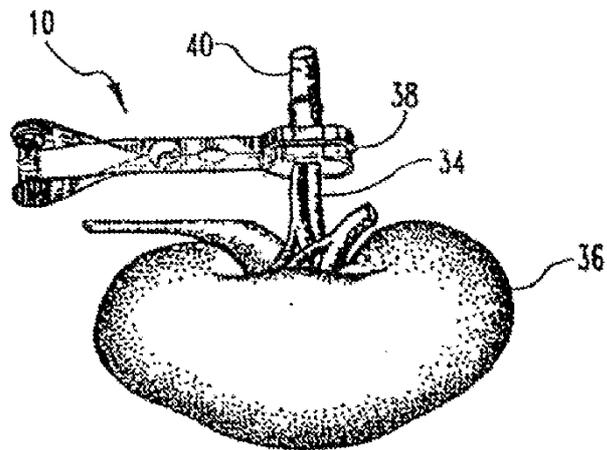
Técnica anterior

**Fig. 1**



Técnica anterior

**Fig. 2**



Técnica anterior

**Fig. 3**

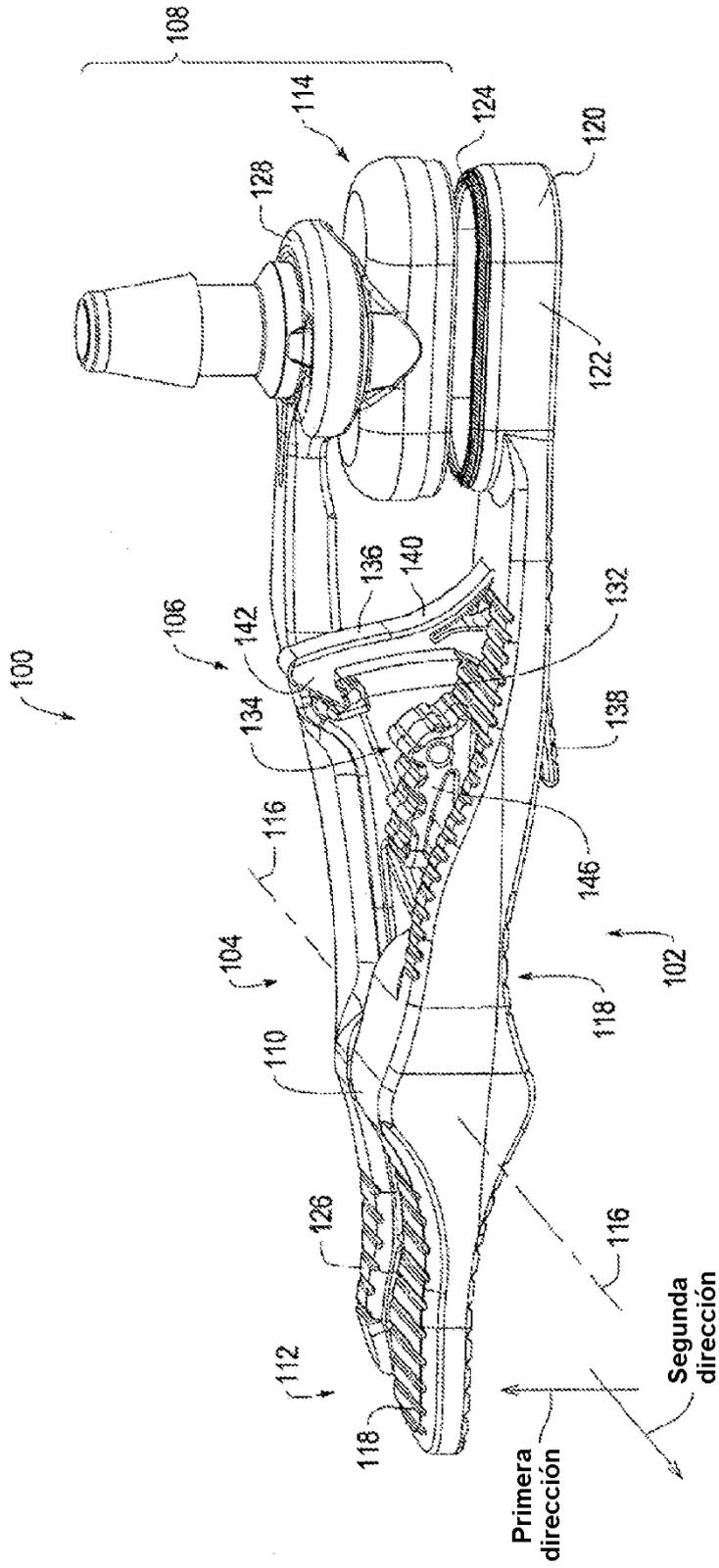


FIG. 4

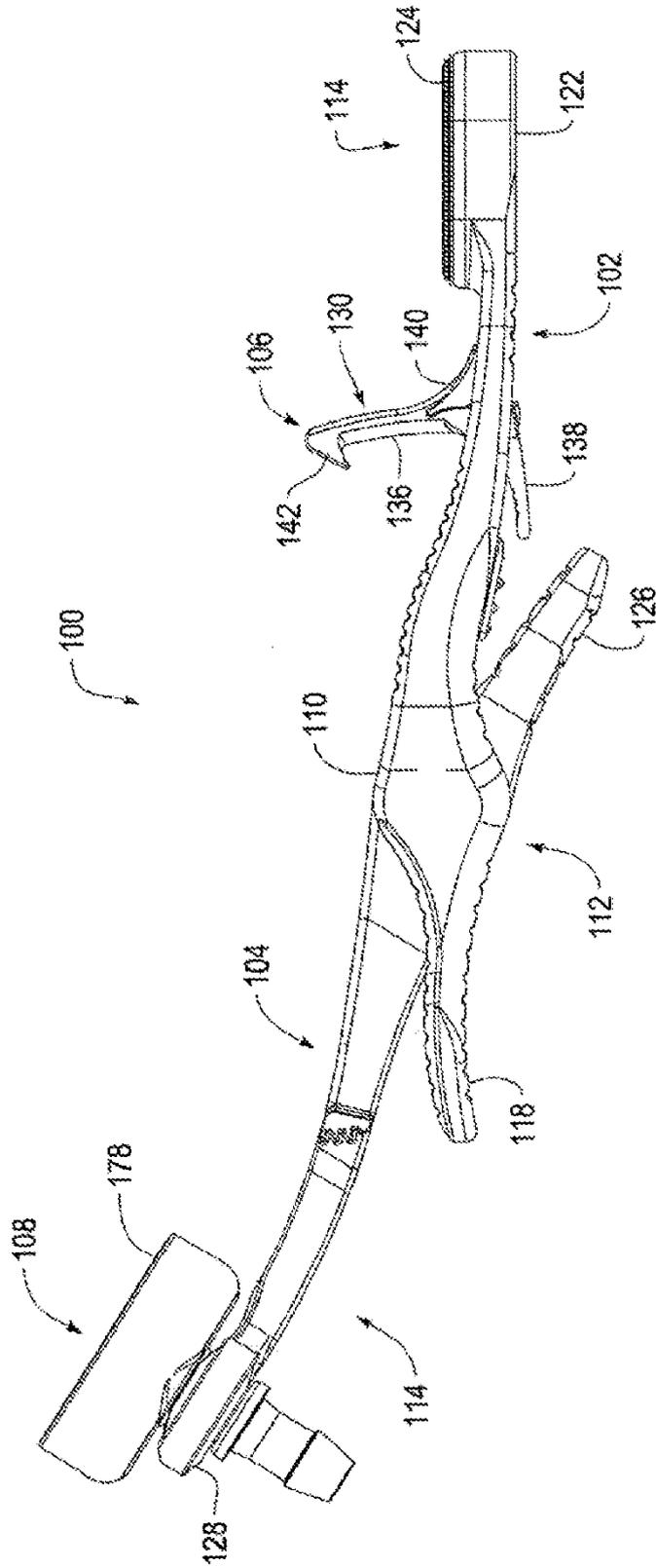


FIG. 5

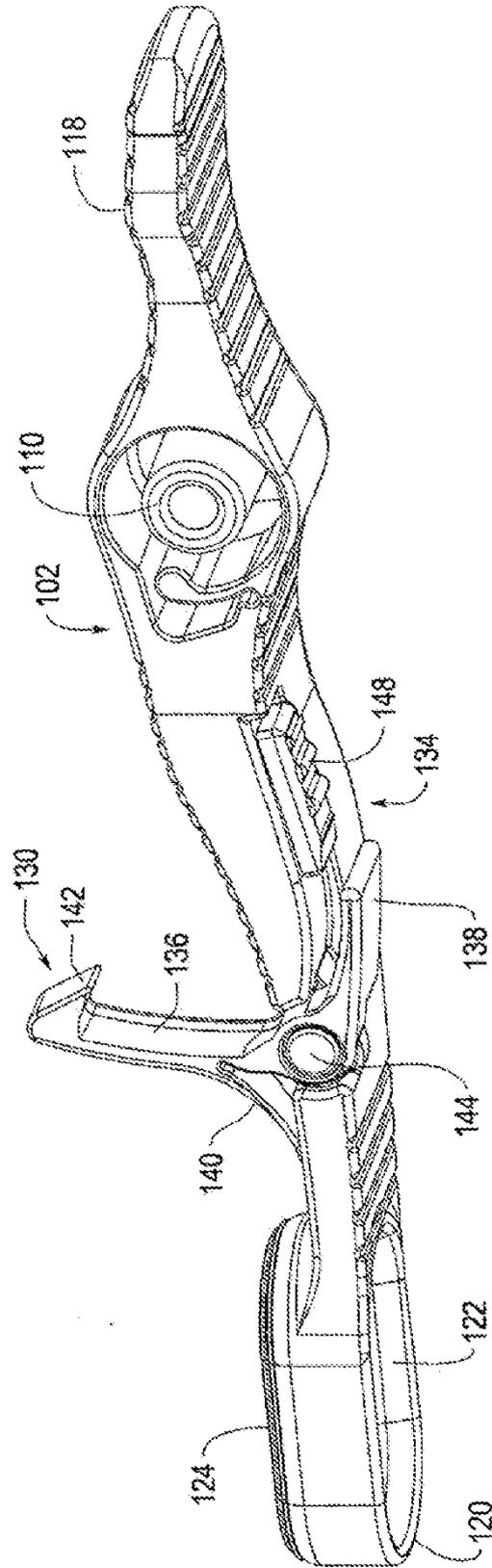


FIG. 6

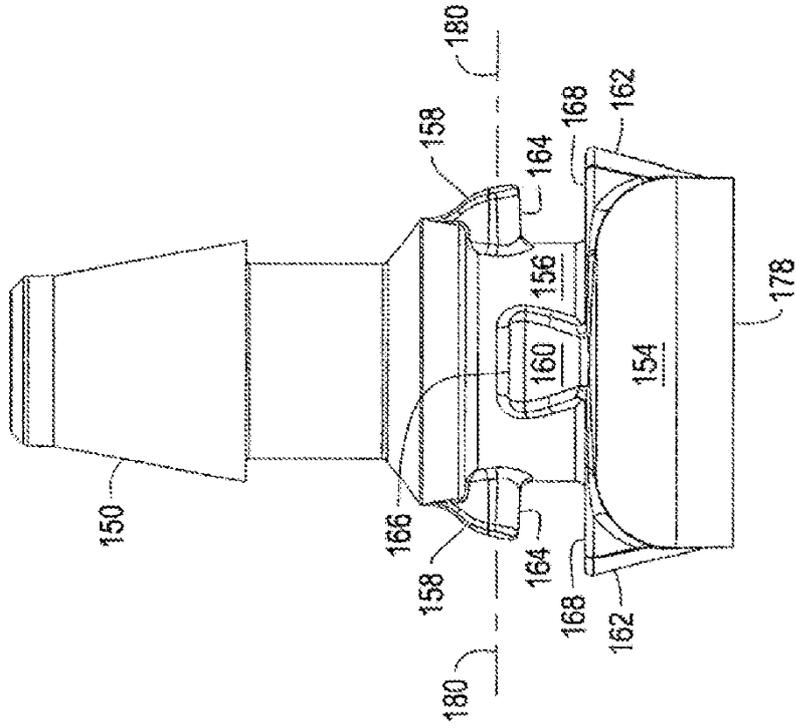


FIG. 7B

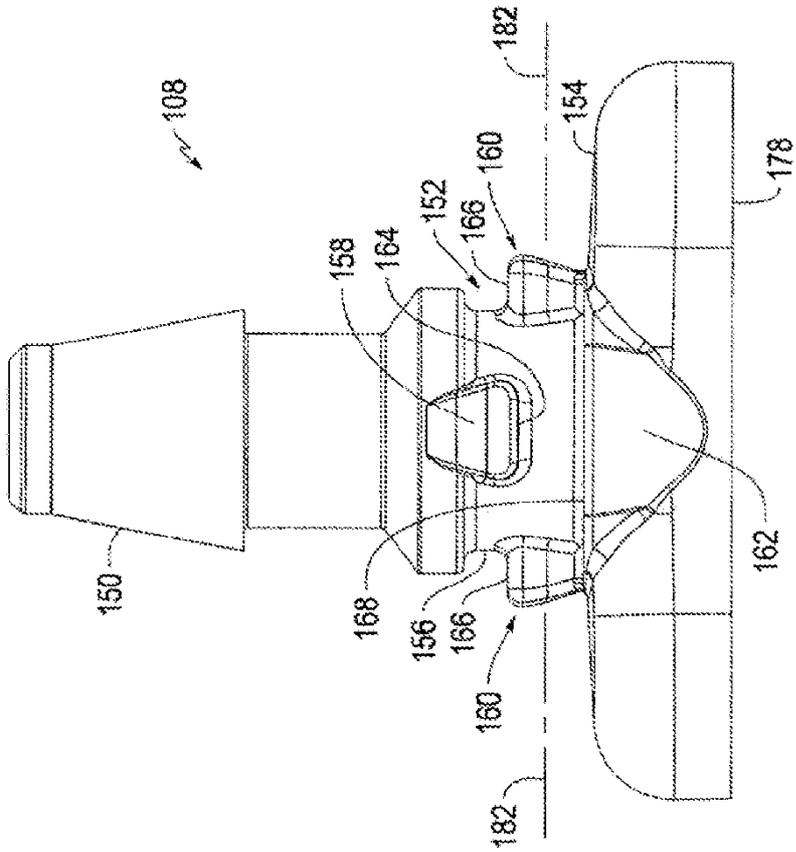


FIG. 7A

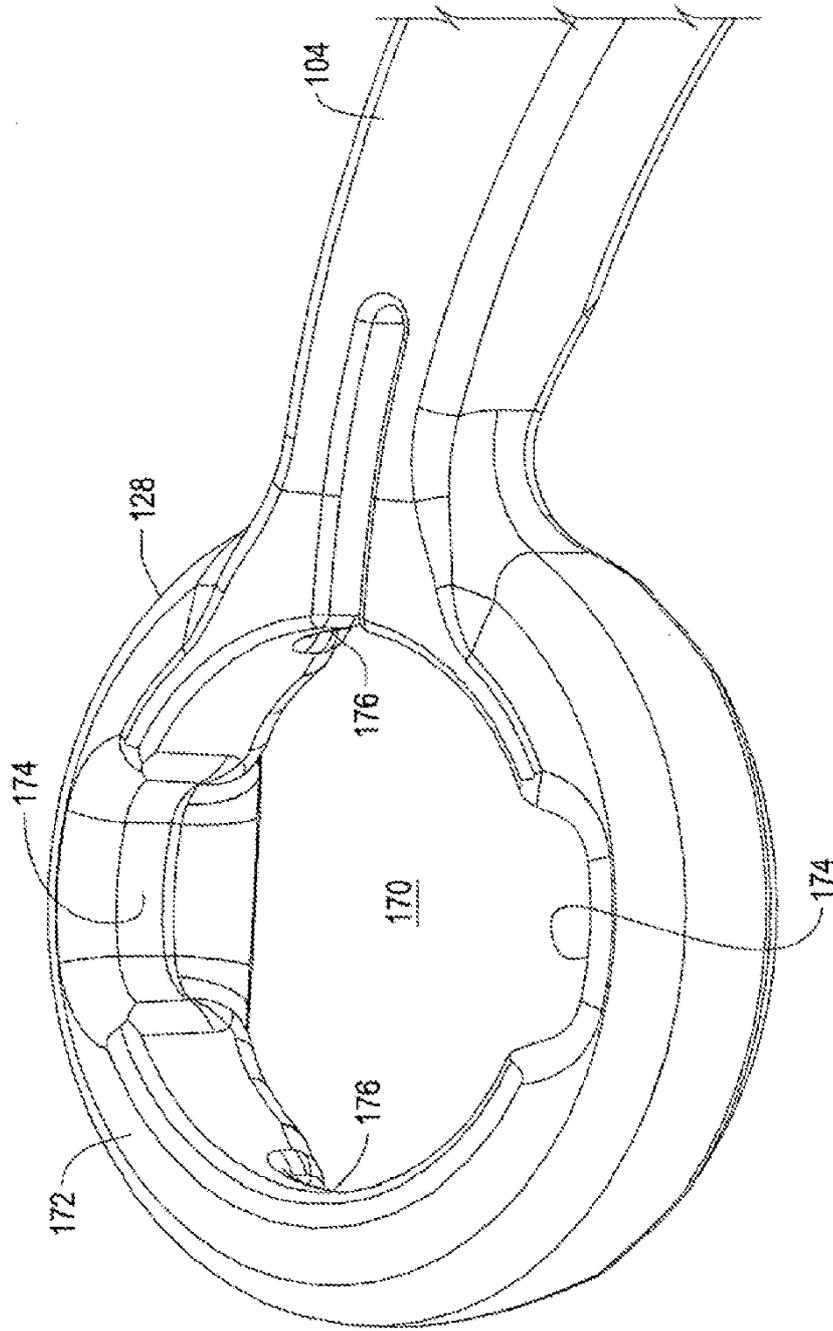


FIG. 8

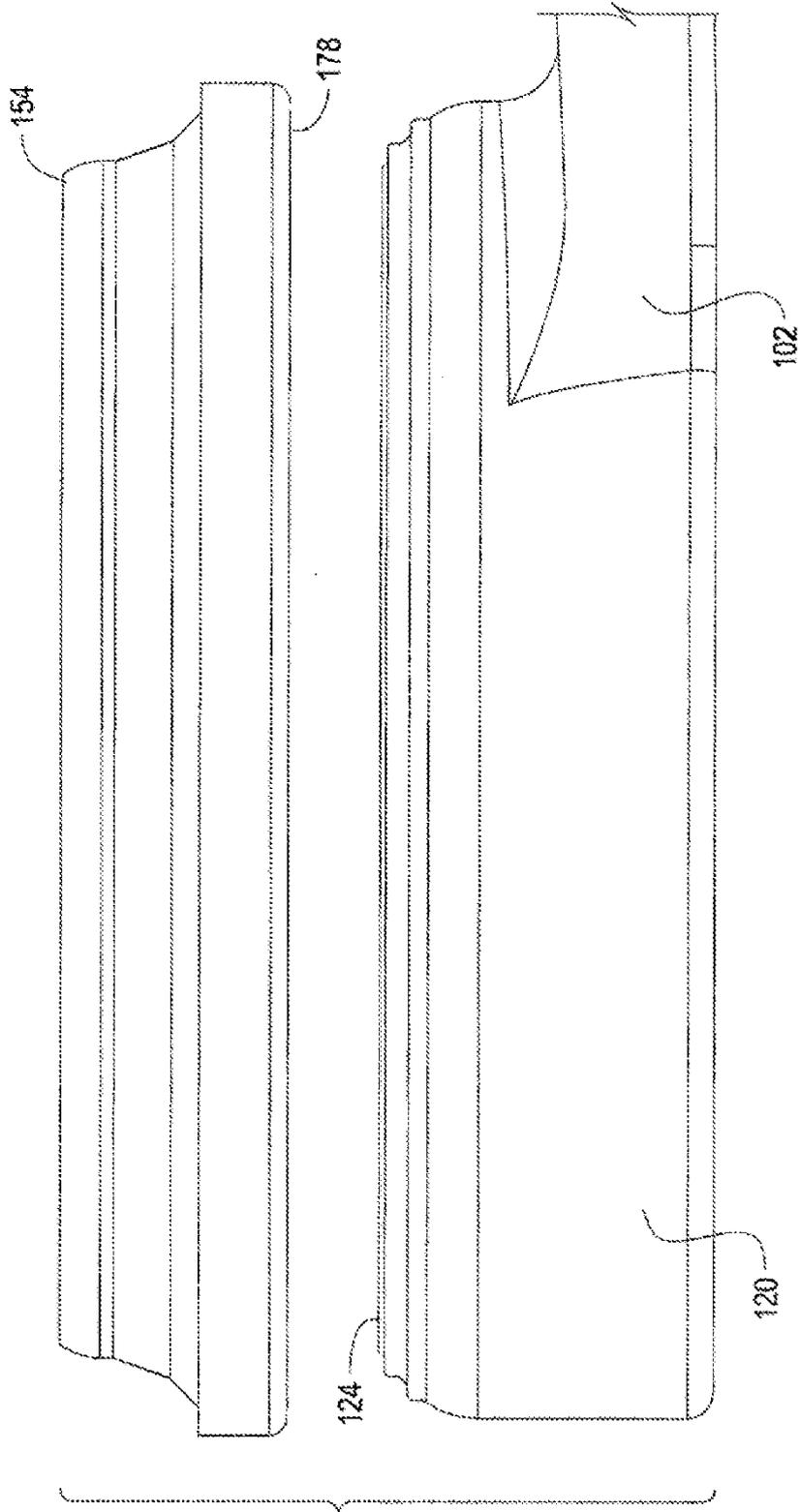


FIG. 9