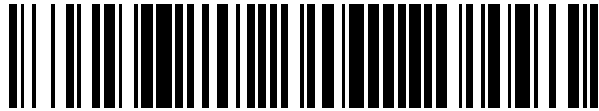


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 127**

51 Int. Cl.:

A61F 2/24 (2006.01)

A61B 17/04 (2006.01)

A61B 17/068 (2006.01)

A61B 17/064 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2014 PCT/FR2014/050627**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14147336**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2014 E 14716885 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2976043**

54 Título: **Dispositivo para realizar una anuloplastia por vía transapical de la válvula mitral**

30 Prioridad:

20.03.2013 FR 1352478

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.08.2017

73 Titular/es:

**LE CHU DE SAINT-ETIENNE (50.0%)
42055 Saint-Etienne Cedex 2, FR y
CMI'NOV (50.0%)**

72 Inventor/es:

**VOLA, MARCO y
PAIN, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 630 127 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 para realizar una anuloplastia por vía transapical de la válvula mitral

5 La invención concierne a un dispositivo para realizar una anuloplastia por vía transapical de la válvula mitral.

Dicho de otro modo, la anuloplastia tiene por objeto disminuir el calibre del anillo mitral reduciendo, por ligadura de la unión de la pequeña válvula, el punto de apoyo siendo tomado entre las comisuras. Por comisura, se entiende el estrechamiento del perímetro de la parte posterior del anillo mitral efectuando sobre éste pliegues por puntos, que tienen como resultado una disminución del diámetro antero - posterior y latero - lateral de la válvula mitral.

10 Una anuloplastia mitral se efectúa como un medio de corrección de una fuga mitral cuyo mecanismo es una dilatación del anillo mitral (con pérdida de coaptación de las orillas valvulares) o, complementando la corrección de fuga con otro mecanismo, (prolapso de la válvula mitral) para aumentar la coaptación de la válvula mitral posterior con relación a la válvula mitral anterior.

15 Una anuloplastia mitral constituye una operación larga y pesada que necesita la abertura de una de las cavidades cardíacas del corazón y de la caja torácica con circulación sanguínea extra corporal.

20 Sin embargo, numerosas soluciones han sido propuestas a fin de realizar anuloplastias menos invasoras, evitando a la vez un paro cardíaco farmacológico (isquémico) del músculo cardíaco y la circulación extra corporal. Entre los dispositivos conocidos de tratamiento para realizar una anuloplastia, es posible utilizar una navegación en el interior de la aurícula izquierda ya sea por vía retrógrada, es decir a partir de la arteria femoral, ya sea por vía anterógrada, es decir por vía venosa y transeptal. Sin embargo, estas soluciones hacen laboriosa la reparación del anillo mitral. Resulta una inversión en tiempo relativamente importante.

25 Una solución ventajosa es utilizar la vía transapical, es decir pasar directamente al nivel del ápex del corazón.

30 Una solución de este tipo resulta por ejemplo de las enseñanzas del documento WO2012/167095. Otro documento WO-A-2008/048626 divulga un dispositivo para realizar una anuloplastia por vía transapical de la válvula mitral y destinado a ser colocado en el interior de un introductor estanco dispuesto en el interior de la cavidad torácica entre dos costillas para penetrar en el interior del ventrículo izquierdo pasando por el ápex del corazón. Pueden aparecer igualmente dificultades para la fijación del implante protético al nivel del anillo mitral natural. Por ejemplo, la fijación del anillo mitral se puede efectuar ya sea por auto encarado sobre el eje (US 2011/0106247) ya sea por solidarización a una banda de tejido del anillo mitral natural por medio de suturas bajo la forma de ganchos.

35 Para asegurar la fijación por lo que ella se refiere, es decir la unión del implante protético al nivel del anillo mitral, los medios actualmente puestos en práctica permiten aplicar solamente una fuerza unilateral de modo que no se pueden excluir riesgos de fugas ligadas a una mala fijación.

40 Con estos sistemas, muy a menudo, son necesarias varias tentativas para obtener una buena fijación.

La invención se ha fijado como objeto remediar estos inconvenientes de manera segura, simple, eficaz y racional.

45 El problema que se propone resolver la invención es facilitar la navegación del dispositivo capaz de realizar la anuloplastia a lo largo del anillo mitral. Esta navegación se efectúa con un simple movimiento de retracción/giro utilizando la vía transapical para penetrar en el interior de del ventrículo izquierdo pasando por el ápex del corazón.

50 Otro objetivo es facilitar la separación de los puntos de sutura del implante con relación al anillo mitral realizando un simple giro bajo ecocardiografía 3D o 2D.

Otro objetivo es poder trabajar sin circulación extra corporal, lo que necesita un dispositivo estanco a nivel del cuerpo por una junta elastómera que permite el paso de los órganos de control de los movimientos e impide que la sangre fugue.

55 Finalmente otro objeto buscado es mejorar la fijación del implante con relación al anillo mitral ejerciendo una fuerza de apoyo y una fuerza de contra apoyo opuestas para efectuar una perforación con precisión y un paso de un material de anclaje dentro de un tiempo relativamente corto y sin fragilizar el tejido adyacente.

60 Para resolver un problema de este tipo, se ha concebido y puesto a punto un dispositivo para realizar una anuloplastia por vía transapical de la válvula mitral y destinado a ser colocado en el interior de un introductor estanco dispuesto en el interior de la cavidad torácica entre dos costillas para penetrar en el interior del ventrículo izquierdo pasando por el ápex del corazón. Según la invención, el dispositivo comprende un cuerpo equipado con una empuñadura y por lo menos un órgano de control capaz de actuar sobre un conjunto para la colocación y la fijación de una trenza al nivel del anillo mitral por medio de elementos de sutura. Dicho conjunto presenta medios capaces

65

de permitir la extracción de una sutura a través del anillo mitral natural siendo capaz de contener la trenza y anclarse sobre la periferia del anillo mitral natural bajo un efecto de pinzamiento de dicha sutura ejerciendo dos fuerzas de apoyo de presión opuestas.

5 Para resolver el problema planteado de la colocación de la trenza al nivel del anillo mitral, el conjunto está constituido por un brazo tubular que comprende dos partes capaces de ser separadas después de la introducción en el interior del ventrículo izquierdo, una de las partes recibe las suturas y se puede poner en contacto en el interior de la comisura entre la válvula mitral y las paredes del ventrículo izquierdo, mientras que la otra parte recibe la trenza y es capaz de pasar a través de la válvula mitral y ser colocada directamente del extremo de dicha parte que reciben las suturas.

10 Para resolver el problema planteado de asegurar la colocación en el interior del espacio de la trenza con relación a las suturas, la parte del brazo que recibe la trenza está compuesta por varios elementos montados con la capacidad de desplazamiento y de orientación con relación a la parte que recibe las suturas. El extremo libre de la parte que recibe la trenza está compuesto por dos elementos articulados. El elemento articulado del extremo puede ser colocado sensiblemente perpendicularmente al extremo de la parte que recibe las suturas.

15 El problema planteado de la colocación de las suturas de cara a la fijación de la trenza, que constituye el implante protético, con relación al anillo mitral se resuelve porque la parte del brazo que recibe las suturas, presenta en su extremo una aguja montada con la capacidad de desplazamiento en traslación para sobrepasar dicho extremo, dicha aguja estando conformada para permitir el acoplamiento, el guiado y el mantenimiento de la sutura sobresaliendo de dicho extremo.

20 En posición sobresaliente de la aguja y de la sutura y sobresaliente de la sutura con relación a la aguja, dicha sutura desemboca en el interior de una abertura que presenta el extremo libre de la parte del brazo que recibe la trenza a fin de formar, considerando la naturaleza del material que constituyen la sutura, un bucle capaz de encerrar una parte de la trenza dispuesta transversalmente en el interior de dicha abertura de modo que después de la retracción de la aguja, la sutura deja de estar retenida para anclarse sobre la periferia del anillo mitral.

25 Para resolver el problema planteado de poder encerrar la sección de la trenza, esta última trenza se aloja en el interior de dos canales de guiado paralelos formados en el grosor de la parte correspondiente del brazo, de manera que forma un bucle al nivel de la abertura de dicha parte, para ser encerrada por la sutura.

30 Para resolver el problema planteado de asegurar el desplazamiento de los dos elementos articulados de los extremos de la parte que recibe la trenza, dichos elementos están acoplados, de una manera articulada, a un elemento móvil en traslación sujetado a un órgano de maniobra bajo la forma de una corredera lineal de modo que un desplazamiento de la corredera en un sentido provoca el desplazamiento lineal y la separación de los dos elementos del extremo con relación a la parte del brazo que recibe las suturas en combinación con un agente de dicho brazo. La disposición de dicho brazo es en rampa.

35 El dispositivo es igualmente remarcable por las características siguientes consideradas en combinación:

40 - el elemento del extremo de la parte del brazo que recibe la trenza está sujeto a un cable conectado a un órgano de mando accionado por una palanca de disparo que presenta el cuerpo de manera que rebaja el elemento del extremo articulado en dirección del extremo de la parte del brazo que recibe las suturas.

45 - el elemento del extremo articulado del brazo que recibe la trenza es devuelto a la posición de alineación con el otro elemento articulado, por un órgano elástico.

50 - el elemento del extremo articulado del brazo que recibe la trenza coopera en posición plegada con un tope.

55 - los medios capaces de permitir la extracción de una sutura para encerrar la trenza y anclarse sobre la periferia del anillo mitral natural están constituidos por una leva perfilada para distribuir las suturas, una leva perfilada para la implantación de las suturas y una leva para el desplazamiento lineal de la aguja, dichas levas estando sujetas a un sistema de piñones sujetos a la palanca de disparo de control y un sistema de cables conectados a órganos empujadores.

60 Otro problema que se propone resolver la invención es permitir, después de la colocación y la fijación de la trenza que constituye un implante protético con relación al anillo mitral, reducir la sobre medida del anillo de la válvula para evitar cualquier riesgo de fuga.

65 Con este objeto, la trenza está sujeta a medios capaces de permitir reducir su circunferencia, después de la colocación y la fijación sobre la periferia del anillo mitral. Los medios están constituidos por un cordón de extracción montado libremente en traslación en el interior del alma central de la trenza.

La invención se expone más adelante en este documento en más detalle con la ayuda de las figuras de los dibujos adjuntos en los cuales:

5 la figura 1 es una vista en corte de carácter esquemático que muestra el principio de utilización del dispositivo para realizar una anuloplastia según la invención,

la figura 2 muestra un tipo de anclaje obtenido,

10 la figura 3 es una vista parcial en corte de carácter esquemático que muestra el principio de colocación de una sutura con relación a la trenza que constituye el implante,

la figura 4 muestra una anuloplastia realizada por medio del dispositivo según la invención,

15 la figura 5 es una vista en perspectiva de la anuloplastia que corresponde a la figura 4,

la figura 6 es una vista en corte y de carácter esquemático que muestra los extremos de los brazos del conjunto, para la colocación de las suturas metálicas con relación a la trenza,

20 la figura 7 es una vista en perspectiva de una forma de realización del dispositivo,

las figuras 8, 9 y 10 son vistas en perspectiva del dispositivo al nivel del cuerpo de la empuñadura de control que muestra el mecanismo de control según diferentes posiciones de cara al control de los elementos articulados que componen el brazo en función de la colocación de una corredera (figuras 8 y 9) y después de la acción sobre la empuñadura de maniobra (figura 10),

25 las figuras 11, 12, 13, 14 y 15 son vistas en perspectiva del extremo del brazo según diferentes posiciones, a saber:

30 - figura 11: alineación de los diferentes elementos del extremo del brazo que corresponde a la introducción del dispositivo,

- figura 12: abertura del brazo después de la introducción,

35 - figura 13: control del elemento del extremo en posición plegada al nivel de una parte del brazo que recibe la trenza,

- figura 14: control de la aguja,

- figura 15: realización del bucle,

40 - las figuras 16 a 20 muestran el principio de realización del bucle con relación a la sutura,

- la figura 21: es una cinemática de presentación de las suturas.

45 El dispositivo está destinado a ser colocado en el interior de un introductor estanco de cualquier tipo conocido y apropiado (no representado) dispuesto en el interior de la cavidad torácica entre dos costillas para penetrar en el interior del ventrículo izquierdo (VG) pasando por el ápex (A) del corazón (figura 1).

50 El dispositivo comprende un cuerpo (1) equipado con una empuñadura (2) y por lo menos un órgano de control (3), bajo la forma por ejemplo de una palanca de disparo, para actuar sobre un conjunto de cara a la colocación y la fijación de un implante protético bajo la forma de una trenza (T) al nivel del anillo mitral, por medio de elementos de sutura (S).

55 El conjunto está constituido por un brazo tubular (4) que comprende dos partes (4a) y (4b) que se pueden separar después de la introducción en el interior del ventrículo izquierdo (VG). Una de las partes (4a) recibe las suturas (S) y está destinada a ser colocado en contacto en el interior de la comisura entre la válvula mitral y las paredes del ventrículo izquierdo. La otra parte (4b) recibe la trenza (T) y está conformada para ser acoplada a través de la válvula mitral a fin de ser colocada directamente del extremo de la parte (4a) que recibe las suturas como será indicado a continuación en la descripción.

60 La parte del brazo (4b) que recibe la trenza está compuesta de diversos elementos (4b1), (4b2), (4b3) montados con capacidad de desplazamiento y de orientación con relación a la parte (4a) del brazo (4).

65 Los dos elementos (4b2) y (4b3) están articulados, el elemento articulado del extremo (4b3) pudiendo ser colocado sensiblemente perpendicularmente al extremo de la parte (4a) que recibe las suturas (S). Estos dos elementos articulados del extremo (4b2) y (4b3) están igualmente acoplados de manera articulada, a un elemento (4b1) que constituye un carro móvil en traslación, sujeto a un órgano de maniobra bajo la forma de una corredera (5).

Un desplazamiento lineal de la corredera (5) en un sentido, provoca el desplazamiento lineal del carro móvil (4b1) y la separación de los dos elementos del extremo (4b2) y (4b3) con relación a la parte del brazo (4a) en combinación con, una rampa (6), por ejemplo. Así la parte del brazo (4b) pasa de la posición ilustrada en la figura 11 a la posición ilustrada en la figura 12.

5 Según otra característica, el elemento del extremo (4b) está sujeto a un cable (7) conectado a un órgano de control bajo la forma, por ejemplo, de una leva (8) accionada por la palanca de disparo (3) de manera que rebaja dicho elemento del extremo (4b3) en dirección del extremo de la parte del brazo (4a) que recibe las suturas. En esta posición plegada del elemento del extremo (4b2), este último coopera con un elemento (9) y hace la función de tope.
10 Un resorte (10) asegura el retroceso en posición de alineación de los elementos (4b2) y (4b3).

Todos los órganos de control pasan a través de una junta que asegura la estanqueidad con respecto a la sangre entre la empuñadura y el interior de la cavidad cardíaca.

15 La trenza (T) está alojada, con capacidad de deslizamiento, en el interior de dos canales de guiado paralelos (a) y (b) formados en el grosor de la parte (4b) del brazo (4). Estos dos canales (a) y (b) desembocan en el interior de una abertura (c) formada en el extremo libre del elemento (4b2) el brazo para permitir a la trenza (T) formar un bucle (TA) que puede ser encerrado por una sutura como se indicará a continuación en la descripción.

20 Según otra característica, el extremo libre (4a) el brazo (4) presenta una aguja (12) montada con capacidad de desplazamiento en traslación para sobresalir de dicho extremo. Esta aguja (12) está conformada para permitir el acoplamiento, el guiado y el mantenimiento de la sutura (S) sobresaliendo de dicho extremo. Se recuerda a este respecto, de manera conocida, que las diferentes suturas están realizadas en un material con memoria de forma de suerte que después de haber sido liberada de dicha aguja, la sutura automáticamente se deformará para crear bucle de anclaje.
25

En esta posición sobresaliente de la aguja (12) que recibe la sutura (figura 17) y sobresaliente de la sutura con relación a la aguja (figura 18), la sutura (S) desemboca en el interior de la abertura (c) formada, como se ha indicado anteriormente, en el extremo libre del elemento (4b2) en donde los dos hilos de la sutura forman el bucle. Después de la retracción de la aguja (12) (figura 14), considerando la naturaleza del material que constituyen la sutura (S), esta última forma automáticamente un bucle de anclaje que puede encerrar la parte de la trenza dispuesta transversalmente en el interior de dicha abertura (c) después de ser anclada a través del tejido del anillo mitral. Con este objeto, para permitir la extracción de una sutura (S), el cuerpo del aparato presenta una leva perfilada (13) para distribuir las suturas, una leva perfilada (14) para la implantación de las suturas y una leva (15) para el desplazamiento lineal de la aguja (12). Dichas levas están sujetas a un sistema de piñón (17) sujeto a la palanca de disparo de control (3) y están conectadas a un sistema de cables para actuar sobre medios capaces de permitir, como se ha indicado, distribuir e implantar las suturas en combinación con el desplazamiento de la aguja.
30
35

Con referencia a la figura 1 de los dibujos, la utilización del dispositivo según la invención puede ser expuesta como sigue:
40

El brazo (4) se dispone en el interior de un introductor, por ejemplo, de un diámetro inferior o igual a 8 mm dispuesto en el interior de la cavidad torácica, entre dos costillas con el objetivo de hacerlo penetrar en el interior del ventrículo izquierdo (VG) pasando por el ápex (A) del corazón. De manera conocida, este introductor tiene por objetivo permitir el paso del dispositivo necesario para la intervención, de modo totalmente estanco. El brazo (4) es introducido continuación, bajo control radiográfico, en el interior del introductor así colocado. Después de la introducción en el interior del ventrículo izquierdo, las dos partes (4a) y (4b) son separadas después de haber actuado sobre la corredera (4).
45

La parte (4a) del brazo (4) que recibe las suturas metálicas con memoria de forma (S) se coloca en contacto con la comisura entre la válvula mitral y las paredes del ventrículo izquierdo (VG).
50

La parte (4b) que recibe la trenza (T) y que está compuesta por los diferentes elementos articulados (4b1), (4b2), (4b3), pasa a través de la válvula mitral en posición abierta y en alineación de los segmentos (4b2) y (4b3) (figura 12).
55

Se apoya a continuación sobre la palanca de disparo (3) para permitir, como se ha indicado anteriormente, plegar el elemento del extremo (4b3) muy sensiblemente directamente del extremo de la parte (4a) del brazo (4). De manera concomitante se provoca la extracción de una sutura.
60

Se remite a las figuras 16 a 20 y a la cinemática de la figura 21 que muestra la presentación de las suturas y la realización del bucle de anclaje. Bajo el efecto de la acción de la leva de distribución una sutura es acoplada en el interior de la aguja (12) la cual a continuación se desplaza linealmente bajo el efecto de la leva para atravesar el tejido del anillo mitral. La sutura es a continuación empujada fuera de la aguja (12) para ser colocada directamente de la abertura (c) que presenta el extremo libre del elemento (4b3), es decir directamente de la parte de la sutura que conforma un bucle (TA). Después de la extracción de la aguja (12), la sutura está totalmente liberada a fin de
65

constituir, de manera concomitante, bajo el efecto de la memoria de forma del material que la constituye, un bucle de anclaje en la periferia del anillo (figuras 2, 4 y 5).

5 El cirujano repite la operación varias veces efectuando un simple movimiento de retracción/giro bajo control radiográfico a fin de colocar el número de suturas necesarias sobre la periferia del anillo de la válvula (figura 5).

10 Según otra característica importante, la trenza (T) capaz de constituir el implante protético y que puede estar fabricada de poliéster o de cualquier otro material perfectamente conocido para este tipo de aplicación, se sujeta a un medio capaz de permitir reducir su circunferencia después de su colocación y fijación sobre la periferia del anillo mitral, como se ha indicado. Por ejemplo, estos medios están constituidos por un cordón de tracción (F) montado libremente en traslación y libre en deslizamiento en el interior del alma central de la trenza (T) para permitir, bajo un efecto de tracción, asegurar un pliegue de la trenza y, por consiguiente, la disminución de su diámetro. Estas disposiciones son particularmente importantes para permitir después de la fijación de la trenza en las condiciones indicadas, para adaptar perfectamente el diámetro del implante asegurando que deje de haber fuga alguna.

15 Con este objeto, el cirujano retira el dispositivo y sólo sobresaliendo del introductor, los dos extremos del hilo (F) que constituyen el alma axial de la trenza. Bajo control de radio, ejerciendo una simple rotura en el hilo, se provoca de manera concomitante el ajuste del anillo de la válvula. Después de haber encontrado una buena tensión que corresponda a un buen diámetro, el hilo puede ser engarzado un por medio de un nudo o de un clip, después
20 cortado.

25 Las características del dispositivo según la invención comportan numerosas ventajas con relación a las soluciones existentes. El hecho de pasar por la vía transapical a partir del ápex, permite al operador dirigir fácilmente el dispositivo para cambiar la angulación y la dirección de su emplazamiento o de su movimiento de retroceso. Con un corte ecográfico bidimensional de la unión aurículo - ventricular, es posible visualizar el enclavamiento deseado del dispositivo sobre la pequeña válvula mitral del lado ventricular. La colocación es guiada por la anatomía misma de los tejidos y de la resistencia que el operador percibe en posición de apoyo del extremo del brazo (4). A este respecto, se observa que el extremo del brazo está biselado y redondeado para poder navegar pasando entre las cuerdas del aparato mitral y empotrarse en el interior del ángulo diedro en el fondo del cual son inyectadas las
30 diferentes suturas. Se subraya igualmente la facilidad de navegación del dispositivo con un simple movimiento de retracción/giro por la vía transapical ventricular izquierda para la colocación de las diferentes suturas de anclaje.

35 Se observa igualmente que el dispositivo permite ejercer dos fuerzas de apoyo y de contra apoyo opuestas para efectuar la perforación de los tejidos y el paso de las suturas de anclaje sin riesgo de fragilizar dicho tejido suprimiendo cualquier riesgo de titubeo. Dicho de otro modo, el tejido del anillo mitral y los tejidos adyacentes son perforados más eficazmente de una sola vez con una firmeza óptima de las grapas de sutura con, cada vez, un control ecográfico en 2D o en 3D de las fases del ciclo de grapado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para realizar una anuloplastia por vía transapical de la válvula mitral y destinado a ser colocado en el interior de un introductor estanco dispuesto en el interior de la cavidad torácica entre dos costillas para penetrar en el interior del ventrículo izquierdo pasando por el ápex del corazón para lo cual comprende un cuerpo (1) equipado con una empuñadura (2) y por lo menos un órgano de control (3) capaz de actuar sobre un conjunto para la colocación y la fijación de una trenza (T) al nivel del anillo mitral, por medio de elementos de sutura (S), caracterizado por que dicho conjunto presenta medios capaces de permitir la extracción de una sutura a través del anillo mitral siendo capaz de encerrar la trenza y anclarse sobre la periferia del anillo mitral bajo el efecto de pinzamiento de dicha sutura ejerciendo dos fuerzas de apoyo de presión opuestas.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que el conjunto está constituido por un brazo tubular (4) que comprende dos partes (4a) y (4b) capaces de ser separadas después de la introducción en el interior del ventrículo izquierdo, una de las partes (4a) recibe las suturas (S) y puede ser colocada en contacto en el interior de la comisura entre la válvula mitral y las paredes del ventrículo izquierdo, mientras que la otra parte (4b) recibe la trenza (T) y es capaz de pasar a través de la válvula mitral y ser colocada directamente del extremo de dicha parte que recibe las suturas.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2 caracterizado por que la parte (4b) del brazo que recibe la trenza (T) está constituida por diversos elementos (4a), (4b), (4c) montados con capacidad de desplazamiento y de orientación con relación a la parte (4a) que recibe las suturas.
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 3 caracterizado por que el extremo libre de la parte (4b) que recibe la trenza está compuesto por dos elementos articulados (4b2) y (4b3), el elemento articulado del extremo (4b3) puede ser colocado sensiblemente perpendicularmente al extremo de la parte (4a) que recibe las suturas.
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 2 caracterizado por que la parte (4a) del brazo que recibe las suturas, presenta, en su extremo, una aguja (12) montada con la capacidad de desplazamiento en traslación para sobresalir de dicho extremo, dicha aguja (12) estando conformada para permitir el acoplamiento, el guiado y el mantenimiento de la sutura (S) sobresaliendo de dicho extremo.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 5 caracterizado por que en posición sobresaliente de la aguja (12) y de la sutura (S) y sobresaliente de la sutura con relación a la aguja (12), dicha sutura (S) desemboca en el interior de una abertura (c) que presenta el extremo libre de la parte del brazo que recibe la trenza a fin de formar, considerando la naturaleza del material que constituyen la sutura, un bucle capaz de encerrar una parte de la trenza dispuesta transversalmente en el interior de dicha abertura (c) después del retroceso de la aguja (12), la sutura dejando de estar retenida para anclarse sobre la periferia del anillo mitral.
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 6 caracterizado por que la trenza (T) está alojada en el interior de dos canales de guiado paralelos formados en el grosor de la parte correspondiente (4b) del brazo, de manera que forma un bucle al nivel de la abertura (c) de dicha parte para ser encerrada por la sutura.
- 40 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3 y 4 caracterizado por que los dos elementos articulados del extremo (4b2) y (4b3) de la parte que recibe la trenza están acoplados de una manera articulada a un elemento móvil en traslación (4b) sujeto a un órgano de maniobra bajo la forma de una corredera lineal de suerte que un desplazamiento de la corredera en un sentido provoca el desplazamiento lineal y la separación de los dos elementos del extremo con relación a la parte del brazo que recibe las suturas en combinación con una disposición de dicho brazo.
- 45 9. Dispositivo según la reivindicación 8 caracterizado por que la disposición de dicho brazo es una rampa (6).
- 50 10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3 y 4 caracterizado por que el elemento del extremo (4b3) de la parte del brazo (4) que recibe la trenza (T) está sujeto a un cable conectado a un órgano de transmisión accionado por el órgano de control que presenta el cuerpo de manera que rebaja el elemento del extremo articulado en dirección del extremo de la parte (4a) del brazo que recibe las suturas.
- 55 11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2, 3, 4 y 10 caracterizado por que el elemento del extremo articulado (4b3) del brazo (4) que recibe la trenza (T) es retirado en posición de alineación con el otro elemento articulado por un órgano elástico (10).
- 60 12. Dispositivo según la reivindicación 11 caracterizado por que el elemento del extremo articulado (4b3) del brazo que recibe la trenza coopera en posición plegada con un tope (9).
- 65 13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que los medios capaces de permitir la extracción de una sutura para encerrar la trenza y anclarse sobre la periferia del anillo mitral están

constituidos por una leva perfilada para distribuir las suturas, una leva perfilada para la implantación de las suturas y una leva para el desplazamiento lineal de la aguja, dichas levas estando sujetas a un sistema de piñones sujetos a la palanca de disparo de control y a un sistema de cables.

5 14. Dispositivo según la reivindicación 1 caracterizado por que la trenza (T) está sujeta a medios capaces de permitir reducir su circunferencia, después de la colocación y la fijación sobre la periferia del anillo mitral.

15. Dispositivo según la reivindicación 14 caracterizado por que los medios están constituidos por un cordón de tracción montado libremente en traslación en el interior del alma central de la trenza.

10

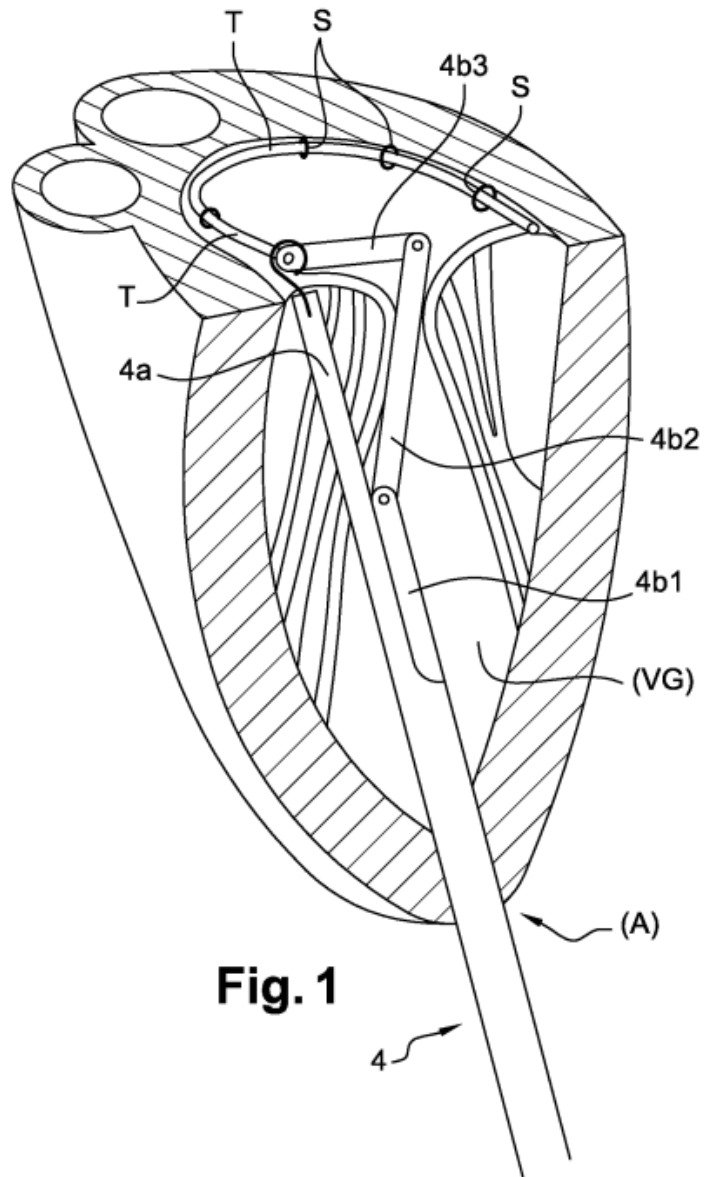


Fig. 1

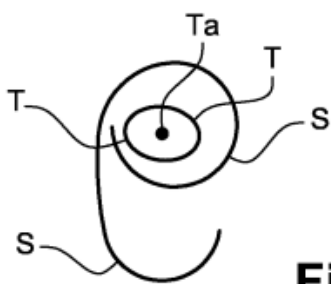
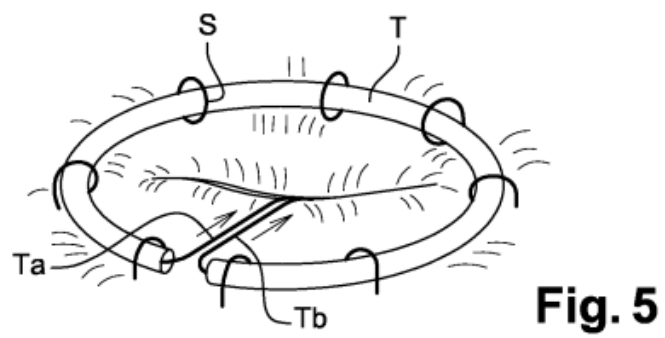
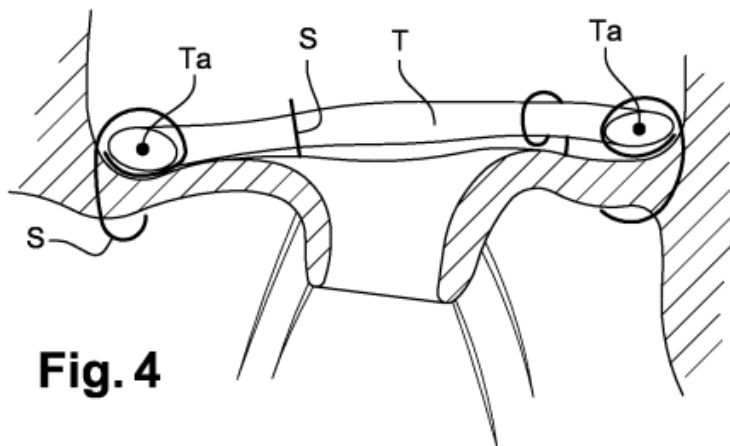
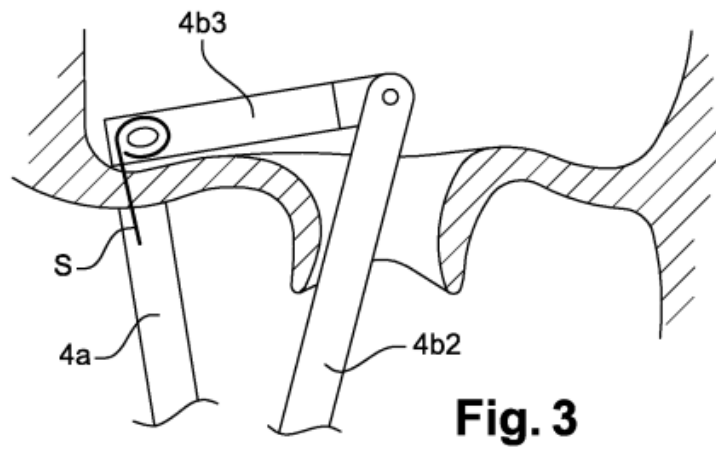
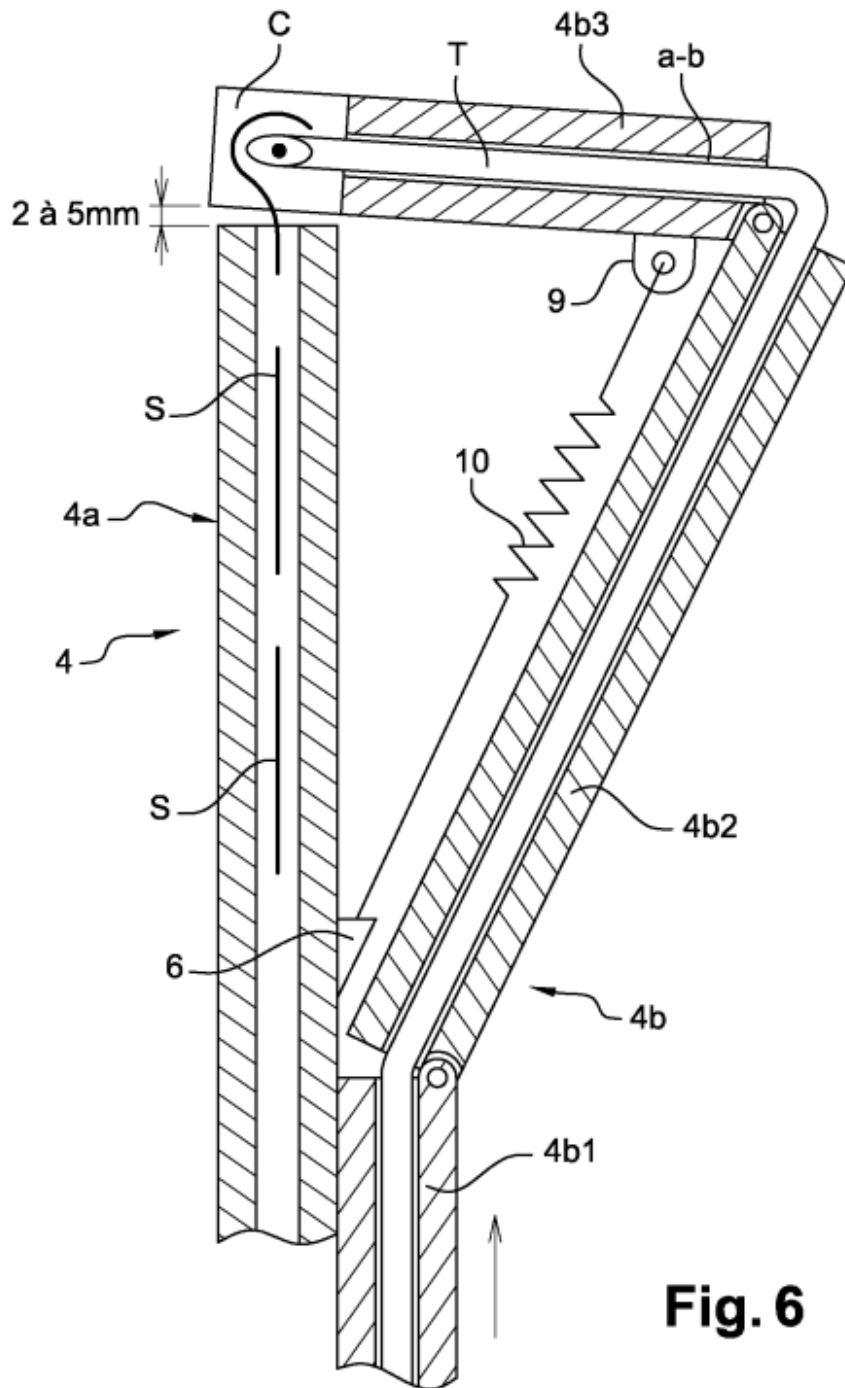


Fig. 2





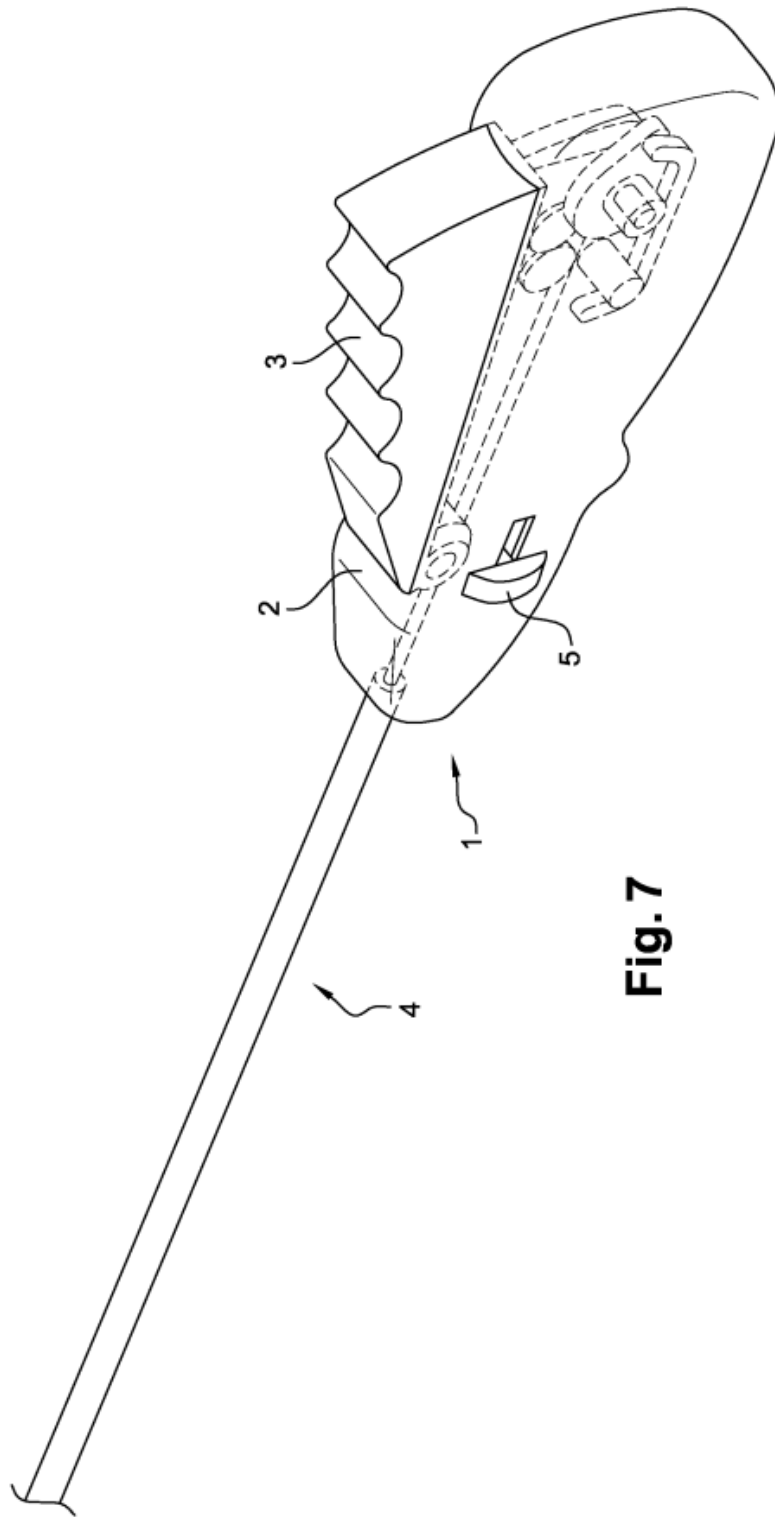


Fig. 7

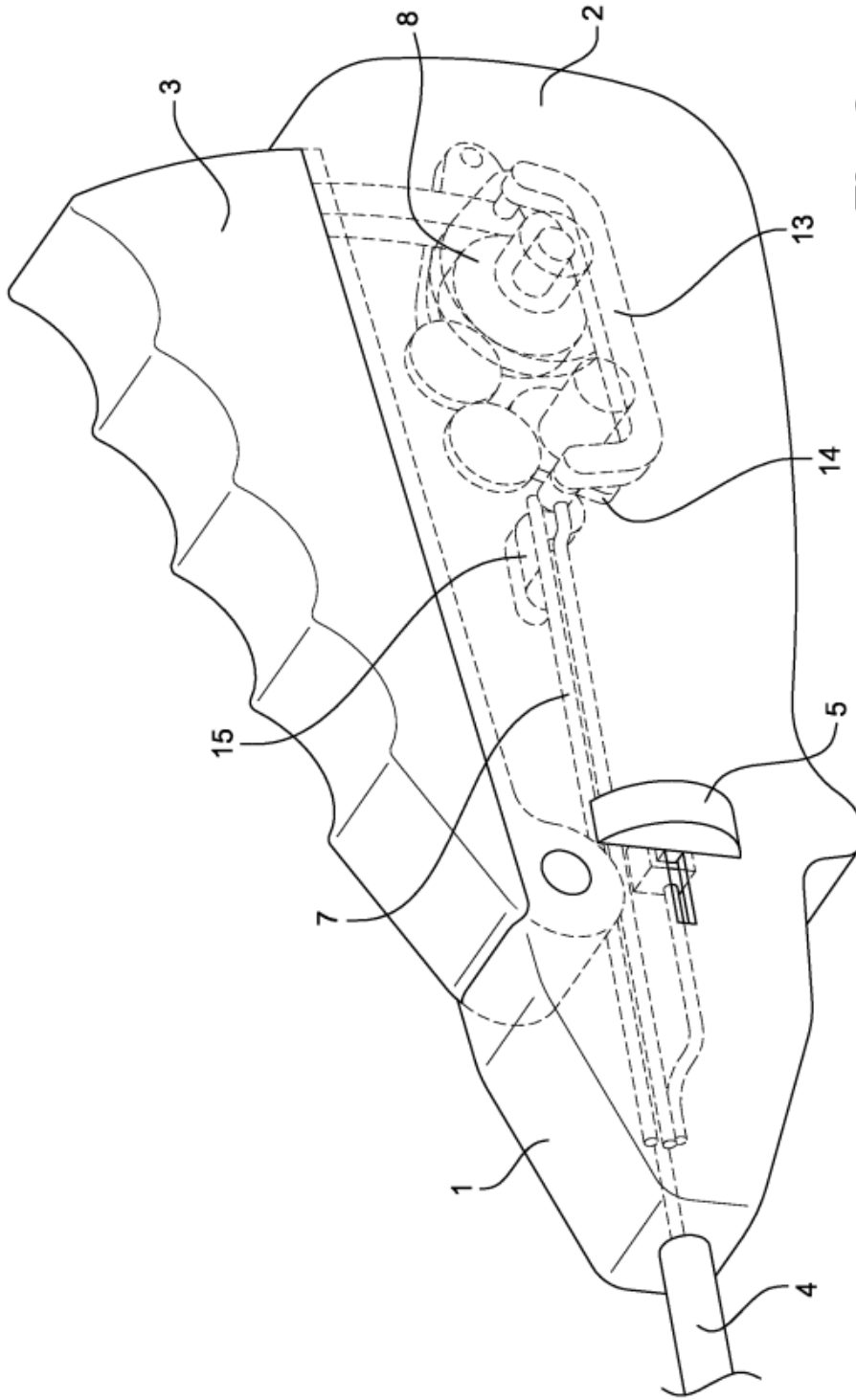


Fig. 8

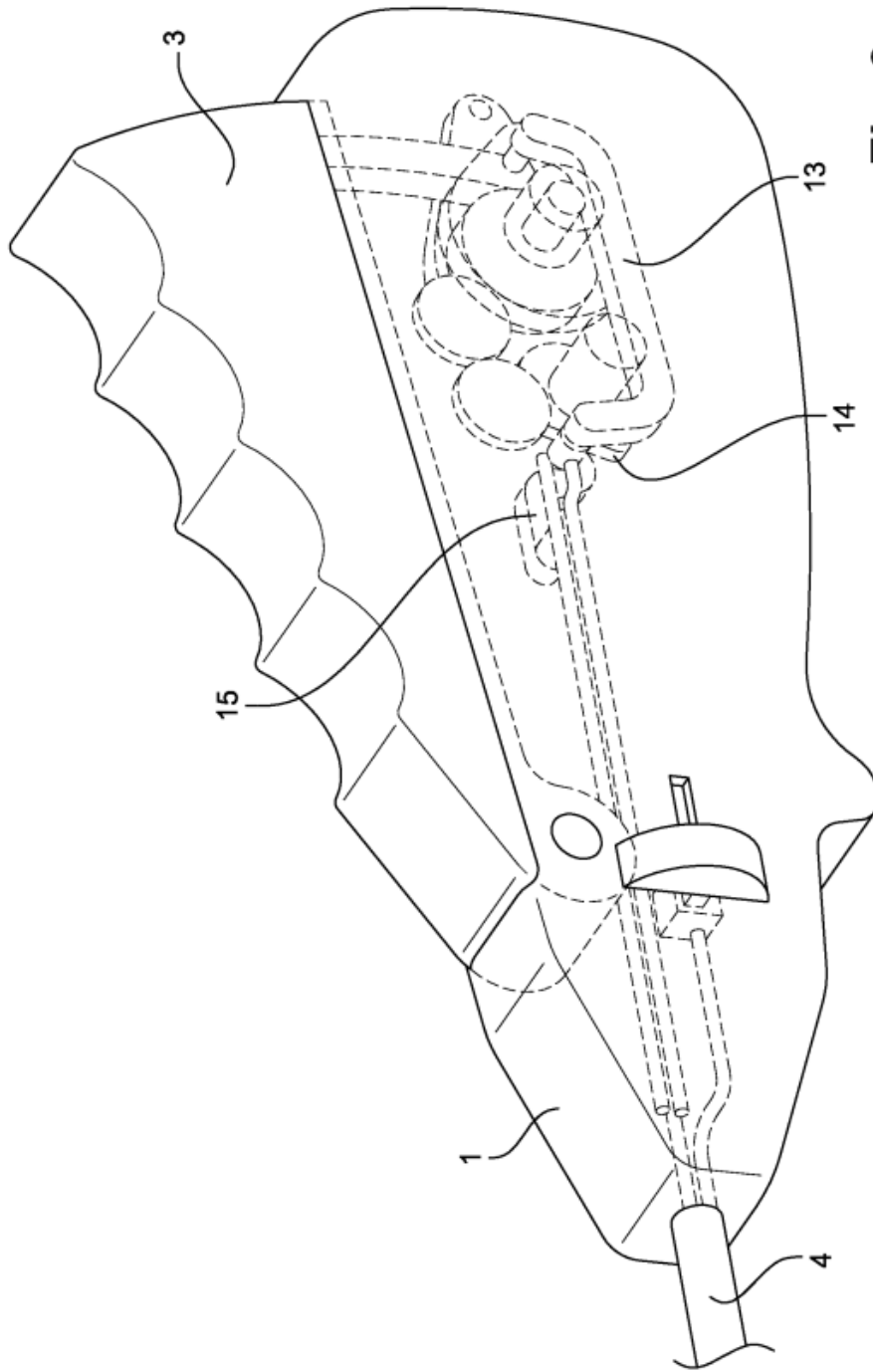


Fig. 9

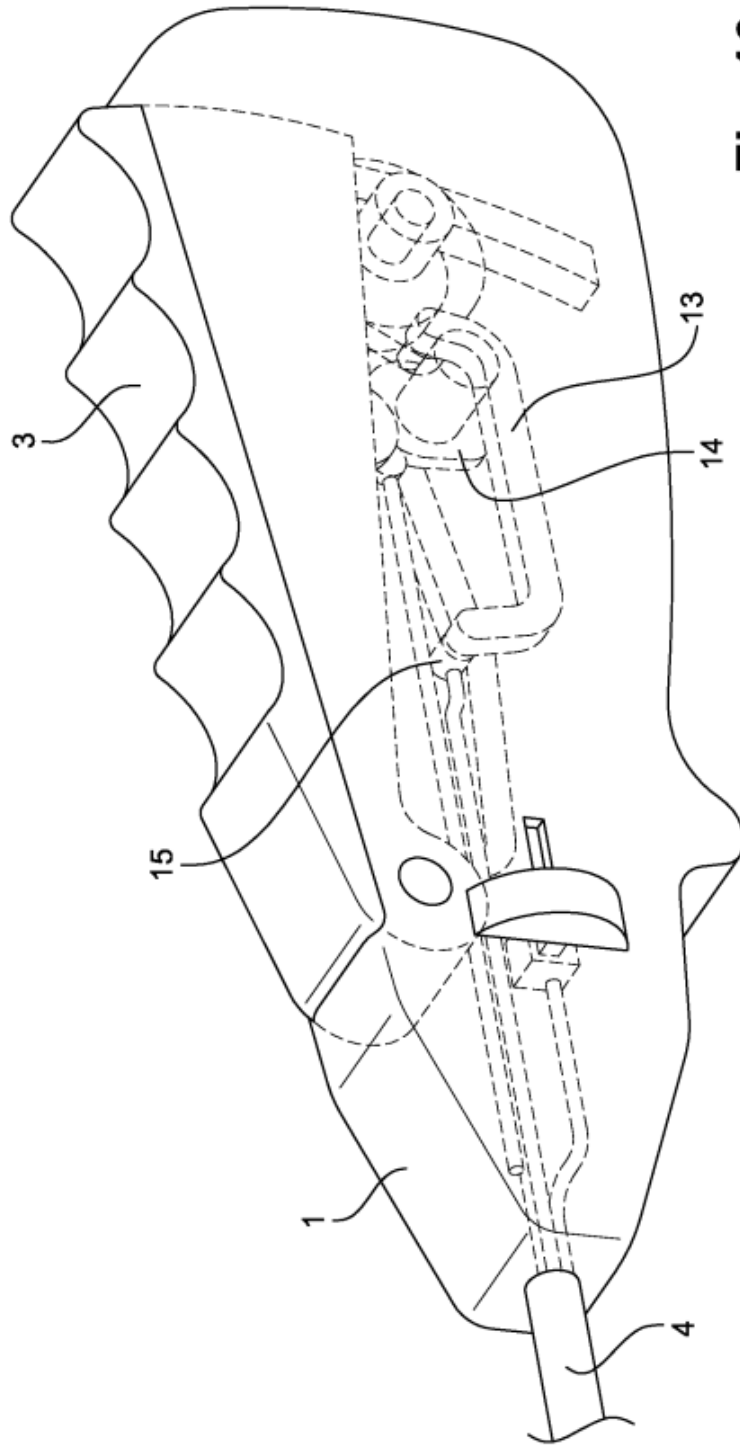


Fig. 10

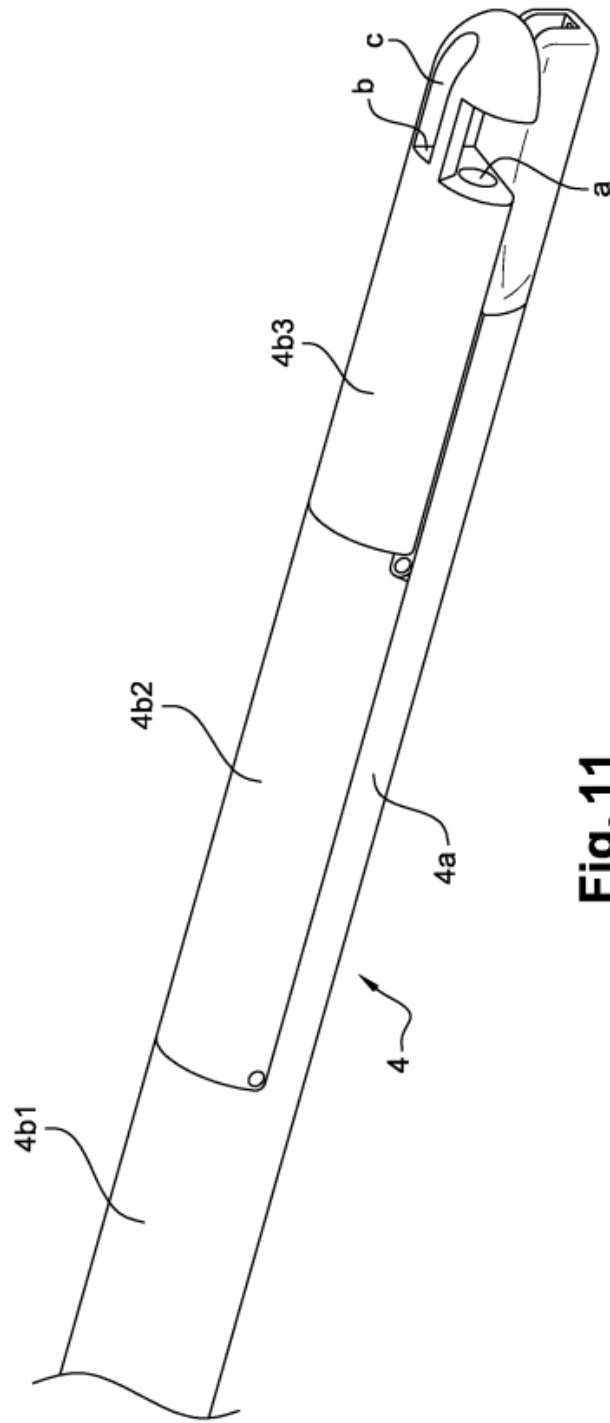


Fig. 11

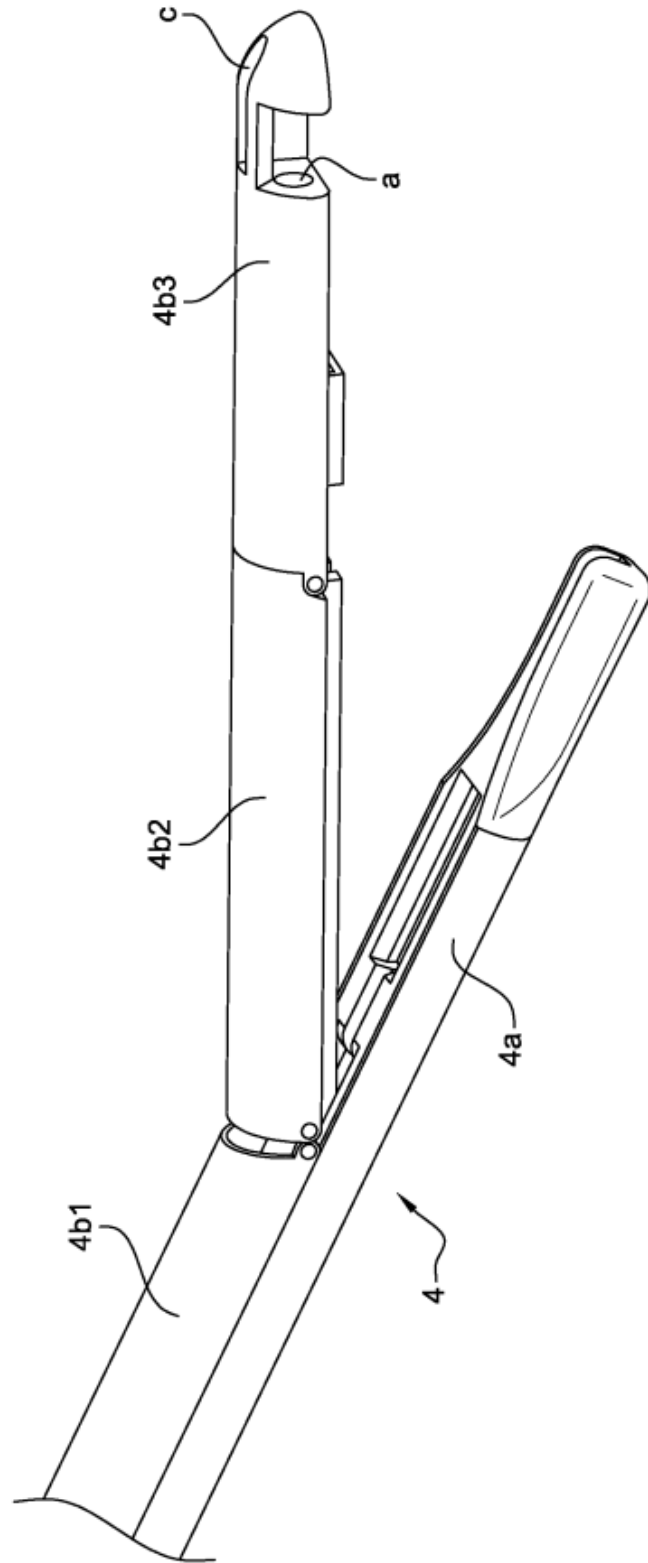


Fig. 12

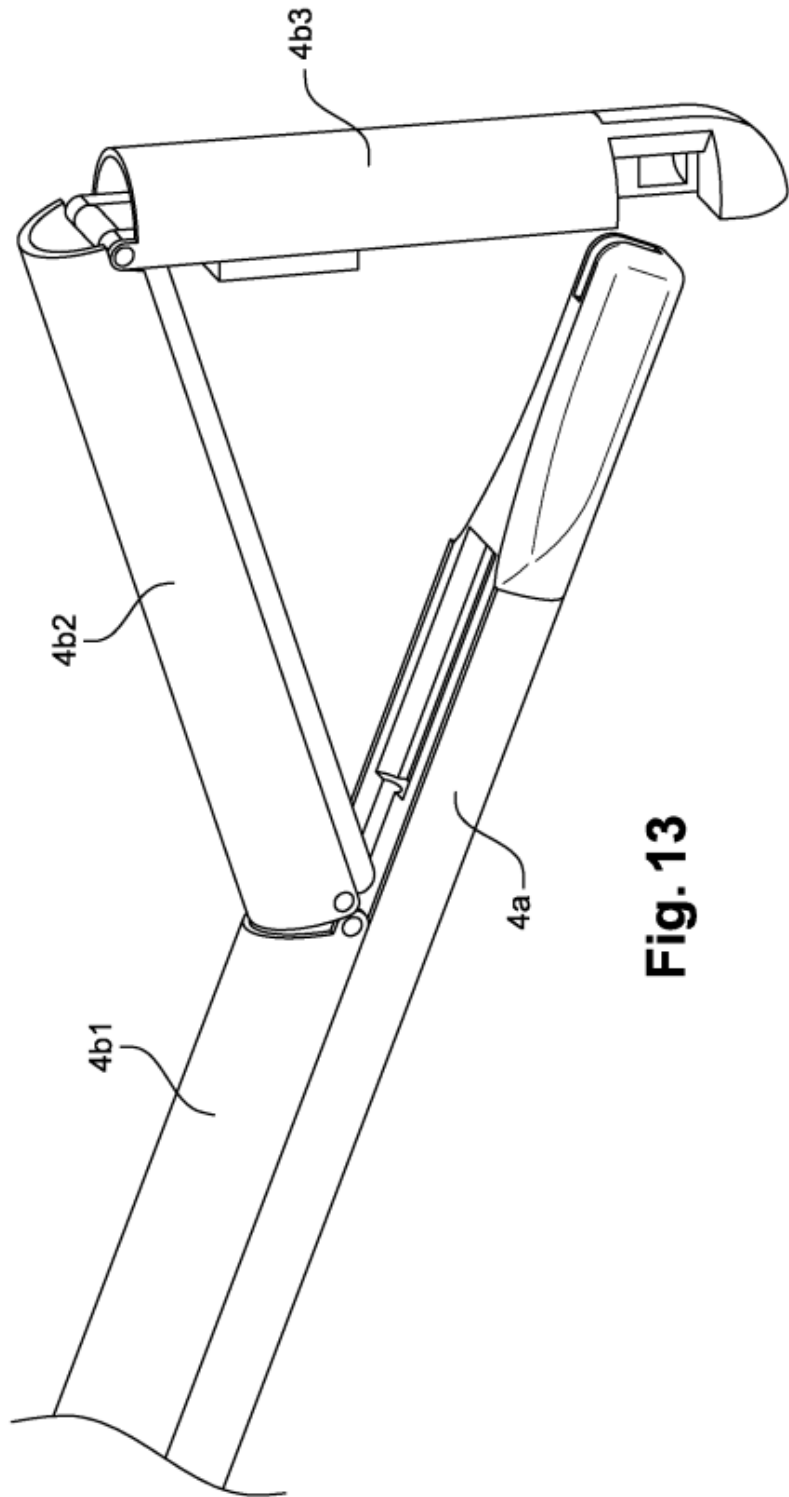


Fig. 13

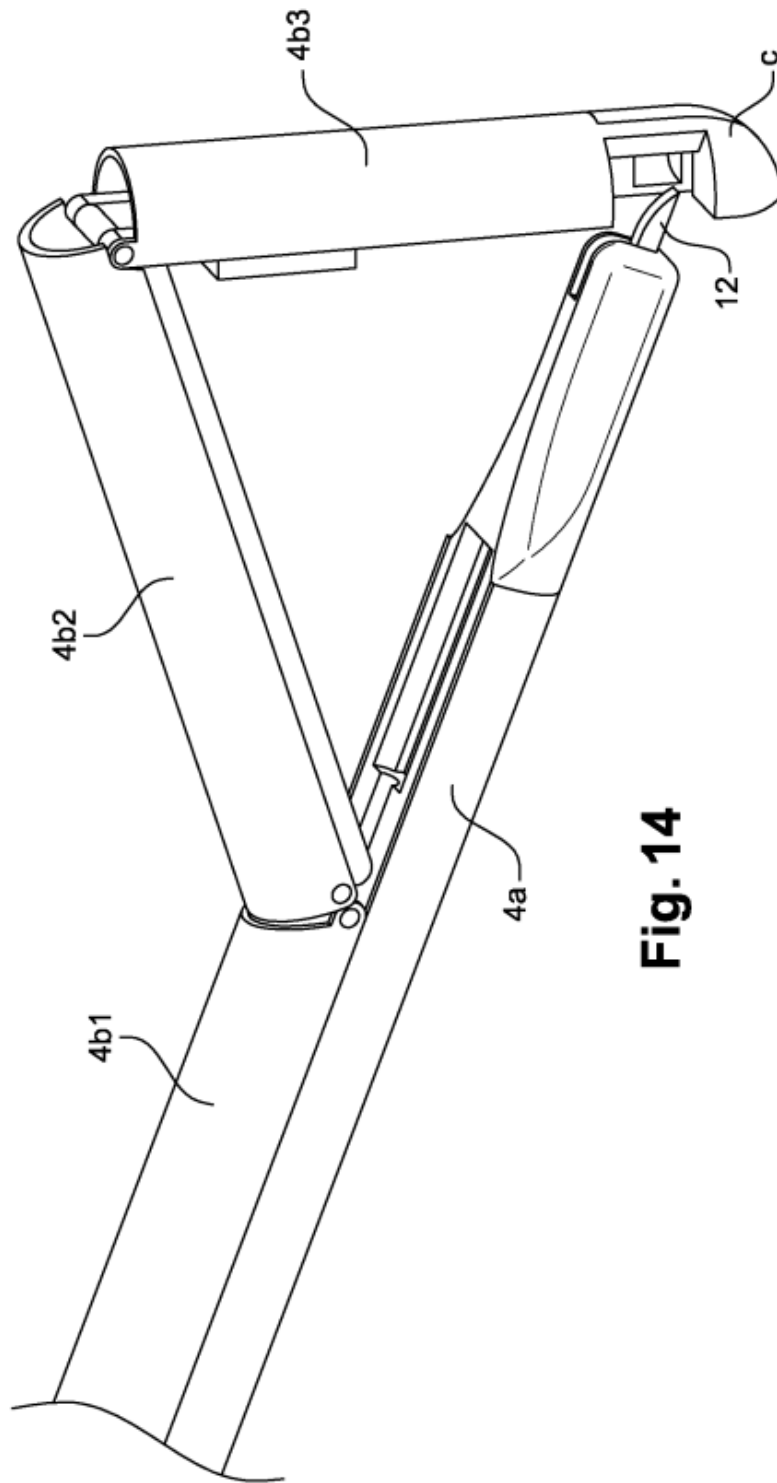


Fig. 14

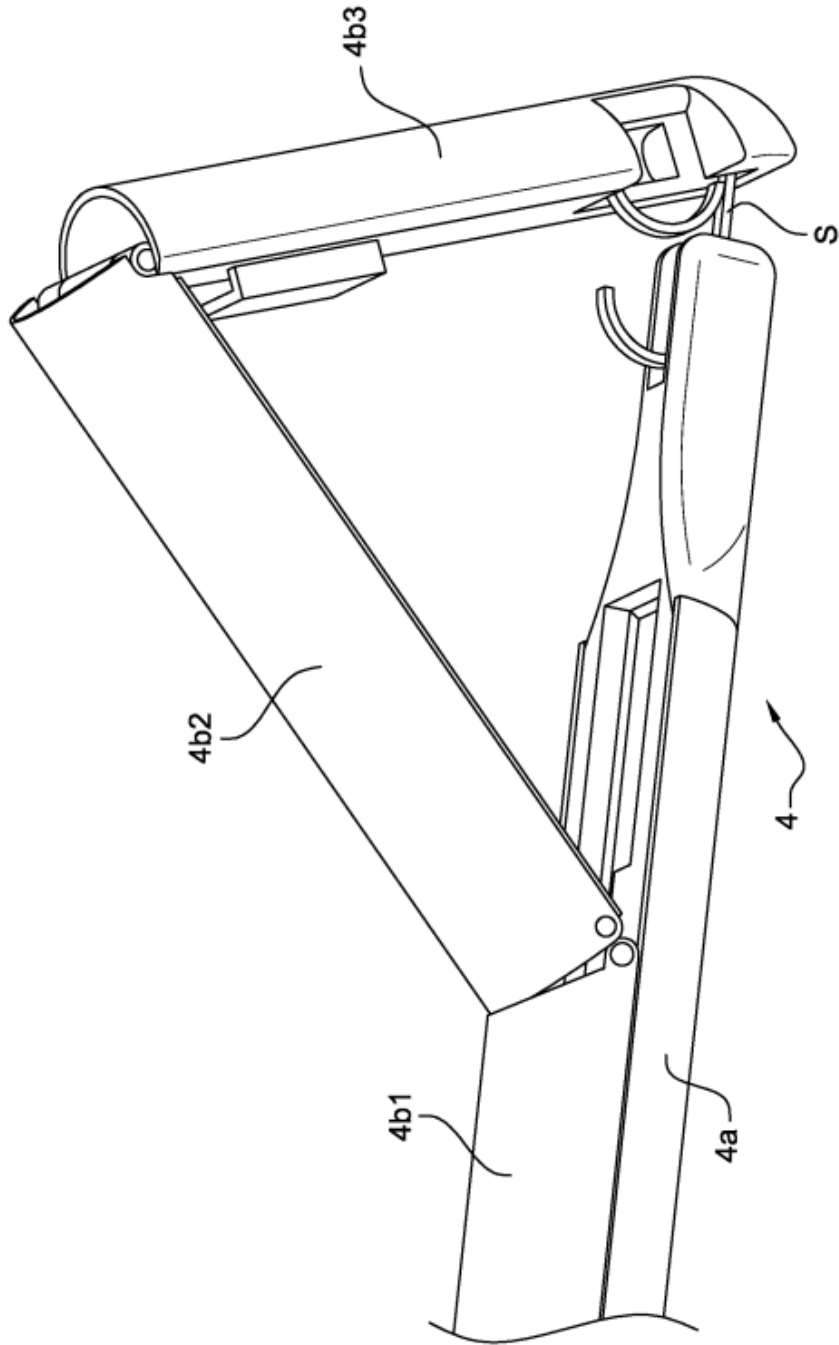


Fig. 15

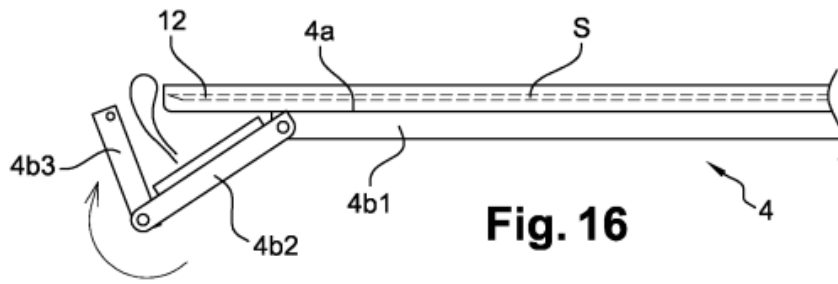


Fig. 16

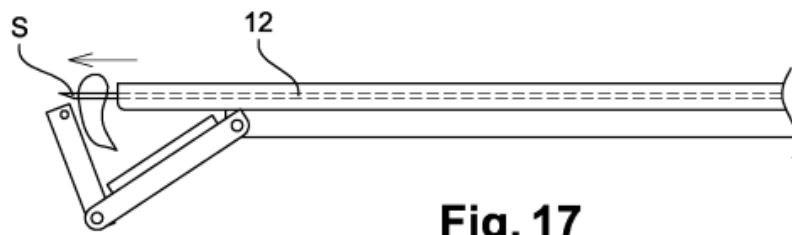


Fig. 17

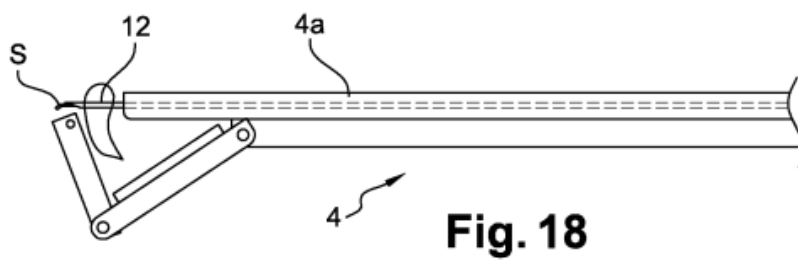


Fig. 18

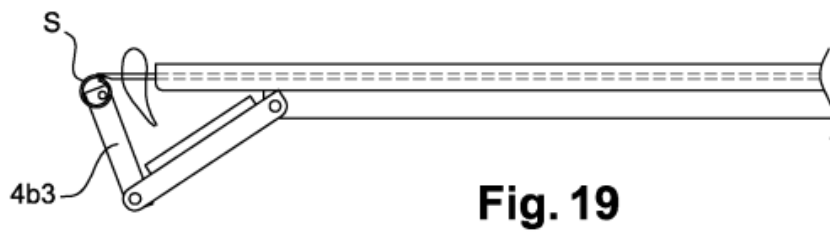


Fig. 19

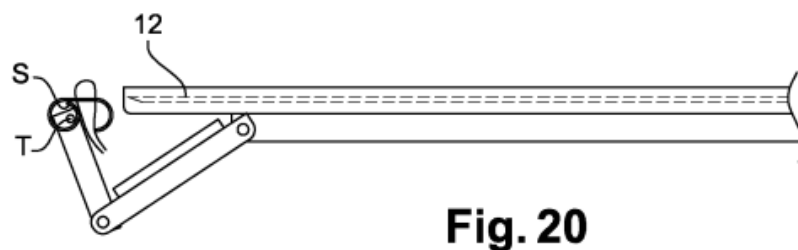


Fig. 20

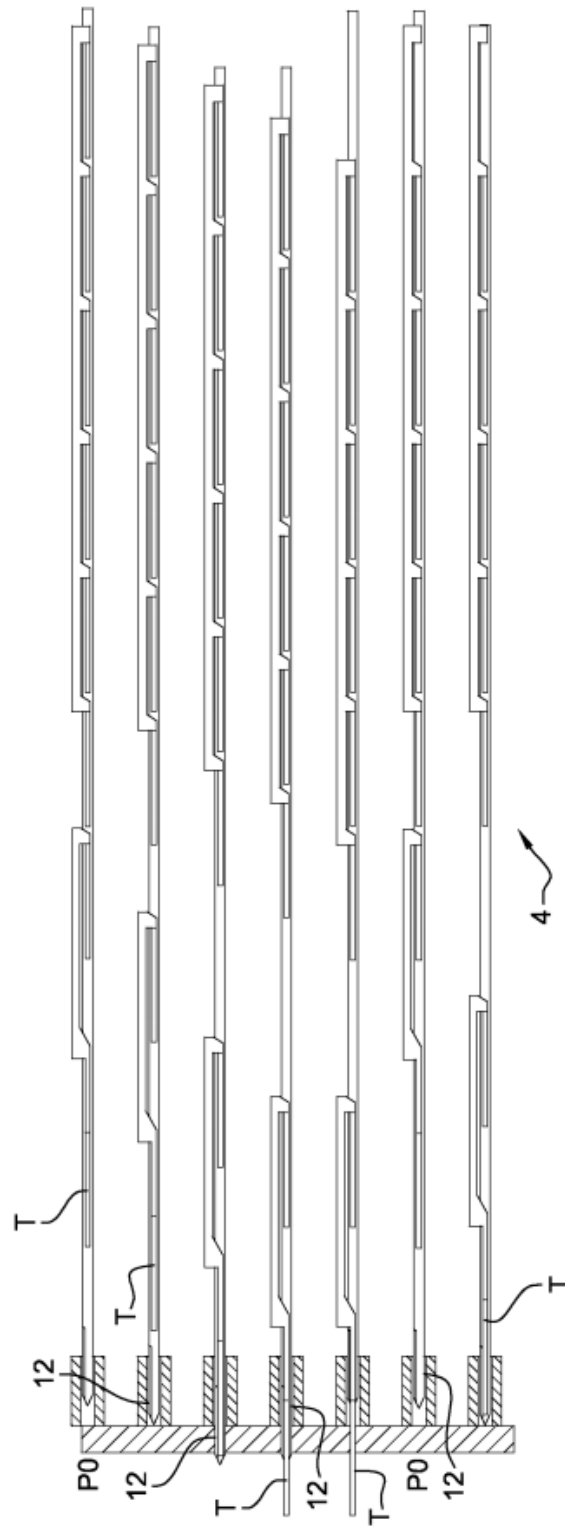


Fig. 21