

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 271**

51 Int. Cl.:
A61B 17/122 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2017 PCT/EP2017/059292**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017 WO17186542**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2017 E 17719539 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024 EP 3448271**

54 Título: **Clip para aneurisma con relación de transmisión**

30 Prioridad:

25.04.2016 DE 102016107587

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2024

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

SAUTER, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 973 271 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

Clip para aneurisma con relación de transmisión

5 La presente invención se refiere a un clip quirúrgico, en particular, a un clip para aneurisma, con dos ramas de clip que están unidas elásticamente y pretensadas en sus extremos proximales a través de un primer elemento de resorte, en particular, un resorte de patas, que pueden rotar alrededor de un centro de rotación de resorte configurado por el primer elemento de resorte y que se mantienen en contacto una contra la otra en paralelo con sus extremos libres distales en una posición de reposo del clip quirúrgico mediante la fuerza de cierre del primer elemento de resorte.

10 Tales clips quirúrgicos que presentan dos ramas de clip o ramas de boca, están unidas entre sí en sus extremos proximales mediante un elemento de resorte y se mantienen en contacto una contra la otra en paralelo con sus extremos distales libres en una posición de reposo del clip con una fuerza de cierre predeterminada, se conocen del estado de la técnica. Cabe señalar que en la presente solicitud los términos “proximal” y “distal” deben entenderse con referencia a un cirujano/médico/usuario y “proximal” designa, por lo tanto, la dirección dirigida hacia el usuario y “distal” la dirección contraria al usuario o dirigida al paciente. Los clips quirúrgicos o clips para aneurismas conocidos utilizan a este respecto un resorte de brazos como elemento de resorte y, preferiblemente, presentan entre sus extremos proximal y distal secciones de cruce, en las que se cruzan mutuamente las ramas de clip. Una introducción de fuerza de presión para abrir las ramas de clip se realiza en particular en una ruta de introducción de fuerza dispuesta entre las secciones de cruce y el resorte de patas.

25 Lo esencial de estos clips quirúrgicos es su fuerza de cierre, que debe ajustarse con precisión y también debe mantenerse a largo plazo cuando el clip quirúrgico se utiliza como implante. Estos clips quirúrgicos se utilizan para pinzar un aneurisma, es decir, una dilatación arterial o una saculación arterial, entendiéndose por ello una dilatación localizada y permanente en forma de husillo o de saco de una sección transversal de un vaso sanguíneo y, por tanto, para excluir el aneurisma de la circulación sanguínea. Los clips quirúrgicos o clips para aneurisma han de estar configurados a este respecto de forma compacta y ocupando poco espacio, ya que en la cirugía los vasos sanguíneos o aneurismas y similares han de pinzarse a menudo en un entorno con espacios muy reducidos.

30 Para abrir un clip quirúrgico o un clip para aneurisma de este tipo, los extremos de las ramas de clip situados proximalmente a la sección de cruce se agarran con una herramienta, por ejemplo, una pinza para aplicar clips y se acercan entre sí contra la fuerza elástica del resorte de patas. A este respecto, una fuerza o carga que se aplica sobre el resorte a través de la herramienta y una amplitud de apertura o un ángulo de apertura de los extremos distales de las ramas de clip son proporcionales entre sí. En otras palabras, la fuerza de resorte aumenta continuamente a medida que aumenta el ángulo de apertura. Debido a la gran fuerza de cierre necesaria del resorte de patas y al diseño compacto del clip para aneurisma, en los clips quirúrgicos o clips para aneurisma conocidos del estado de la técnica está limitada una zona de trabajo o una amplitud de apertura del resorte de patas. En otras palabras, el ángulo de apertura alcanzable o la amplitud de apertura alcanzable están limitados en el estado de la técnica debido a la fuerza de cierre requerida y al diseño compacto requerido del clip.

40 En una forma de realización, el documento DE 10 2014 114 946 A1 divulga un clip quirúrgico según el preámbulo de la reivindicación 1. En otra forma de realización, se divulga un clip quirúrgico, cuyas ramas de sujeción se mantienen unidas mediante un resorte de estribo. Las ramas de sujeción presentan a este respecto superficies de rodadura orientadas entre sí en sus extremos proximales sobre las que ruedan las ramas de sujeción, cuando se abren los extremos libres de las ramas de sujeción. En al menos una superficie de rodadura está prevista a este respecto una sección en forma de leva, que hace que el centro de rotación de las dos ramas de sujeción cambie cuando las ramas de sujeción se abren o cierran y que el gradiente de la fuerza de sujeción disminuya a medida que aumenta el ángulo de apertura.

50 Con la presente invención se pretende evitar o al menos reducir las desventajas del estado de la técnica. En particular se debe proporcionar un clip quirúrgico o un clip para aneurisma que, dada la fuerza de cierre alcanzada hasta ahora, ofrezca una amplitud de apertura claramente mayor en los extremos distales de las ramas del clip o de las ramas de boca, sin aumentar la geometría ni las dimensiones exteriores del clip quirúrgico.

55 Esta tarea se consigue en particular mediante un clip quirúrgico con las características de la reivindicación 1. Formas de realización y perfeccionamientos ventajosos son parte de las reivindicaciones dependientes.

60 La invención se refiere a un clip quirúrgico, en particular, un clip para aneurisma, con dos ramas de clip/ramas de boca, que están unidas elásticamente y pretensadas en sus extremos proximales a través de un primer elemento de resorte, en particular, un resorte de patas, que pueden rotar alrededor de un centro de rotación de resorte configurado por el primer elemento de resorte/ alrededor del eje de rotación de resorte configurado por el primer elemento de resorte y que se mantienen en contacto una contra la otra en paralelo con sus extremos libres distales en una posición de reposo del clip quirúrgico mediante la fuerza de cierre del primer elemento de resorte, en donde el clip quirúrgico presenta un equipo de transmisión que, desde un ángulo de apertura predeterminado de los extremos libres distales de las dos ramas del clip, reduce una relación entre la fuerza de apertura, que se aplica para abrir las ramas de clip en una ruta de introducción de fuerza, y el ángulo de apertura. Al menos una de las ramas de clip presenta un centro

de rotación adicional/eje de rotación adicional que están dispuestos distalmente al centro de rotación de resorte y proximalmente a la ruta de introducción de fuerza y alrededor del/os cual/es la al menos una rama de clip puede rotar superando una tensión previa elástica de al menos un segundo elemento de resorte, en particular, un resorte de lámina o un resorte de flexión.

5 El ángulo de apertura predeterminado es preferiblemente muy pequeño y se encuentra en un intervalo entre 0° y 20°, más preferiblemente, entre 0° y 10°. Ventajosamente, las dos ramas de clip presentan entre sus extremos proximal y distal secciones de cruce, en las que las ramas de clip se cruzan entre sí, en donde la fuerza de apertura, en particular, la fuerza de presión, para abrir las ramas de clip, se ejerce en la ruta de introducción de fuerza dispuesta entre las secciones de cruce y el primer elemento de resorte.

15 Un clip quirúrgico de este tipo garantiza, por un lado, que la fuerza de cierre necesaria en la posición de reposo del clip se aplique preferiblemente de manera exclusiva a través del primer elemento de resorte que según la invención es, por ejemplo, un resorte de patas y, por ello, los extremos distales libres del clip se mantienen en contacto entre sí en paralelo. Esto proporciona la fuerza de cierre necesaria para cerrar el clip. Sin embargo, según la invención, esta fuerza de cierre no tiene que superarse o solo parcialmente para abrir el clip quirúrgico. El equipo de transmisión de la presente invención garantiza que, a partir de un ángulo de apertura predeterminado, disminuya o se reduzca una fuerza que se aplique para abrir el clip quirúrgico (en comparación con la fuerza de cierre del clip) y/o una fuerza aplicada a la ruta de introducción de fuerza para abrir las ramas de clip se transmite en una amplitud de apertura mayor o en un ángulo de apertura mayor.

25 Según la presente invención está previsto superar una tensión previa elástica de al menos un segundo elemento de resorte que es preferiblemente un resorte de lámina o un resorte de flexión, para abrir el clip quirúrgico. El segundo elemento de resorte o su tensión previa en la dirección de cierre del clip está configurado de tal manera, que ha de superarse una fuerza de resorte menor en comparación con el primer elemento de resorte que genera la fuerza de cierre, de modo que la al menos una rama de clip del clip quirúrgico se puede abrir más fácilmente. Según la invención, cuando se abre el clip, esta rama de clip rota entonces con la desviación/flexión del segundo elemento de resorte alrededor de un centro de rotación adicional/eje de rotación adicional, que está dispuesto entre el centro de rotación de resorte y la ruta de introducción de fuerza. Por lo tanto, el centro de rotación adicional se encuentra más cerca de la ruta de introducción de fuerza que el centro de rotación de resorte del primer elemento de resorte. Mediante este traslado o desplazamiento del centro de rotación al abrir la al menos una rama de clip más cerca de la ruta de introducción de fuerza se consigue con ello ventajosamente una amplitud de apertura transmitida o un ángulo de apertura transmitido de la al menos una rama de clip.

35 En otras palabras, una desviación de la al menos una rama de clip en la ruta de introducción de fuerza lleva a una mayor amplitud de apertura alcanzable o a un mayor ángulo de apertura alcanzable del clip quirúrgico, debido al centro de rotación adicional situado más cerca de la ruta de introducción de fuerza. Con ello, según la invención, en caso de una fuerza de cierre dada, se consigue una amplitud de apertura significativamente mayor de al menos una rama de clip en los extremos distales de las ramas de clip o de las ramas de boca sin aumentar la geometría y las dimensiones exteriores del clip quirúrgico. Al proporcionar el segundo elemento de resorte, en particular, se reduce la fuerza que se vaya a aplicar para abrir el clip quirúrgico desde el ángulo de apertura predeterminado previsto según la invención. Proporcionando un centro de rotación adicional de al menos una rama de clip, situado más cerca de la ruta de introducción de fuerza, se puede lograr una amplitud de apertura transmitida o un ángulo de apertura transmitido de la al menos una rama de clip.

45 Un ejemplo de realización ventajoso se caracteriza por que las dos ramas de clip presentan en cada caso un centro de rotación adicional, alrededor del cual pueden rotar las dos ramas de clip en cada caso superando una tensión previa elástica de un segundo y un tercer elemento de resorte, que están configurados en cada caso en particular como un resorte de lámina o un resorte de flexión, en donde los dos centros de rotación adicionales están a la misma distancia preferiblemente de manera distal al primer elemento de resorte y de manera proximal a la ruta de introducción de fuerza.

55 Por lo tanto, según esta forma de realización, en una de las ramas de clip están previstos un primer centro de rotación adicional y un segundo elemento de resorte, así como en la otra rama de clip están previstos un segundo centro de rotación adicional y un tercer elemento de resorte. Por consiguiente, según esta forma de realización, ambas ramas de clip presentan en cada caso necesariamente el equipo de transmisión descrito anteriormente. De este modo, según esta forma de realización, se pueden desviar en mayor medida ambas ramas de clip y, por consiguiente, se aumenta la amplitud de apertura alcanzable o el ángulo de apertura alcanzable. Ventajosamente, se presenta una misma distancia de los dos centros de rotación adicionales en cada caso distal al primer elemento de resorte y proximal a la ruta de introducción de fuerza, de modo que al abrir el clip quirúrgico se puede garantizar una desviación simétrica de las dos ramas de clip. Por consiguiente, en otras palabras, la distancia del primer centro de rotación adicional desde el primer elemento de resorte en una de las ramas de clip es igual a la distancia del segundo centro de rotación adicional desde el primer elemento de resorte en la otra rama de clip.

65 Es ventajoso que el clip quirúrgico presente un equipo de limitación de recorrido de resorte, en particular, un tope que limite una desviación y/o un ángulo de apertura de las dos ramas de clip alrededor del centro de rotación de resorte

configurado por el primer elemento de resorte. En particular, un equipo de limitación de recorrido de resorte de este tipo/tope de este tipo define el ángulo de apertura predeterminado o la amplitud de apertura predeterminada según la invención de los extremos distales de las dos ramas de clip.

5 Por consiguiente, según la invención, puede estar previsto que primero tenga que superarse parcialmente la fuerza de cierre del primer elemento de resorte y que las dos ramas de clip realicen una rotación alrededor del centro de rotación de resorte configurado por el primer elemento de resorte. Esta superación parcial de la fuerza de cierre del primer elemento de resorte se produce hasta un punto predeterminado o tope o ángulo de apertura, que está definido por el equipo de limitación de recorrido del resorte. Según la invención, el punto o tope se establece a este respecto
10 de tal manera, que la fuerza necesaria para rotar las ramas de clip alrededor del centro de rotación de resorte no sea demasiado grande. El tope limita la rotación de las ramas de clip alrededor del centro de rotación de resorte, de modo que cuando se aplica más presión ya no es posible una desviación adicional de los extremos distales de las ramas de clip alrededor del centro de rotación del resorte.

15 Por tanto, el equipo de transmisión según la invención se caracteriza por un equipo de limitación de recorrido de resorte para limitar una desviación alrededor del centro de rotación de resorte configurado por el primer elemento de resorte y un equipo de cambio del centro de rotación que, después de limitar la desviación de las ramas de clip alrededor del centro de rotación de resorte efectúa un cambio del centro de rotación de las ramas de clip más cerca de la ruta de introducción de fuerza y permite una rotación alrededor del nuevo centro de rotación mediante la flexión del segundo
20 y/o el tercer elemento de resorte.

En particular, a este respecto, es ventajoso que al aplicar fuerza en el recorrido de introducción de la fuerza se realice primero una rotación de las ramas de clip alrededor del centro de rotación de resorte y, a continuación, solo una rotación de las ramas de clip alrededor del al menos uno o los dos centros de rotación adicionales al desviarse el
25 segundo elemento de resorte/el segundo y el tercer elemento de resorte. De este modo se garantiza que, en una posición cerrada del clip quirúrgico, la fuerza de cierre en cualquier caso solo se aplique por el primer elemento de resorte. Por lo tanto, se descarta que el segundo elemento de resorte/el segundo y tercer elemento de resorte influyan/empeoren/reduzcan la fuerza de cierre del primer elemento de resorte.

30 Un ejemplo de realización ventajoso de la presente invención se caracteriza porque las dos ramas de clip en sus secciones de cruce presentan en cada caso una sección de resorte y una sección de unión, en donde la sección de resorte de una de las ramas de clip presenta el segundo elemento de resorte y la sección de resorte de la otra rama de clip presenta el tercer elemento de resorte y en donde las secciones de resorte en cada caso están unidas al primer elemento de resorte, en donde las secciones de unión de las dos ramas de clip están unidas de manera rotatoria entre
35 sí, de tal manera que los centros de rotación adicionales de las dos ramas de clip están configurados como un centro de rotación adicional común y las ramas de clip pueden rotar en cada caso alrededor del centro de rotación adicional común mediante una desviación y/o una flexión y/o una superación de la tensión previa elástica del segundo y tercer elemento de resorte.

40 Por consiguiente, según este ejemplo de realización, está previsto que las dos ramas de clip se dividan en cada caso en dos secciones en sus secciones de cruce hacia el extremo proximal. A este respecto, al primer elemento de resorte o al resorte de patas está unida en cada caso una sección o la sección de resorte y presenta el segundo o tercer elemento de resorte. Además, las secciones de resorte están previstas en cada caso en el exterior de las dos ramas de clip, de modo que se realiza una introducción de fuerza de presión en las secciones de resorte para abrir el clip quirúrgico. Las otras secciones o las secciones de unión de las dos ramas de clip están unidas o acopladas entre sí y configuran el centro de rotación adicional común. El centro de rotación se encuentra, en particular, visto en dirección longitudinal, en un eje central del clip quirúrgico o en un plano abarcado por las superficies de contacto de las dos
45 ramas de clip, cuando el clip está en estado cerrado. Por lo tanto, las secciones de unión están previstas en el interior de las dos ramas de clip. Naturalmente, según la idea central de la presente invención, el centro de rotación adicional está dispuesto, a su vez, proximal a la ruta de introducción de fuerza y distal al primer elemento de resorte o al resorte de patas. Según este ejemplo de realización, las ramas de clip están unidas entre sí a través del primer elemento de resorte o del resorte de patas y, por otro lado, las ramas de clip también están unidas entre sí en el centro de rotación común adicional. De este modo, se proporciona un centro de rotación común adicional, alrededor del cual se pueden rotar en cada caso las dos ramas de clip. Según esta forma de realización, se reduce la fuerza que vaya a aplicarse,
50 en particular, mediante las secciones de resorte de las dos ramas de clip, que contienen el segundo y tercer elemento de resorte, y la amplitud de apertura transmitida se consigue, en particular, mediante el centro de rotación adicional común que está configurado en las secciones de unión. Si se aplica una fuerza de presión sobre las secciones de resorte para abrir las ramas de clip, se realiza una desviación/flexión de los elementos de resorte segundo y tercero provistos en las secciones de resorte y una rotación asociada a estos de las dos ramas de clip, en particular, de las secciones de unión y de los extremos distales alrededor del centro de rotación adicional común.
60

A este respecto, es ventajoso que las secciones de unión de las dos ramas de clip estén unidas entre sí de forma rotatoria a través de una unión de perno, donde la sección de unión de una rama de clip presenta un perno que sobresale en dirección a la otra rama de clip y el perno se encaja en una entalladura de la otra rama de clip y, por ello,
65 se configura una unión rotatoria a modo de bisagra entre las secciones de unión de las dos ramas de clip, en donde el centro de rotación adicional o el eje de rotación adicional está configurado mediante el perno.

Por consiguiente, según la invención, el centro de rotación adicional común de las dos ramas de clip está configurado, en particular, mediante una unión empernada. Debido a que la sección de unión de una rama de clip presenta un perno saliente que se encaja en una entalladura en la sección de unión de la segunda rama de clip, el centro de rotación común adicional está configurado de manera sencilla. Sin embargo, según la invención, también puede estar previsto realizar el perno como componente separado, que luego encaja a su vez en entalladuras previstas en cada caso en las secciones de unión de las dos ramas de clip.

Un ejemplo de realización ventajoso se caracteriza, a este respecto, por que el perno presenta un grado de libertad de rotación y de traslación, y el equipo de limitación de recorrido de resorte está configurado limitando el movimiento de traslación del perno.

Debido al grado de libertad de traslación del perno, en particular, en la dirección de introducción de fuerza, al introducir la fuerza, las dos ramas de clip se desvían primero alrededor del primer elemento de resorte o del resorte de patas. A continuación, se realiza una limitación del movimiento de traslación mediante el equipo de limitación de recorrido de resorte según la invención o el tope. Esto limita la desviación de las dos ramas de clip alrededor del centro de rotación de resorte del resorte de patas. Finalmente, en una aplicación de fuerza adicional se realiza una desviación/flexión de los segundos/terceros elementos de resorte, en particular, los resortes de lámina o los resortes de flexión previstos y, con ello, una rotación de las ramas de clip asociada a esto alrededor de su centro de rotación adicional común. De esta manera se garantiza que, al aplicar fuerza sobre las ramas de clip, primero se realice una rotación de las ramas alrededor del centro de rotación de resorte y solo más tarde o a continuación una rotación alrededor del centro de rotación común adicional. Por consiguiente, se realiza una conmutación al centro de rotación adicional común y una desviación del segundo y tercer elemento de resorte, antes de que la fuerza para superar la fuerza de cierre del primer elemento de resorte sea demasiado grande. La conmutación al centro de rotación adicional común da como resultado un menor aumento de fuerza, así como una amplitud de apertura transmitida. Porque inicialmente sólo se produce un movimiento de traslación del perno y ningún movimiento de rotación, es decir tampoco se realiza ninguna desviación del segundo y tercer elemento de resorte, se garantiza que, en caso de una posición de cierre del clip, la fuerza de cierre solo la aplique el primer elemento de resorte y por lo tanto no haya influencia negativa del segundo/tercer elemento de resorte con respecto a la fuerza de cierre.

A este respecto, es conveniente que la entalladura de la otra rama del clip esté configurada a modo de orificio alargado, donde el perno está dispuesto en una posición de reposo del clip quirúrgico en un lado redondeado del orificio alargado, puede moverse en traslación mediante la introducción de fuerza de presión para abrir el clip quirúrgico en el orificio alargado y el equipo de limitación de recorrido del resorte está configurado colocando el perno en el otro lado redondeado del orificio alargado.

Mediante la configuración de la entalladura como un orificio alargado puede ser posible de maneja sencilla el movimiento de traslación del perno. El tope para limitar el movimiento de traslación se realiza según esta forma de realización mediante el contacto del perno con un lado redondeado del orificio alargado. Además, mediante el contacto del perno con el lado redondeado, es posible el movimiento de rotación subsiguiente del perno y la apertura adicional asociada de las ramas de clip. Por consiguiente, una configuración de la entalladura como orificio largo de manera sencilla facilita tanto un grado de libertad de traslación como de rotación de un perno alojado en él.

Ventajosamente, según la invención, cuando se introduce la fuerza de presión para abrir el clip quirúrgico, inicialmente se realiza principalmente un movimiento de traslación del perno en la entalladura prevista y las dos ramas del clip pueden desviarse alrededor del centro de rotación de resorte configurado por el primer elemento de resorte, en donde después de la limitación del movimiento de traslación por el equipo de limitación de recorrido del resorte, el movimiento de rotación de las dos ramas de clip alrededor del centro de rotación adicional configurado por el perno se realiza con una desviación/flexión simultánea del segundo y tercer elemento de resorte.

Según otro aspecto, según la invención también es conveniente que el segundo y el tercer elemento de resorte estén configurados formando una sola parte y/o en un solo material con las dos ramas de clip y, preferiblemente, mediante un dimensionamiento estructural adecuado de las secciones de resorte de las dos ramas de clip.

La configuración de una sola parte y/o en un solo material del segundo y tercer elemento de resorte con las secciones elásticas garantiza que no sea necesario ningún montaje posterior del segundo y tercer elemento de resorte. La configuración de una sola parte o en un solo material del segundo y tercer elemento de resorte con la sección de resorte se logra, a este respecto, porque en las secciones de cruce en las que las ramas de clip se dividen en cada caso en la sección de resorte y la sección de unión, las secciones de resorte están configuradas muy finas, es decir, con una profundidad de material reducida o con una sección transversal más reducida y porque los elementos de resorte se configuran, en particular, a modo de un resorte de lámina o resorte de flexión y las secciones de resorte hacia la ruta de introducción de fuerza hasta el primer elemento de resorte están configuradas a su vez algo más gruesas con una mayor profundidad de material o con una mayor sección transversal, de modo que a partir de una fuerza predeterminada se puede realizar una desviación/flexión de las secciones configuradas más finas de las secciones de resorte.

Además, la presente divulgación se refiere a un procedimiento para abrir un clip quirúrgico, en particular, un clip para aneurisma, en particular, un clip como se ha descrito anteriormente, en donde el clip quirúrgico presenta dos ramas de clip, que están unidas elásticamente y pretensadas en sus extremos proximales a través de un primer elemento de resorte, en particular, un resorte de patas, que pueden rotar alrededor de un centro de rotación de resorte configurado por el primer elemento de resorte, que se mantienen en contacto una contra la otra en paralelo en sus extremos libres distales en una posición de reposo del clip quirúrgico mediante la fuerza de cierre del primer elemento de resorte y que presentan secciones de cruce entre sus extremos proximal y distal en las cuales se cruzan las ramas del clip mutuamente, caracterizado por las etapas de: aplicar una fuerza de compresión a las dos ramas de clip en una ruta de introducción de fuerza configurada entre las secciones de cruce y el primer elemento de resorte y desviar de ese modo las dos ramas de clip alrededor del centro de rotación del resorte; limitar la desviación alrededor del centro de rotación del resorte mediante un equipo de limitación de recorrido del resorte, en particular un tope; aplicar adicionalmente una fuerza de compresión a las dos ramas de clip y la desviación asociada de al menos una rama de clip alrededor de un centro de rotación previsto adicionalmente, que está dispuesto distalmente desde el centro de rotación de resorte y proximalmente desde la ruta de introducción de fuerza, de manera que se flexiona/supera una tensión previa elástica de al menos un segundo elemento de resorte, en particular, un resorte de lámina o un resorte de flexión.

En otras palabras, la invención se refiere a un clip para aneurisma con relación de transmisión. Usando al menos dos resortes (un resorte de patas y un resorte de flexión/resorte de lámina), las zonas de trabajo de los resortes se pueden segmentar o separar, de modo que se puede aumentar la amplitud de apertura del clip para aneurisma, sin exceder los límites del resorte de patas o resorte primario. Al cambiar el centro de rotación en el sistema de rama de clip/o rama de parte de boca, se puede lograr una rotación transmitida de las ramas de clip con una ligera flexión del resorte de flexión/resorte de lámina con un movimiento angular más pequeño del resorte de patas. Por consiguiente, según la invención, con una gran fuerza de cierre se consigue una mayor amplitud de apertura o una mayor zona de trabajo de las ramas de clip.

A continuación, la invención se explicará con más detalle con la ayuda de figuras. Muestran:

la figura 1 una vista longitudinal de una forma de realización de un clip quirúrgico según la invención en una posición cerrada de las ramas del clip;

la figura 2 una vista longitudinal del clip de la figura 1 en un estado ligeramente abierto, poco antes de un cambio del centro de rotación;

la figura 3 una vista longitudinal del clip de la figura 1 y la figura 2 en un estado ampliamente abierto, después de un cambio del centro de rotación;

la figura 4 una vista esquemática que ilustra los efectos del cambio del centro de rotación según la invención sobre la amplitud de apertura de las dos ramas de clip;

la figura 5 un diagrama que ilustra una relación según la invención entre un ángulo de apertura de rama en los extremos distales de las ramas de clip y una fuerza resultante aplicable y

la figura 6 un diagrama que ilustra una relación según la invención entre un ángulo de desviación en la ruta de introducción de fuerza y un ángulo de apertura de rama resultante en los extremos distales de las ramas de clip.

Las figuras únicamente son de naturaleza esquemática y sirven exclusivamente para la comprensión de la invención. A este respecto, los mismos elementos están provistos de las mismas referencias. Las características de cada uno de los ejemplos de realización pueden intercambiarse entre sí.

En la figura 1 se muestra un clip 1 para aneurisma. El clip 1 para aneurisma contiene una primera rama 2 de clip y una segunda rama 3 de clip. Las ramas 2, 3 de clip presentan en cada caso extremos 4, 5 distales libres que se mantienen en contacto uno contra el otro en paralelo en la posición cerrada del clip 1 para aneurisma mostrada en la figura 1 y aplican uno a otro una fuerza de cierre suficientemente grande para pinzar un aneurisma. Las dos ramas 2, 3 de clip se cruzan mutuamente en una zona 6 de cruce, en donde las ramas 2, 3 de clip están en contacto una contra la otra en paralelo hasta poco antes de la zona 6 de cruce en posición cerrada. Poco antes de la zona 6 de cruce, las ramas 2, 3 de clip presentan entalladuras 7, 8 que delimitan en dirección proximal una superficie 9 de contacto de las ramas 2, 3 de clip en la posición cerrada.

En la zona 6 de cruce, las dos ramas 2, 3 de clip se dividen en secciones exteriores o secciones 10, 11 de resorte y secciones interiores o secciones 12, 13 de unión. La sección 10 de resorte y la sección 12 de unión forman juntas en este sentido el extremo 14 proximal de la primera rama 2 de clip. La sección 11 de resorte y la sección 13 de unión forman juntas el extremo 15 proximal de la segunda rama 3 de clip. Las secciones exteriores o secciones 10, 11 de resorte están configuradas muy finas en la zona 6 de cruce y configuran por ello resortes 16, 17 de lámina.

Después de la zona 6 de cruce en dirección proximal, las secciones 10, 11 de resorte exteriores están configuradas más gruesas, es decir, con una sección transversal mayor y, finalmente, están unidas a un resorte 18 de patas. El resorte 18 de patas forma en este caso un centro 19 de rotación de resorte de patas alrededor del cual las dos ramas 2, 3 de clip básicamente pueden rotar. En la posición cerrada del clip 1 para aneurisma, la fuerza de cierre se aplica a los extremos 4, 5 distales de las ramas 2, 3 de clip mediante el resorte 18 de patas. Las secciones 12, 13 de unión de las dos ramas 2, 3 de clip están configuradas esencialmente más gruesas en la zona 6 de cruce, es decir, con una sección transversal mayor que las secciones 10, 11 de resorte.

Las secciones 12, 13 de unión están unidas entre sí mediante una unión 20 emperrada. La unión 20 emperrada está configurada en este caso de tal manera, que la sección 12 de unión de la rama 2 de clip presenta un perno 21 que se encaja en una entalladura 22 de orificio alargado prevista en la sección 13 de unión de la rama 3 de clip. El perno 21 está dispuesto a este respecto en la posición de reposo o posición cerrada del clip 1 para aneurisma en un extremo superior en la figura 1 de la entalladura 22 de orificio alargado. Se aplica una fuerza F para abrir el clip para aneurisma a las secciones 10, 11 de resorte de las dos ramas 2, 3 de clip en una ruta 23 de introducción de fuerza. La ruta 23 de introducción de fuerza está determinada a este respecto por la mayor extensión del clip 1 para aneurisma en dirección de la altura. Si en la configuración de la figura 1 se aplica en cada caso una fuerza F entre sí sobre las secciones 10, 11 de resorte, esto produce inicialmente una rotación de las ramas 2, 3 de clip alrededor del centro 19 de rotación del resorte de patas con la dirección 24 de rotación indicada en la figura 1. La unión 20 emperrada está dispuesta proximal a la ruta 23 de introducción de fuerza y distal al resorte 18 de patas, es decir, entre la ruta 23 de introducción de fuerza y el resorte 18 de patas. El clip 1 para aneurisma está hecho de metal, por ejemplo, de titanio. Además, el clip 1 para aneurisma está configurado como componente de una sola pieza o de un solo material o formando una sola parte.

La figura 2 muestra el clip 1 para aneurisma de la figura 1 en un estado ligeramente abierto, inmediatamente antes de un cambio de centro de rotación. Aplicando la fuerza F en la ruta 23 de introducción de fuerza, las ramas 2, 3 de clip se desviaron alrededor del centro 19 de rotación de resorte de patas, de modo que los extremos 4, 5 distales configuran un ángulo φ de apertura de rama. El ángulo φ de apertura de rama en la configuración mostrada en la figura 2 está situado a este respecto en el intervalo entre 3° y 10° , y corresponde al ángulo $\varphi_{\text{predeterminado}}$ de apertura de rama según la invención. Se impide una desviación adicional de las ramas 2, 3 de clip alrededor del centro 19 de rotación de resorte de patas, porque el perno 21 de la unión 20 emperrada está dispuesto ahora en el otro extremo, inferior de la figura 2, de la entalladura 22 de orificio alargado. De este modo, se bloquea una desviación adicional de los extremos 4, 5 distales de las ramas 2, 3 de clip alrededor del centro 19 de rotación de resorte de patas. Si ahora se continúa aplicando una fuerza F en las secciones 10, 11 de resorte a partir del estado mostrado en la Figura 2, la fuerza F, preferiblemente de inmediato después de que se bloquee el movimiento de traslación del perno 21, es lo suficientemente grande para desviar o doblar inicialmente los resortes 16, 17 de lámina. A este respecto, una desviación adicional muy pequeña de las secciones 10, 11 de resorte alrededor del centro 19 de rotación de resorte de patas lleva preferiblemente a la desviación o flexión de los resortes 16, 17 de lámina. Debido a que los resortes 16, 17 de lámina se doblan y debido a que la ruta 23 de introducción de fuerza está dispuesta distal a la unión 20 emperrada, ahora es posible una rotación de los extremos 4, 5 distales de las ramas 2, 3 de clip en cada caso junto con las secciones 12, 13 de unión alrededor del perno 21. Por tanto, en la configuración mostrada en la figura 2, tiene lugar un cambio del centro de rotación de A a B o del centro 19 de rotación de resorte de patas hacia el perno 21.

De esta descripción se desprende claramente que las configuraciones o diseños estructurales o propiedades mecánicas de los resortes 16, 17 de láminas, del resorte 18 de patas y de la entalladura 22 de orificio alargado han de coordinarse de forma precisa entre sí. En particular, debe evitarse a este respecto que los resortes 16, 17 de lámina se doblen ya durante el movimiento de traslación del perno 21 en la entalladura 22 de orificio alargado. Además, los resortes 16, 17 de lámina deben estar configurados de tal manera, que al comienzo de la zona de trabajo de los resortes 16, 17 de lámina, una fuerza resultante aplicable en la ruta 23 de introducción de fuerza aumente en menor medida al aumentar el ángulo de desviación que en la zona de trabajo del resorte 18 de patas. Según la invención, se consigue así una clara separación entre la zona de trabajo del resorte 18 de patas y la zona de trabajo de los resortes 16, 17 de lámina.

La figura 3 muestra el clip 1 para aneurisma de la figura 1 y la figura 2, en un estado ampliamente abierto tras un cambio del centro de rotación de A a B. Si partiendo del estado mostrado en la figura 2, se aplica adicionalmente una fuerza en la ruta 23 de introducción de fuerza en C, los resortes 16, 17 de lámina se doblan y la sección 12 de unión rota junto con el extremo 4 distal alrededor del centro de rotación en B configurado por el perno 21 en la dirección 25 de rotación indicada en la figura 3. La sección 13 de unión y el extremo 5 distal rotan correspondientemente en contra de la dirección 25 de rotación indicada en la figura 3. Cambiando el centro de rotación de A a B se consigue a este respecto una rotación fuertemente transmitida de los extremos 4, 5 distales de las ramas 2, 3 de clip, de modo que ahora se consigue un gran ángulo φ de apertura de rama. El ángulo φ de apertura de la rama es de aproximadamente 30° a 35° en la figura 3. Si partiendo de la configuración de la figura 3, se cierran de nuevo los extremos 4, 5 distales de las ramas 2, 3 de clip, primero los resortes 16, 17 de lámina se relajan de nuevo y vuelven a su estado no doblado, y se llega de nuevo a la configuración de la figura 2. Partiendo de esto, ahora al cerrar se produce de nuevo un movimiento de traslación del perno 21 en la entalladura 22 de orificio alargado y los extremos 4, 5 distales vuelven a entrar en contacto entre sí, donde la fuerza de cierre únicamente se aplica a las ramas 2, 3 de clip por parte del resorte 18 de patas. Por lo tanto, los resortes 16, 17 de lámina no influyen en modo alguno en la fuerza de cierre del clip 1 para aneurisma.

La figura 4 muestra una vista esquemática, que ilustra los efectos del cambio del centro de rotación según la invención sobre la amplitud de apertura/ángulo φ de apertura de rama de las dos ramas 2, 3 de clip. A este respecto, se aplica una fuerza a las ramas 2, 3 de clip en C, lo que a su vez da como resultado una desviación 26 en C. Según la invención, entre las dos ramas 2, 3 de clip se incluye un ángulo α (ángulo de apertura en A). Cuando el ángulo α alcanza el ángulo $\varphi_{\text{predeterminado}}$ de apertura de rama descrito anteriormente, se presenta una primera amplitud 27 de apertura de rama y se bloquea una rotación de las ramas 2, 3 de clip alrededor del punto A. Por ejemplo, en un intervalo $0^\circ \leq \varphi \leq 10^\circ$ es necesaria una fuerza $F = k_A \times \alpha$, en donde k_A denota la constante de elasticidad del resorte (de patas) en A. Cuando adicionalmente se aplica fuerza en C, se realiza un cambio de centro de rotación de A a B. Ahora los extremos 4, 5 distales de las ramas 2, 3 de clip se abren más e incluyen, en el nuevo centro B de rotación, un ángulo β (ángulo de apertura en B) en una segunda amplitud 28 de apertura de rama. Por ejemplo, el cambio de centro de rotación ocurre en $\varphi = 10^\circ$ y para un intervalo $\varphi > 10^\circ$ es necesaria una fuerza $F = k_A \times \alpha + k_B \times \beta$, en donde k_B denota la constante de elasticidad del resorte de lámina o de los resortes de flexión, que se doblan para una desviación adicional. A este respecto, k_B es preferiblemente menor que k_A . Por lo tanto, un cambio del centro de rotación de A a B, como está previsto según la presente invención, conduce preferiblemente a una mayor amplitud φ de apertura de rama alcanzable en los extremos 4, 5 distales con una menor aplicación de fuerza, en comparación con una rotación de las ramas 2, 3 de clip únicamente alrededor de A.

La figura 5 muestra un diagrama que ilustra una relación según la invención entre un ángulo φ de apertura de rama en los extremos 4, 5 distales de las ramas 2, 3 de clip y una fuerza resultante aplicable. En una zona de trabajo del resorte 18 de patas, la fuerza aplicable inicialmente a este respecto aumenta lineal y continuamente, a medida que aumenta el ángulo φ de apertura de rama. Por tanto, la fuerza resultante aplicable y el ángulo de desviación son proporcionales entre sí. A partir del cambio de centro de rotación de A a B y, por tanto, con el comienzo de la zona de trabajo de los resortes 16, 17 de lámina, la fuerza aplicable aumenta linealmente en menor medida, a medida que aumenta el ángulo φ de apertura de rama.

La figura 6 muestra un diagrama que ilustra una relación según la invención entre un ángulo de desviación en la ruta de introducción de fuerza o un ángulo de apertura en A (ángulo α) y un ángulo de apertura resultante de las ramas φ de clip. En este caso, en la zona de trabajo del resorte 18 de patas, el ángulo φ de apertura de la rama de clip resultante aumenta inicialmente en pequeña medida al aumentar el ángulo α de desviación en la ruta 23 de introducción de fuerza. Debido al cambio de centro de rotación de A a B, el ángulo φ de apertura de rama de clip resultante aumenta linealmente en una medida mucho mayor en la zona de trabajo de los resortes 16, 17 de lámina debido a la rotación transmitida.

Lista de referencias

- 1 Clip para aneurisma
- 2 Primera rama de clip
- 3 Segunda rama de clip
- 4 Extremo distal (primera rama de clip)
- 5 Extremo distal (segunda rama de clip)
- 6 Zona de cruce
- 7 Entalladura (primera rama de clip)
- 8 Entalladura (segunda rama de clip)
- 9 Superficie de contacto
- 10 Sección de resorte (primera rama de clip)
- 11 Sección de resorte (segunda rama de clip)
- 12 Sección de unión (primera rama de clip)
- 13 Sección de unión (segunda rama de clip)
- 14 Extremo proximal (primera rama de clip)
- 15 Extremo proximal (segunda rama de clip)

ES 2 973 271 T3

	16	Resorte de lámina (primera rama de clip)
	17	Resorte de lámina (segunda rama de clip)
5	18	Resorte de patas
	19	Centro de rotación de resorte de patas
	20	Unión empernada
10	21	Perno
	22	Entalladura de orificio alargado
15	23	Trayectoria de introducción de fuerza
	24	Dirección de rotación (centro de rotación de rama)
	25	Dirección de rotación (perno)
20	26	Desviación
	27	Primera amplitud de apertura de rama
25	28	Segunda amplitud de apertura rama

REIVINDICACIONES

1. Clip (1) quirúrgico, en particular, clip para aneurisma con dos ramas (2, 3) de clip que en sus extremos (14, 15) proximales están unidas elásticamente y pretensadas a través de un primer elemento (18) de resorte, en particular, un resorte de patas, que pueden rotar alrededor de un centro (19) de rotación de resorte configurado por el primer elemento (18) de resorte y que en sus extremos (4, 5) libres distales se mantienen en contacto una contra la otra en paralelo en una posición de reposo del clip (1) quirúrgico mediante la fuerza de cierre del primer (18) elemento de resorte, **caracterizado por que** el clip (1) quirúrgico presenta un equipo de transmisión que a partir de un ángulo ($\varphi_{\text{predeterminado}}$) de apertura predeterminado de los extremos (4, 5) libres, distales de las dos ramas (2, 3) de clip reduce una relación entre la fuerza (F) de apertura, que se aplica para la apertura de las ramas (2, 3) de clip en una ruta (23) de introducción de fuerza, y el ángulo de apertura (φ), en donde al menos una de las ramas (2, 3) de clip presenta un centro de rotación adicional, que está dispuesto distal al centro (19) de rotación de resorte y proximal a la ruta (23) de introducción de fuerza y alrededor del cual la al menos una rama (2, 3) de clip puede rotar superando una tensión previa elástica de al menos un segundo elemento (16, 17) de resorte, en particular, de un resorte de lámina o de un resorte de flexión.
2. Clip (1) quirúrgico según la reivindicación 1 **caracterizado por que** las dos ramas (2, 3) de clip presentan en cada caso un centro de rotación adicional alrededor del cual pueden rotar las dos ramas (2, 3) de clip en cada caso superando una tensión previa elástica de un segundo y un tercer elemento (16, 17) de resorte, que están configurados en cada caso, en particular, como un resorte de lámina o un resorte de flexión, en donde los dos centros de rotación adicionales están a la misma distancia, preferiblemente, de manera distal al primer elemento (18) de resorte y de manera proximal a la ruta (23) de introducción de fuerza.
3. Clip (1) quirúrgico según la reivindicación 2, **caracterizado además por** un equipo de limitación de recorrido de resorte, en particular, un tope que limita una desviación (26) y/o un ángulo (27) de apertura de las dos ramas (2, 3) de clip alrededor del centro (19) de rotación de resorte configurado por el primer elemento (18) de resorte.
4. Clip (1) quirúrgico según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** las dos ramas (2, 3) de clip en secciones (6) de cruce, en las que se cruzan las ramas (2, 3) de clip mutuamente presentan en cada caso una sección (10, 11) de resorte y una sección (12, 13) de unión, en donde la sección (10) de resorte de una de las ramas (2) de clip presenta el segundo elemento (16) de resorte y la sección (11) de resorte de la otra rama (3) de clip presenta el tercer elemento (17) de resorte y en donde las secciones (10, 11) de resorte están unidas en cada caso al primer elemento (18) de resorte, en donde las secciones (12, 13) de unión de las dos ramas (2, 3) de clip están unidas de manera rotatoria entre sí, de tal manera que los centros de rotación adicionales de las dos ramas (2, 3) de clip están configurados como un centro de rotación adicional común y las ramas (2, 3) de clip pueden rotar en cada caso alrededor del centro de rotación adicional común mediante una desviación y/o una flexión y/o una superación de la tensión previa elástica del segundo y tercer elemento (16, 17) de resorte.
5. Clip (1) quirúrgico según la reivindicación 4, **caracterizado por que** las secciones (12, 13) de unión de las dos ramas (2, 3) de clip están unidas entre sí de forma rotatoria a través de una unión (20) empernada, en donde la sección (12) de unión de una rama (2) de clip presenta un perno (21) que sobresale en dirección a la otra rama (3) de clip y el perno (21) se encaja en una entalladura (22) de la otra rama (3) de clip y, por ello, se configura una unión rotatoria a modo de bisagra entre las secciones (12, 13) de unión de las dos ramas de clip, en donde el centro de rotación adicional está configurado mediante el perno (21).
6. Clip (1) quirúrgico según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el perno (21) presenta un grado de libertad de rotación y de traslación y el equipo de limitación de recorrido de resorte está configurado mediante una limitación del movimiento de traslación del perno (21).
7. Clip (1) quirúrgico según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** la entalladura (22) de la otra rama (3) de clip está configurada a modo de orificio alargado, en donde el perno (21) en una posición de reposo del clip (1) quirúrgico está dispuesto en un lado redondeado del orificio alargado, puede moverse en traslación mediante la introducción de fuerza de presión para abrir el clip (1) quirúrgico en el orificio alargado y el equipo de limitación de recorrido de resorte está configurado mediante una colocación del perno contra el otro lado redondeado del orificio alargado.
8. Clip (1) quirúrgico según una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado por que** el segundo y el tercer elemento (16, 17) de resorte están configurados formando una sola pieza y/o en un solo material con las dos ramas (2, 3) de clip, en particular, mediante un dimensionamiento estructural adecuado de las secciones (10, 11) de resorte de las dos ramas (2, 3) de clip.

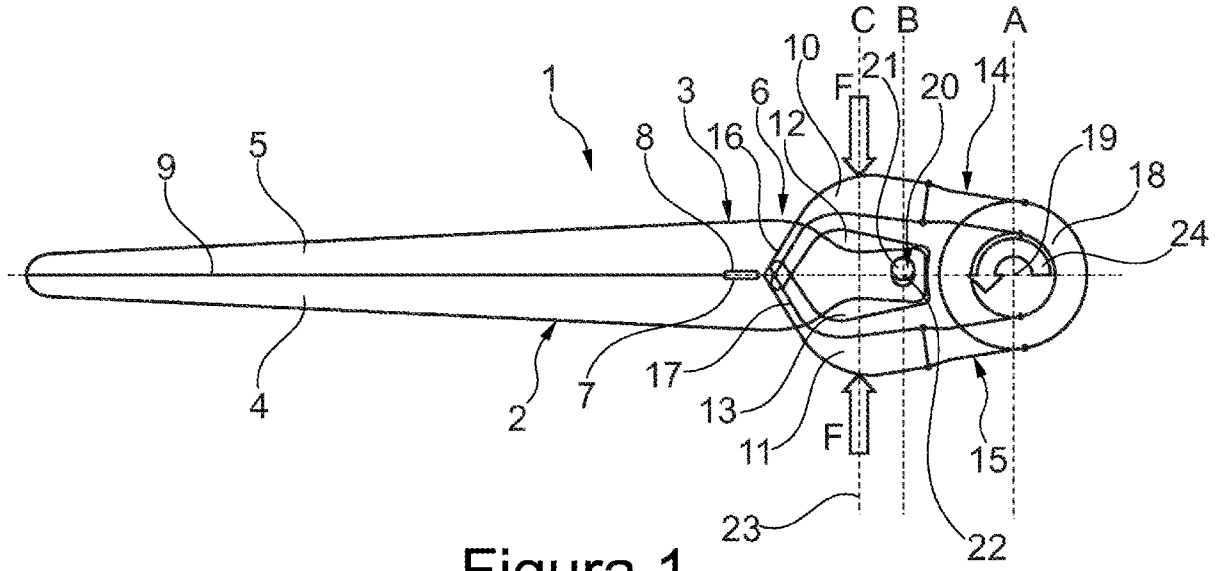


Figura 1

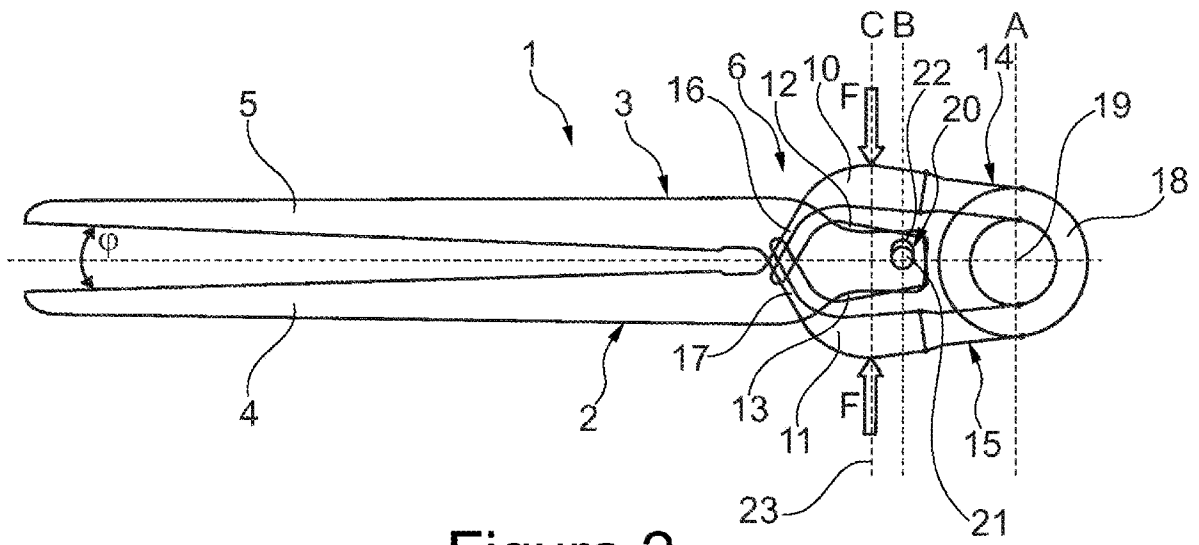


Figura 2

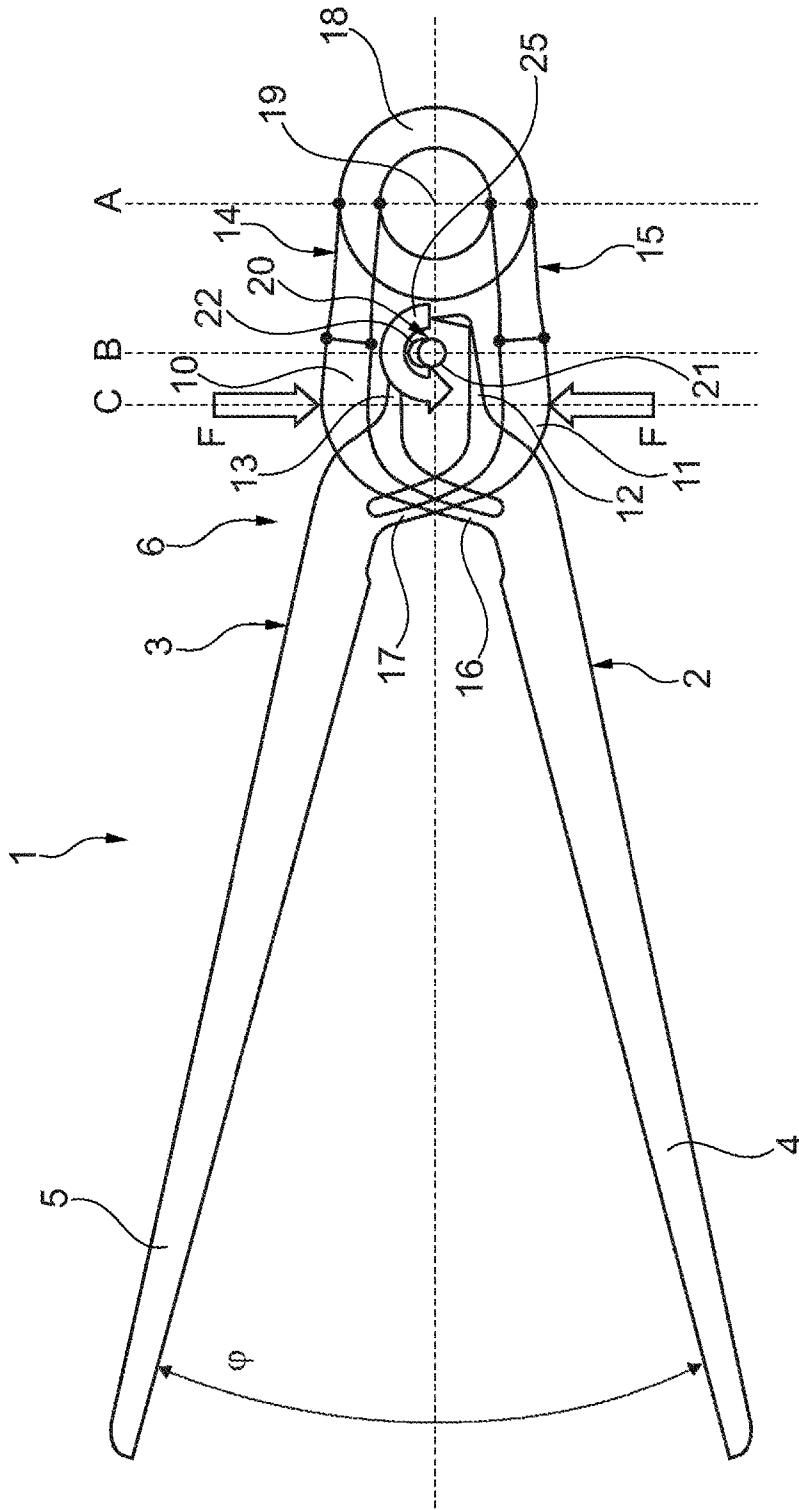


Figura 3

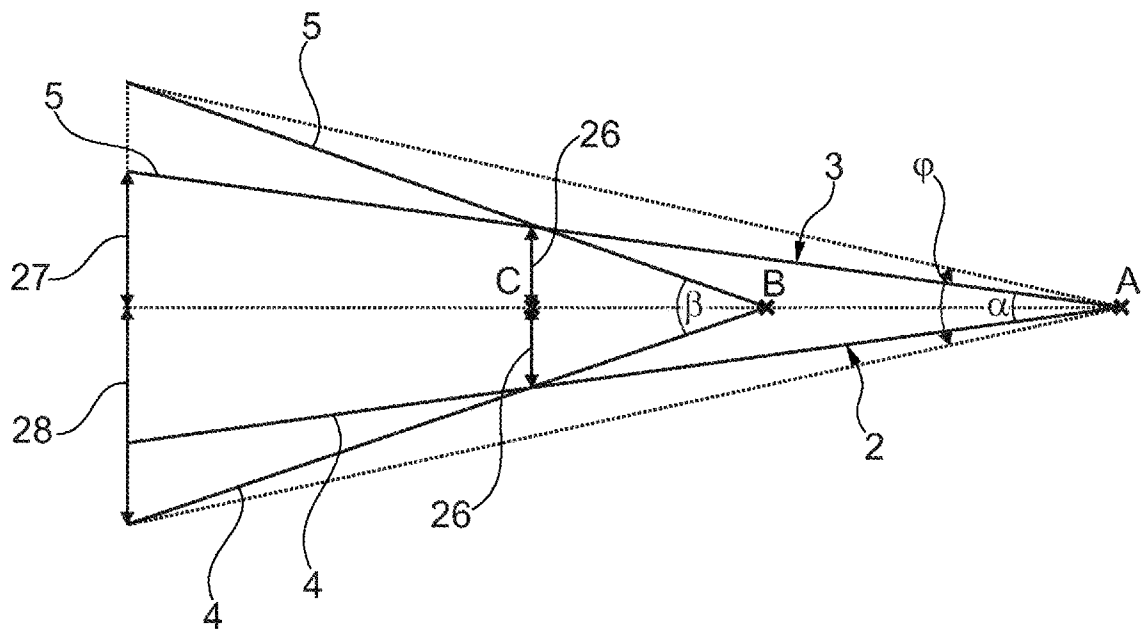


Figura 4

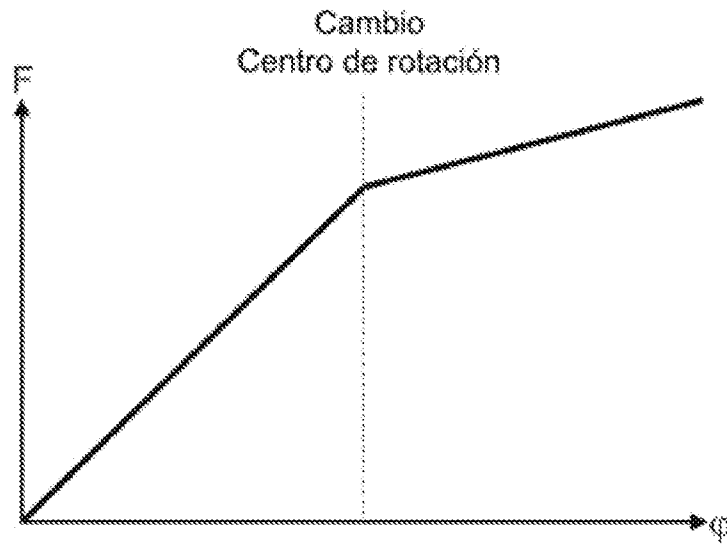


Figura 5

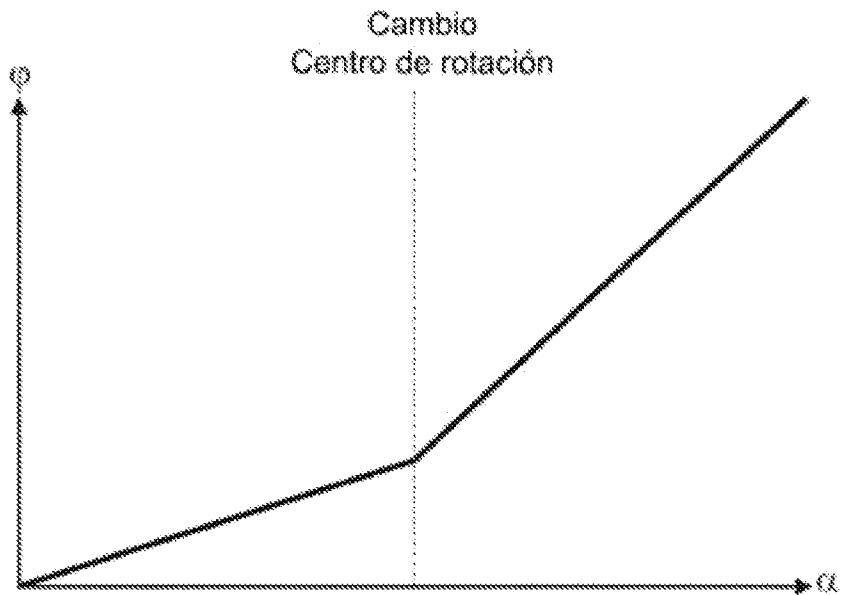


Figura 6