



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 780**

51 Int. Cl.:
A61B 17/12 (2006.01)
A61B 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01998258 .6**
96 Fecha de presentación : **28.11.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1337190**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2003**

54 Título: **Instrumento y procedimiento de sutura.**

30 Prioridad: **28.11.2000 US 722712**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.11.2011

73 Titular/es: **T.A.G. Medical Products Ltd.**
Kibbutz Gaaton
25 130 Doar Na Oshrat, IL

72 Inventor/es: **Oren, Ran y**
Moor, Dan

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 367 780 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

Instrumento y procedimiento de sutura

Campo y antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a instrumentos de sutura útiles en cirugía.

- 5 Muchos procedimientos quirúrgicos están realizándose hoy en día a través de un endoscopio con el fin de minimizar el tamaño de las incisiones y las lesiones al paciente. En tales procedimientos, el instrumento quirúrgico se introduce en general a través de una cánula o de pasos en el endoscopio con el que el cirujano ve el sitio quirúrgico a través de otro paso en el endoscopio. Se conocen un número de instrumentos de sutura de tipo fórceps, tales como los que se describen en la patente de Alemania **245576** y en las patentes de los Estados Unidos **5,730,747**, **6,051,006**, **4,644,953**, **5,522,820**, **2,738,790**, que da a conocer un instrumento de sutura de tejido de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y **1,918,700**. No obstante, estos instrumentos no se diseñaron para su introducción a través de una cánula usada en procedimientos endoscópicos, son en general de construcción relativamente complicada y/o son útiles sólo con respecto a suturas con aguja.

Objetos y sumario de la invención

- 15 Un objeto de la presente invención es proporcionar un instrumento de sutura de construcción relativamente simple y que puede usarse con suturas sin aguja, es decir, hilos de sutura *per se*, es decir, sin un elemento de perforación estando acoplado a la sutura.

Otro objeto de la invención es proporcionar un instrumento de sutura particularmente útil como un instrumento de tipo fórceps, para su introducción a través de una cánula usada en procedimientos endoscópicos.

- 20 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un instrumento de sutura tal como se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, la primera asa está dispuesta sustancialmente en perpendicular al vástago alargado. Asimismo, el elemento móvil está montado de forma pivotante en el elemento estático.

- 25 De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, el elemento estático está formado con una cara que está orientada hacia el elemento móvil que tiene una superficie estriada para sujetar firmemente el tejido.

De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, el elemento estático está formado con un elemento de guía dispuesto sobre el mismo para guiar la cabeza de ganchillo.

- 30 De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, el elemento móvil está diseñado para portar la sutura, mientras que un extremo distal del elemento móvil está formado con una abertura a través del mismo que puede alinearse con el elemento de guía para guiar la cabeza de ganchillo para enganchar la sutura cuando la sutura está colocada sobre el primer lado del tejido.

- 35 De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, el mecanismo de sujeción de tejido es parte de un ensamblaje de sujeción de tejido que incluye una sección proximal formada con una segunda asa montada de forma pivotante en relación con la primera asa, una sección distal que porta el elemento estático y el elemento móvil, y un acoplamiento entre la segunda asa y el elemento móvil para hacer pivotar el elemento móvil después de hacer pivotar la segunda asa.

De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, el acoplamiento incluye una varilla que se extiende a través del vástago alargado del ensamblaje de bastidor.

- 40 De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, la cabeza de ganchillo es parte de un ensamblaje de cabeza de ganchillo que incluye una sección proximal formada con una tercera asa montada de forma pivotante en relación con la primera asa, una sección distal que porta la cabeza de ganchillo, y un acoplamiento entre la tercera asa y la cabeza de ganchillo para mover la cabeza de ganchillo después de hacer pivotar la tercera asa.

- 45 De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, el acoplamiento incluye una guía de deslizamiento que puede deslizarse con respecto al vástago alargado del ensamblaje de bastidor, estando la guía de deslizamiento alineada con el elemento de guía.

- 50 De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, la cabeza de ganchillo está montada de forma que puede deslizarse en las proximidades del mecanismo de sujeción de tejido y que puede moverse a través de una carrera de avance de una posición retraída en un extremo proximal del mecanismo de sujeción de tejido a una posición extendida más allá de un extremo distal del mecanismo de sujeción de tejido, y a través de una carrera de retorno de vuelta a la posición retraída; teniendo la cabeza de ganchillo una punta para perforar el tejido durante la

carrera de avance, una superficie conformada para enganchar la sutura, y una formación en gancho para tirar de la sutura a través del tejido durante la carrera de retorno.

De acuerdo con características adicionales de la realización descrita, la tercera asa se retiene mediante resorte en la posición retraída.

- 5 Tal como se describirá más particularmente a continuación, las características precedentes permiten que los instrumentos de sutura se construyan con unas pocas partes relativamente simples y que se usen con suturas sin aguja.

Características y ventajas adicionales de la invención serán evidentes a partir de la descripción a continuación.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La invención se describe en el presente documento, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que los acompañan. Haciéndose a continuación una referencia específica a los dibujos en detalle, se hace hincapié en que los detalles que se muestran son únicamente a modo de ejemplo y con fines de discusión ilustrativa de las realizaciones preferidas de la presente invención, y se presentan con el objeto de proporcionar lo que se cree que es la descripción más útil y sencilla de comprensión más sencilla de los principios y de los aspectos conceptuales de la invención. A este respecto, no se pretende mostrar los detalles estructurales de la invención en más detalle del que es necesario para una comprensión fundamental de la invención, haciendo la descripción tomada junto con los dibujos evidente para los expertos en la técnica cómo pueden llevarse a la práctica las diversas formas de la invención.

En los dibujos:

- 20 la figura 1 es una vista lateral que ilustra una realización preferida de un instrumento de sutura que no se ha construido de acuerdo con la presente invención;
la figura 2 es una vista inferior ampliada del extremo distal del instrumento de sutura de la figura 1, que ilustra el elemento de perforación en su posición abierta para alojar una sutura;
25 la figura 3 es una vista lateral ampliada del extremo distal del instrumento de sutura de la figura 1 con la cabeza de ganchillo en su posición extendida;
la figura 4 es una vista en perspectiva del extremo distal de una realización alternativa de un instrumento de sutura construido de acuerdo con la presente invención, que ilustra el mecanismo de sujeción en su posición cerrada;
la figura 5 es una vista en perspectiva del extremo distal del instrumento de sutura de la figura 4 que ilustra el mecanismo de sujeción en su posición abierta; y
30 la figura 6 es una vista de extremo del elemento móvil de sujeción del instrumento de sutura de la figura 4.

Descripción de las realizaciones preferidas

- 35 La presente invención concierne a dispositivos de sutura que pueden usarse para insertar de forma eficiente una sutura en un tejido durante una operación quirúrgica. Específicamente, la presente invención puede usarse en operaciones quirúrgicas mínimamente invasivas asistidas por endoscopia, laparoscopia o artroscopia.

Los principios y operación de un dispositivo de acuerdo con la presente invención pueden entenderse mejor con referencia a los dibujos y a las descripciones que los acompañan.

- 40 Antes de explicar la invención en detalle, ha de entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a la disposición de los componentes que se exponen en las siguientes descripciones o que se ilustran en los dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones o de ponerse en práctica o de llevarse a cabo de diversas formas. Asimismo, ha de entenderse que el conjunto de expresiones y términos que se emplea en el presente documento tiene fines descriptivos y que no debería de considerarse como limitante.

La figura 1, ilustra una configuración de un dispositivo de sutura/instrumento que no está de acuerdo con la presente invención.

- 45 El instrumento de sutura que se ilustra en la figura 1 es del tipo fórceps, que es particularmente útil cuando se aplica a través de una cánula usada en procedimientos endoscópicos con el fin de suturar tejido en el sitio quirúrgico.

Esta configuración del instrumento de sutura está compuesta de tres ensamblajes principales:

- 50 (1) un ensamblaje de bastidor, que se designa en general mediante el número de referencia 2, que incluye una primera asa 2 en un extremo (que se denomina a continuación en el presente documento el extremo proximal), fijada sustancialmente en perpendicular a un vástago 21 alargado (figura 2);
(2) un ensamblaje de elemento de perforación, que se designa en general mediante el número de referencia 3, que incluye una segunda asa 30 en el extremo proximal del instrumento, que se monta de forma pivotante en el ensamblaje 2 de bastidor y que se acopla a un elemento 31 de perforación (figura 2) montado de forma pivotante en el extremo distal del vástago 21 alargado; y

(3) un ensamblaje de cabeza de ganchillo, que se designa en general mediante el número de referencia 4, que incluye una tercera asa **40** que se monta también de forma pivotante en el ensamblaje **2** de bastidor y se acopla a una cabeza **41** de ganchillo que puede deslizarse en el extremo distal del vástago **21** alargado.

5 Tal como se describirá más particularmente a continuación, la sutura, que se muestra en 5 en la figura 2, se carga en el elemento **31** de perforación cuando se encuentra en su posición abierta tal como se ilustra en la figura 2.

10 Con respecto al ensamblaje **2** de bastidor, el extremo proximal del vástago **21** alargado se fija dentro de un alargamiento **22** perpendicular en el extremo superior del asa **20**. El extremo distal del vástago **21** alargado porta una mordaza **23** fija formada con un par de soportes **23a**, **23b** paralelos al eje del vástago **21** alargado y separadas entre sí para definir un espacio **23c**. Tal como se muestra particularmente en la figura 2, la superficie interior de la mordaza **23** que está orientada hacia el elemento **31** de perforación de pivote es estriada tal como se muestra en **23d** con el fin de sujetar firmemente el tejido que va a suturarse entre la misma y el elemento de pivote de perforación, tal como se describirá a continuación.

15 El extremo distal del vástago **21** alargado incluye además un elemento **24** en forma de U que sirve como una guía para una parte del ensamblaje de la cabeza 4 de ganchillo, tal como se describirá a continuación. Adicionalmente, el alargamiento **22** del asa **20** está formado con una ranura **25** (figura 1) en el extremo proximal del vástago **21** alargado, para alojar un elemento de acoplamiento del ensamblaje de la cabeza **4** de ganchillo como se describirá también a continuación. Además, el extremo superior del asa **20** del ensamblaje **2** de bastidor incluye un tope **26** que sirve como un elemento de detención para limitar el movimiento de pivote del asa **30** del ensamblaje del elemento 3 de perforación.

20 Con respecto al ensamblaje del elemento **3** de perforación, el asa **30** de dicho ensamblaje está montada de forma pivotante en **32** al extremo superior del asa **20** del ensamblaje **2** de bastidor. Tal como se muestra particularmente en la figura 2, el elemento **31** de perforación montado de forma pivotante en el extremo distal del vástago **21** alargado, está formado con un orificio **31a** para alojar la sutura **5**, y con una punta **31b** afilada para perforar el tejido sujeto entre la misma y la superficie **23d** estriada de la mordaza **23** fija.

25 El elemento **31** de perforación está montado de forma pivotante en el extremo distal del vástago **21** alargado mediante un brazo **33** que porta el elemento **31** de perforación en un extremo, y que está montado de forma pivotante en su extremo **34** opuesto en el vástago **21** alargado. El brazo **33** está acoplado al extremo superior del asa **30** del ensamblaje del elemento **3** de perforación mediante una varilla **35** (figura 1) que pasa a través de, o al lado de, el vástago **21** alargado. La disposición es de tal modo que al hacerse que pivote el asa **30** lejos del asa **20** hace pivotar el elemento **31** de perforación a su posición abierta ilustrada en la figura 2 para alojar la sutura **5**, y al hacerse que pivote el asa **30** hacia el asa **20**, se mueve el elemento **31** de perforación a través de la abertura **23c** en la mordaza **23** para perforar el tejido sujeto entre el elemento de perforación y la mordaza, y para llevar la sutura **5** al lado opuesto de la mordaza. El asa **30** está formada en su cara interior con un tope **36** que puede engancharse con el tope **26** del asa **20** para limitar el último movimiento de pivote del asa **30**.

35 Con respecto al ensamblaje de la cabeza **4** de ganchillo, su asa **40** está montada de forma pivotante en **42** al extremo superior del asa **20** del ensamblaje **2** de bastidor. Preferentemente, este soporte de pivote incluye un resorte de tipo piano (que no se muestra) para empujar el asa **40** a la posición que se ilustra en la figura 1, que es la posición retraída de la cabeza **41** de ganchillo.

40 La cabeza **41** de ganchillo se porta en el extremo distal de una guía **43** de deslizamiento que se extiende a lo largo de un lado del vástago **21** alargado. El extremo proximal de la guía **43** de deslizamiento está acoplado mediante un pasador **44** (figura 1) al extremo superior del asa **40**. El pasador **44** puede moverse dentro de la ranura **25** en el alargamiento **22** en el extremo superior del asa **20** para limitar los movimientos de pivote del asa **40** con respecto al asa **20**. Tal como se describirá a continuación, el asa **40** puede hacerse pivotar con respecto al asa **20** para mover la guía **43** de deslizamiento, y el ganchillo **41** que se porta en el extremo distal de la guía de deslizamiento, a través de unas carreras de avance y de retorno paralelas al eje longitudinal del vástago **21** alargado. Los movimientos de avance y de retorno de la guía **43** de deslizamiento se guían mediante el elemento **24** en forma de U en el extremo distal del vástago alargado.

45 La estructura de la cabeza **41** de ganchillo se ilustra más particularmente en la figura 3. Ésta incluye una nariz **41a** ahusada en un extremo para enganchar la sutura **5** durante el movimiento de avance de la cabeza de ganchillo, y una formación en gancho en el extremo opuesto para alojar la sutura y para sujetarla a la mordaza **23** durante el movimiento de retorno de la cabeza de ganchillo. La cabeza de ganchillo está formada adicionalmente con una ranura **41c** axial para alojar la punta **31b** afilada del elemento **31** de perforación cuando el elemento de perforación se hace pivotar a su posición cerrada y el ganchillo se ha movido a su posición de máximo avance.

El instrumento de sutura ilustrado puede usarse de la siguiente forma.

55 En primer lugar, el asa **30** se hace pivotar lejos del asa **20** para hacer pivotar el elemento **31** de perforación a su posición abierta tal como se muestra en la figura 2, para permitir que la sutura **5** se cargue sobre el mismo haciendo pasar la sutura a través de la abertura **31a** del elemento de perforación.

El asa **30** puede hacerse pivotar a continuación hacia el asa **20** para mover el elemento **31** de perforación, junto con la parte de la sutura que se porta de ese modo, a la posición cerrada del elemento de perforación, es decir, a través de la abertura **23c** de la mordaza **23**. Esto permite que la parte distal del instrumento se inserte a través de la cánula (que no se muestra) del endoscopio. Después de que la parte distal del instrumento ha pasado a través de la cánula y está colocada en el sitio quirúrgico, el asa **30** puede hacerse pivotar lejos del asa **20** para devolver el elemento de perforación a su posición abierta, tal como se muestra en la figura 2, preparatoria para su uso para suturar tejido. En este estado del instrumento, el asa **40** se encuentra en la posición que se muestra en la figura 1, de tal modo que la cabeza **41** de ganchillo accionada por el asa se encuentra en su posición retraída en el lado proximal de la mordaza **23**.

El cirujano puede manipular a continuación el instrumento con el elemento **31** de perforación en su posición abierta para colocar el elemento de perforación en un lado del tejido que va a suturarse, y para colocar la mordaza **23** en el lado opuesto del tejido que va a suturarse. El cirujano mueve a continuación el asa **30** hacia el asa **20**, que de ese modo, por medio de la varilla **35** de acoplamiento, hace pivotar el elemento **31** de perforación hacia la mordaza **23** y a continuación a través de la abertura **23c** en la mordaza, para perforar de ese modo el tejido y para llevar la parte de la sutura **5** dentro del orificio **31a** de aguja al lado opuesto de la mordaza. Mientras que el elemento de perforación se encuentra en su posición cerrada, el asa **40** se hace pivotar a continuación en el sentido de las agujas del reloj para mover la cabeza **41** de ganchillo, acoplada al asa mediante la guía **43** de deslizamiento, a través de una carrera de avance paralela al vástago **21** alargado con respecto al lado proximal de la mordaza **23** al lado distal del mismo, y a continuación libera el asa **40** para permitir que su elemento de retención mediante resorte devuelva la cabeza de ganchillo a través de una carrera de retorno de vuelta a su posición inicial en el lado proximal de la mordaza.

Durante el movimiento de la cabeza de ganchillo en la carrera de avance, su nariz **41a** engancha la sutura que se ha hecho pasar a través de la abertura **23c** en la mordaza **23**, y guía la sutura a la parte **41b** de gancho de la cabeza de ganchillo, de tal modo que cuando la cabeza de ganchillo vuelve durante la carrera de retorno de vuelta a su posición inicial, la parte **41b** de gancho de la cabeza de ganchillo sujeta la sutura a la mordaza **23**. El asa **30** puede a continuación moverse lejos del asa **20** para hacer pivotar el elemento **31** de perforación a su posición abierta, y para liberar de ese modo el tejido. El instrumento puede a continuación usarse para aplicar otra sutura a otra parte del tejido repitiendo las etapas anteriores.

Se hace referencia a continuación a las figuras 4 a 6 que ilustran una realización alternativa del instrumento de sutura de la presente invención, al que se hace referencia a continuación en el presente documento como instrumento **45** de sutura.

El instrumento **45** de sutura incluye un ensamblaje de bastidor (que no se muestra) que es sustancialmente idéntico al ensamblaje **2** de bastidor que se muestra en la figura 1, y en ese sentido incluye una primera asa en el extremo proximal, fijada sustancialmente en perpendicular a un vástago alargado; un alargamiento perpendicular en el extremo superior de la primera asa que está formado con una ranura para alojar un elemento de acoplamiento; una segunda asa montada de forma pivotante en el extremo superior de la primera asa; un elemento de acoplamiento para acoplar la segunda asa a los elementos de sujeción de tejido; un primer tope en el extremo superior de la primera asa que sirve como un elemento de detención para limitar el movimiento de pivote de la segunda asa; un segundo tope en el extremo superior de la segunda asa que puede engancharse con el primer tope; una tercera asa montada de forma pivotante en el extremo superior de la primera asa, que preferentemente incluye un resorte de tipo piano para empujar la tercera asa a la posición que se ilustra en la figura 1; y un pasador móvil dentro de la ranura que acopla una guía de deslizamiento de acoplamiento al extremo superior de la tercera asa. Estos componentes del instrumento **45** de sutura funcionan de forma similar a los descritos anteriormente en el presente documento con respecto a la figura 1, y en ese sentido se les designa mediante referencia numérica a continuación en el presente documento, entre paréntesis, con números que se usan para identificar componentes similares que se muestran en la figura 1.

Adicionalmente, el instrumento **45** de sutura incluye además una cabeza **70** de sutura que incluye un mecanismo de sujeción de tejido independiente y un mecanismo de perforación, configuraciones a modo de ejemplo de los cuales se describen adicionalmente más adelante en el presente documento con referencia a las figuras 4 y 5.

La función del instrumento **45** de sutura se distingue de la función de la realización que se describe anteriormente. Mientras que la realización que se describe anteriormente incluye un ensamblaje de elemento de perforación, que se muestra como ensamblaje del elemento **3** de perforación en la figura 1, que sujeta el tejido que va a suturarse, perfora el tejido y hace pasar la sutura a través del tejido, todo en un movimiento, enganchando la sutura después de eso simplemente una cabeza de ganchillo, la cabeza **70** de sutura de la presente realización tiene un mecanismo **51** de sujeción de tejido que está diseñado y configurado para sujetar un tejido y para colocar una sutura en un primer lado del tejido sujeto de ese modo. La cabeza **70** de sutura incluye además una cabeza **61** de ganchillo independiente que está diseñada y configurada para perforar a través del tejido a partir de un segundo lado del mismo y para enganchar la sutura a continuación de la perforación, permitiendo después de eso tirar de la sutura a través del tejido.

Por lo tanto, en contraste con la realización que se describe anteriormente, el instrumento **45** de sutura incluye

elementos de perforación y de sujeción independientes, que permiten perforar el tejido y portar la sutura a través del tejido a continuación de la perforación del mismo.

5 Una configuración de la cabeza **70** de sutura de este tipo proporciona una ventaja significativa en que la misma es capaz de suturar tejidos con una amplia gama de espesores, debido a que no hay elementos de perforación de una longitud específica para limitar el espesor del tejido capaz de suturarse.

Las figuras 4 y 5 ilustran una vista en detalle de una configuración preferida de la cabeza **70** de sutura, que ilustra en detalle la construcción del mecanismo **51** de sujeción de tejido, al que se hace referencia a continuación en el presente documento como mecanismo **51**, y la cabeza **61** de ganchillo.

10 El mecanismo **51** incluye un elemento de sujeción estático, al que se hace referencia a continuación en el presente documento como elemento **52** estático, y un elemento móvil de sujeción, al que se hace referencia a continuación en el presente documento como elemento **55** móvil, ambos colocados en el extremo distal del instrumento **45** de sutura.

15 El elemento **52** estático está dispuesto rígidamente en un vástago alargado que es similar al vástago **21** que se ilustra en la figura 1. El elemento **55** móvil está montado de forma pivotante en el elemento **52** estático mediante un pasador, al que se hace referencia a continuación en el presente documento como pasador **56** de pivote, que pasa a través de unos orificios formados tanto en el elemento **52** estático como en el elemento **55** móvil alineados de forma coaxial. Los orificios en el elemento **52** estático y en el elemento **55** móvil están dimensionados de tal modo que el pasador **56** de pivote se fija mediante fricción dentro del orificio a través del elemento **52** estático pero puede moverse en relación con el orificio a través del elemento **55** móvil, permitiendo que el elemento **55** móvil gire como consecuencia de lo anterior. Por consiguiente, el elemento **55** móvil puede moverse de forma pivotante en relación con el elemento **52** estático.

20 Tal como se describe anteriormente, el mecanismo **51** está diseñado y configurado para sujetar y sostener un tejido que va a suturarse. Por consiguiente, el elemento **52** estático y el elemento **55** móvil tienen cada uno una cara, dispuestas sustancialmente opuestas entre sí. La cara del elemento **52** estático que está orientada hacia el elemento **55** móvil está formada con una serie de ranuras paralelas en su interior y se hace referencia a la misma a continuación en el presente documento como superficie **53** estriada. Cada ranura de la superficie **53** estriada está conformada y presenta un ángulo de tal modo que cualquier tejido en contacto con la misma estará limitado, respecto de, o preferentemente se evitará, su movimiento con respecto al elemento **52** estático.

25 El movimiento de pivote del elemento **55** móvil sirve para mover la cara del elemento **55** móvil tanto más cerca de, como más lejos con respecto a, la superficie **53** estriada. El movimiento del elemento **55** móvil se controla mediante el movimiento de la segunda asa y una varilla de acoplamiento, que son similares en su función al asa **30** y a la varilla **35** de acoplamiento que se describen anteriormente en el presente documento con respecto a la figura 1. Por consiguiente, el movimiento de pivote del asa (**30**), que se transmite mediante la varilla (**35**) de acoplamiento, dará lugar a que el elemento **55** móvil pivote con respecto al elemento **52** estático en una forma de tipo mordaza, siendo el movimiento de cierre para sujetar el tejido que va a suturarse y siendo el movimiento de apertura para liberar el tejido. La figura 4 representa el mecanismo **51** de sujeción en una posición cerrada. La figura 5 representa el mecanismo **51** de sujeción en una posición abierta.

30 El mecanismo **51** está diseñado y configurado también para colocar una sutura en un primer lado de un tejido que va a suturarse. Se hace referencia a continuación a la figura 6 que muestra una vista en detalle del extremo distal del elemento **55** móvil. De acuerdo con la realización alternativa, el elemento **55** móvil tiene un extremo distal colocado sustancialmente en perpendicular a la cara opuesta al elemento **52** estático en la dirección del elemento **52** estático. Se hace referencia a este extremo angular del elemento **55** móvil a continuación en el presente documento como extremo **57** de sutura. El extremo **57** de sutura es preferentemente de forma cuadrada o rectangular, aunque se observa que el extremo **57** de sutura puede ser de cualquier forma apropiada para el tejido relevante que va a suturarse.

35 El extremo **57** de sutura está formado con una ranura a lo largo de su circunferencia, o una parte de su circunferencia, al que se hace referencia a continuación en el presente documento como ranura **58** de sutura. La ranura **58** de sutura está dimensionada para aceptar un material de sutura apropiado. Por consiguiente, el movimiento de cierre que se describe anteriormente del elemento **55** móvil sirve para colocar una sutura dispuesta dentro de la ranura **58** de sutura en un (primer) lado de un tejido sujeto por el mecanismo **51**.

40 El extremo **57** de sutura está formado también con una abertura en su interior, la abertura **59** a continuación en el presente documento, que está dimensionada para permitir que la cabeza **61** de ganchillo pase a través del mismo. La abertura **59** está conformada y colocada dentro del extremo **57** de sutura de tal modo que uno de sus lados se extiende hacia la circunferencia del extremo **57** de sutura más allá de la profundidad de la ranura **58** de sutura. Por consiguiente, en la ubicación en la que la abertura **59** se aproxima a la circunferencia del extremo **57** de sutura, la ranura **58** de sutura se expone a la parte interior de la abertura **59** de tal modo que una sutura dispuesta en su interior es accesible desde dentro de la abertura **59**.

45 La cabeza **70** de sutura incluye además la cabeza **61** de ganchillo, diseñada y configurada para perforar a través de un tejido sujeto por el mecanismo **51**, engancho la sutura y tirando de la sutura a través del tejido. La cabeza **61**

de ganchillo es parte de un ensamblaje **60** de cabeza de ganchillo que también incluye una tercera asa y una guía de deslizamiento de acoplamiento (similar a la guía **43** de deslizamiento de acoplamiento que se muestra en la figura 1). El movimiento de la guía **43** de deslizamiento de acoplamiento y de la cabeza **61** de ganchillo se controla por el movimiento de la tercera asa, que es similar en su función al asa **40** que se describe anteriormente en el presente documento con respecto a la figura 1.

La cabeza **61** de ganchillo está formada con una punta afilada para perforar un tejido que va a suturarse, a la que se hace referencia a continuación en el presente documento como punta **62**, y una formación de tipo gancho, a la que se hace referencia a continuación en el presente documento como gancho **63**, diseñada para desviar una sutura a medida que la cabeza **61** de ganchillo hace pasar en primer lugar la sutura cuando se mueve en el sentido de su posición extendida y para enganchar la sutura a medida que la misma hace pasar posteriormente la sutura moviéndose en un sentido inverso hacia su posición retraída.

La cabeza **61** de ganchillo se porta en el extremo distal de la guía **43** de deslizamiento de acoplamiento. La guía **43** de deslizamiento de acoplamiento, que incluye un elemento que puede deslizarse con respecto al vástago **21** alargado, está acoplada al extremo superior del asa (**40**). El asa (**40**) está montada de forma pivotante en la primera asa, que es similar en su función al asa **20** que se describe anteriormente en el presente documento con respecto a la figura 1. El asa (**20**) está retenida preferentemente mediante resorte (resorte que no se muestra) para devolver el asa (**40**) a la posición por la cual la cabeza **61** de ganchillo se encuentra en su posición retraída. El movimiento de la cabeza **61** de ganchillo se controla por el movimiento del asa (**40**) y de la guía **43** de deslizamiento de acoplamiento de sustancialmente la misma forma que la que se describe anteriormente con referencia a la figura 1.

Por consiguiente, el movimiento de pivote del asa (**40**) con respecto al asa (**20**) dará lugar a que la cabeza **61** de ganchillo se mueva a través de unas carreras de avance y de retorno sustancialmente paralelas al eje longitudinal del vástago (**21**) alargado. La cabeza **61** de ganchillo está montada de forma que puede deslizarse en las proximidades del mecanismo **51** y que puede moverse a través de una carrera de avance a partir de una posición retraída en el extremo proximal del mecanismo **51** a una posición extendida más allá del extremo **57** de sutura, y a través de una carrera de retorno de vuelta a la posición retraída. La carrera de avance de la cabeza **61** de ganchillo está diseñada para perforar el tejido sostenido por el mecanismo **51** y la carrera de retorno de la cabeza **61** de ganchillo está diseñada para enganchar la sutura y tirar de la misma a través del tejido.

Los movimientos de avance y de retorno de la cabeza **61** de ganchillo se guían mediante un elemento de guía en forma de U invertida (similar al elemento **24** de la figura 1) que está formado como parte del elemento **52** estático. El elemento de guía **24** guía la punta **62** para hacer que pase al interior de la abertura **59** en una punta en la que la abertura **59** se aproxima a la circunferencia del extremo **57** de sutura más allá de la profundidad de la ranura **58** de sutura de tal modo que la cabeza **61** de ganchillo se hace pasar entre la circunferencia de la abertura **59** y una sutura dispuesta dentro de la ranura **58** de sutura. Tal como se describe anteriormente, la disposición de las asas (**20**, **30** y **40**) próximas entre sí permite que un usuario pueda emplear de forma sencilla el instrumento **45** de sutura. Una vez que la sutura está dispuesta en la cabeza **70** de sutura, un usuario puede manejar preferentemente cada una de las asas en una secuencia adecuada mediante los dedos de una mano, tal como sigue.

En primer lugar, una sutura está dispuesta dentro de la ranura **58** de sutura. Después de eso, el instrumento **45** de sutura se sostiene preferentemente con el dedo corazón en el lazo del asa (**20**), el dedo índice en el lazo del asa (**40**) y el pulgar en el lazo del asa (**30**). El extremo distal del instrumento **45** de sutura se pasa a través de una cánula y se coloca en el sitio quirúrgico. El asa (**30**) se hace pivotar lejos del asa (**20**) mediante el pulgar para hacer pivotar el elemento **55** móvil de tal modo que el mecanismo **51** de sujeción se encuentra en su posición abierta, tal como se muestra en la figura 5, para permitir que el mecanismo **51** de sujeción sujete un tejido que va a suturarse. Con el mecanismo **51** de sujeción en la orientación abierta, el instrumento está colocado de tal modo que un tejido que va a suturarse se coloca en la separación entre el elemento **52** estático y el elemento **55** móvil.

El asa (**30**) se hace pivotar a continuación hacia el asa (**20**) para hacer pivotar el elemento **55** móvil hacia la superficie **53** estriada lo que da lugar a que el mecanismo **51** se mueva a su posición cerrada (tal como se muestra en la figura 4) con el fin tanto de sujetar el tejido como de colocar la sutura en el lado del tejido. El cierre del mecanismo **51** da lugar a que la abertura **59** se alinee con el elemento (**24**) de guía. El asa (**40**) se hace pivotar a continuación hacia el asa (**20**) con el dedo índice para mover la cabeza **61** de ganchillo a través de una carrera de avance con respecto a su posición retraída en el extremo proximal del mecanismo **51** hasta más allá del extremo **57** de sutura. El asa (**40**) se libera a continuación para permitir que su elemento de retención mediante resorte devuelva la cabeza **61** de ganchillo a través de una carrera de retorno de vuelta a su posición retraída en el extremo proximal del mecanismo **51**. Si fuera necesario, el dedo índice en el lazo del asa (**40**) podría hacer pivotar por la fuerza el asa (**40**) lejos del asa (**20**), dando lugar a que la cabeza **61** de ganchillo vuelva a su posición retraída.

Durante el movimiento de la cabeza **61** de ganchillo en la carrera de avance, la punta **62** perfora, y penetra a través de, el tejido sujeto y después de eso pasa entre la sutura en el interior de la ranura **58** de sutura y la circunferencia de la abertura **59**. La cabeza **61** de ganchillo se mueve por lo tanto lo suficiente más allá de la sutura de tal modo que el gancho **63** engancha la sutura en la carrera de retorno y tira de la misma a través del orificio perforado a través del tejido. El asa (**30**) se hace pivotar a continuación lejos del asa (**20**) mediante el pulgar para mover el mecanismo **51** a su posición abierta, y para liberar de ese modo el tejido. Después de eso, el instrumento **45** de

sutura puede retirarse a continuación de la cánula, tirando de la sutura con el mismo.

5 Los instrumentos de sutura de la presente invención ofrecen un número de ventajas sustanciales sobre los dispositivos de sutura descritos anteriormente. La primera ventaja es la simplicidad de construcción. Ambas realizaciones del instrumento de sutura son de un diseño mecánico simple y están fabricadas a partir de un número relativamente pequeño de partes móviles. Adicionalmente, los instrumentos de sutura de la presente invención no dependen excesivamente de unas tolerancias estrictas para funcionar de forma efectiva.

Además, los instrumentos de sutura de la presente invención pueden emplearse con una mano; una vez que la sutura se ha dispuesto en el dispositivo, el tejido puede sujetarse y la sutura puede completarse únicamente mediante el movimiento de los dedos de una mano, dejando la otra mano libre.

10 Finalmente, los instrumentos de sutura de la presente invención proporcionan un procedimiento seguro y fiable para efectuar una sutura a partir de una ubicación remota, evitando por lo tanto puntadas perdidas, una limitación que afecta a los dispositivos que emplean elementos de perforación y de retracción independientes.

15 Se observa que determinadas características de la invención, que se describen, por motivos de claridad, en el contexto de las realizaciones independientes, pueden también preverse de forma combinada en una única realización. A la inversa, diversas características de la invención, que se describen, por motivos de concisión, en el contexto de una única realización, pueden también preverse de forma independiente o en cualquier combinación derivada adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento de sutura de tejido que comprende:

un mecanismo (24, 25) de sujeción de tejido diseñado y configurado para sujetar un tejido y para colocar una sutura en un primer lado de dicho tejido sujeto de ese modo; y
 5 una cabeza (61) de ganchillo diseñada y configurada para perforar a través de dicho tejido a partir de un segundo lado del mismo y para enganchar dicha sutura a continuación de dicha perforación permitiendo de ese modo tirar de dicha sutura a través de dicho tejido;
 en el que

el instrumento además comprende un ensamblaje (2) de bastidor que incluye una sección (22) proximal formada con una primera asa (20) y una sección (23) distal que porta dicho mecanismo (24, 25) de sujeción de tejido y dicha cabeza (61) de ganchillo, estando dicha sección (22) proximal y dicha sección (23) distal conectadas por un vástago (21) alargado;

dicho mecanismo (24, 25) de sujeción de tejido comprende al menos dos elementos (24, 55) de sujeción que incluyen un elemento (52) estático dispuesto rígidamente sobre dicho vástago (21) alargado y un elemento (55) móvil que puede moverse en relación con dicho elemento (52) estático;

y dicha cabeza (61) de ganchillo se porta de forma que puede deslizarse por dicho elemento (52) de sujeción estático y puede hacerse deslizar en una trayectoria rectilínea paralela a dicho elemento (52) de sujeción estático a través de una carrera de avance a partir de una posición retraída en el extremo proximal del elemento de sujeción estático a una posición extendida en el extremo distal del elemento de sujeción estático y a través de una carrera de retorno de vuelta a la posición retraída, **caracterizado porque:** dicho elemento móvil puede moverse de forma pivotante en relación con dicho elemento estático.

2. El instrumento de la reivindicación 1, en el que dicha primera asa (20) está dispuesta sustancialmente en perpendicular a dicho vástago (21) alargado.

3. El instrumento de la reivindicación 1, en el que dicho elemento (55) móvil está montado de forma pivotante en dicho elemento (51) estático.

4. El instrumento de la reivindicación 1, en el que el elemento (24) estático está formado con una cara que tiene una superficie (53) estriada para sujetar firmemente dicho tejido, estando orientada dicha cara hacia el elemento (55) móvil.

5. El instrumento de la reivindicación 1, en el que dicho elemento (24) estático está formado con un elemento (24) de guía dispuesto sobre el mismo para guiar dicha cabeza (61) de ganchillo.

6. El instrumento de la reivindicación 5, en el que dicho elemento (55) móvil está diseñado para portar dicha sutura, mientras que un extremo distal de dicho elemento (55) móvil está formado con una abertura a través del mismo que puede alinearse con dicho elemento (24) de guía para guiar dicha cabeza (61) de ganchillo para enganchar dicha sutura cuando dicha sutura está colocada sobre dicho primer lado de dicho tejido.

7. El instrumento de la reivindicación 1, en el que dicho mecanismo (24, 25) de sujeción de tejido es parte de un ensamblaje de sujeción de tejido que incluye una sección proximal formada con una segunda asa (30) montada de forma pivotante en relación con dicha primera asa (20), una sección distal que porta dicho elemento (52) estático y dicho elemento (55) móvil, y un acoplamiento (43) entre dicha segunda asa (30) y dicho elemento (55) móvil para hacer pivotar dicho elemento (55) móvil después de hacer pivotar dicha segunda asa (30).

8. El instrumento de la reivindicación 7, en el que dicho acoplamiento (43) incluye una varilla (43) que se extiende a través de dicho vástago (21) alargado del ensamblaje (2) de bastidor,

9. El instrumento de la reivindicación 1, en el que dicha cabeza (61) de ganchillo es parte de un ensamblaje (60) de cabeza de ganchillo que incluye una sección proximal formada con una tercera asa (40) montada de forma pivotante en relación con dicha primera asa (20), una sección distal que porta dicha cabeza (61) de ganchillo, y un acoplamiento (43) entre dicha tercera asa (40) y dicha cabeza (61) de ganchillo para mover dicha cabeza (61) de ganchillo después de hacer pivotar dicha tercera asa (40).

10. El instrumento de las reivindicaciones 5 y 9, en el que dicho acoplamiento (43) incluye una guía (43) de deslizamiento que puede deslizarse con respecto a dicho vástago (21) alargado del ensamblaje (2) de bastidor, estando dicha guía (43) de deslizamiento alineada con dicho elemento (24) de guía.

11. El instrumento de la reivindicación 10, en el que dicha cabeza (61) de ganchillo está montada de forma que puede deslizarse en las proximidades de dicho mecanismo (24, 25) de sujeción de tejido y que puede moverse a través de una carrera de avance de una posición retraída en un extremo proximal del mecanismo (24, 25) de sujeción de tejido a una posición extendida más allá de un extremo distal de dicho mecanismo (24, 25) de sujeción de tejido, y a través de una carrera de retorno de vuelta a dicha posición retraída; teniendo dicha cabeza (61) de ganchillo una punta (62) para perforar el tejido durante la carrera de avance, una superficie conformada para enganchar la sutura, y una formación en gancho (63) para tirar de dicha sutura a través de dicho tejido durante la

carrera de retorno.

12. El instrumento de la reivindicación 11, en el que dicha tercera asa (40) se retiene mediante resorte en dicha posición retraída.

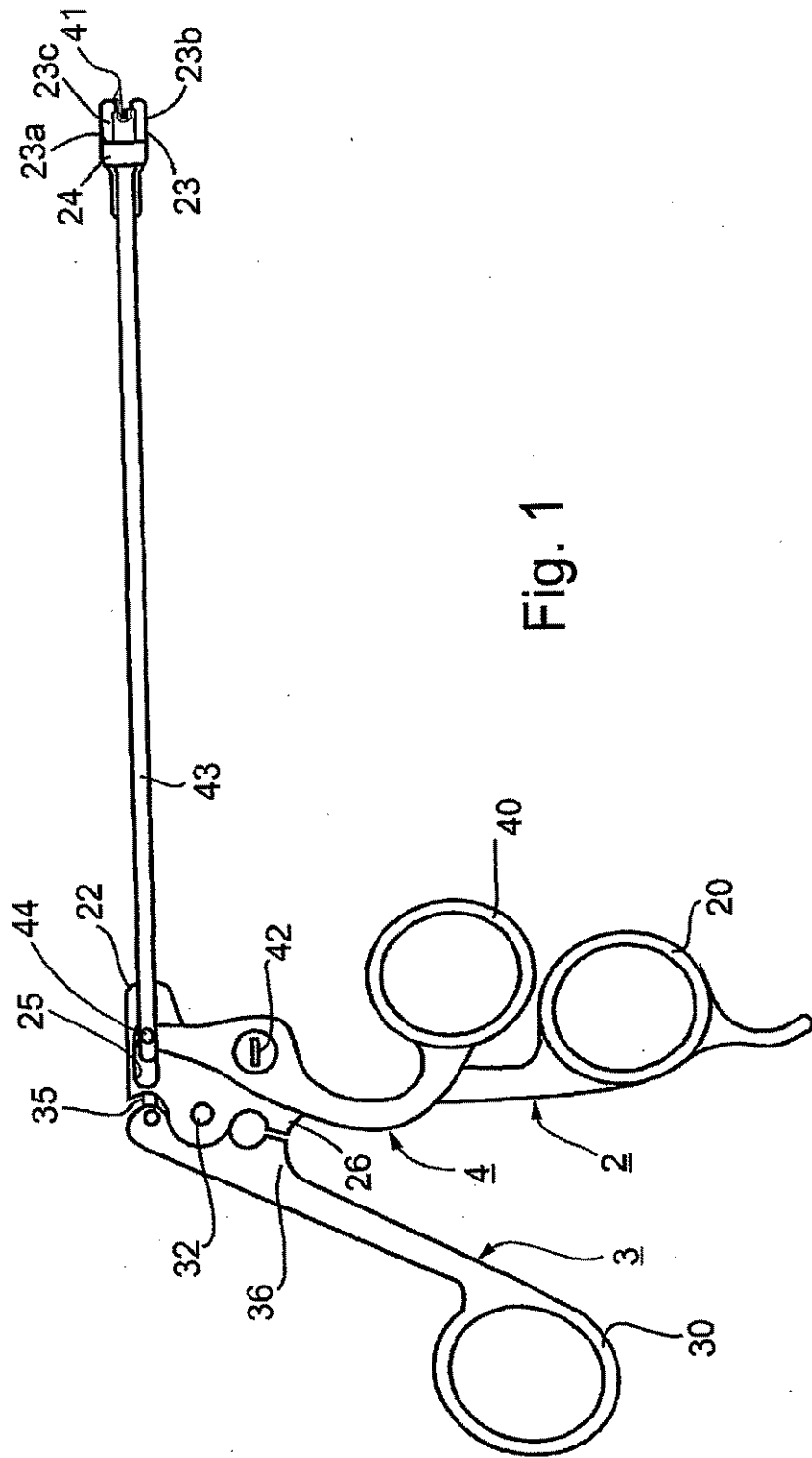


Fig. 1

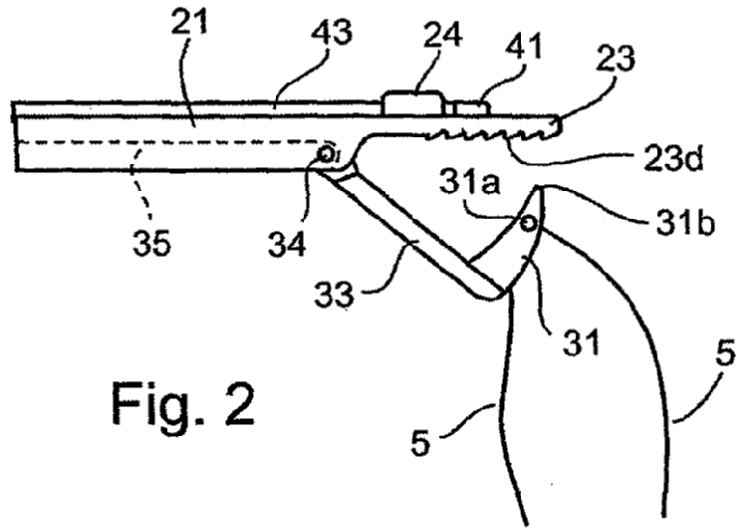


Fig. 2

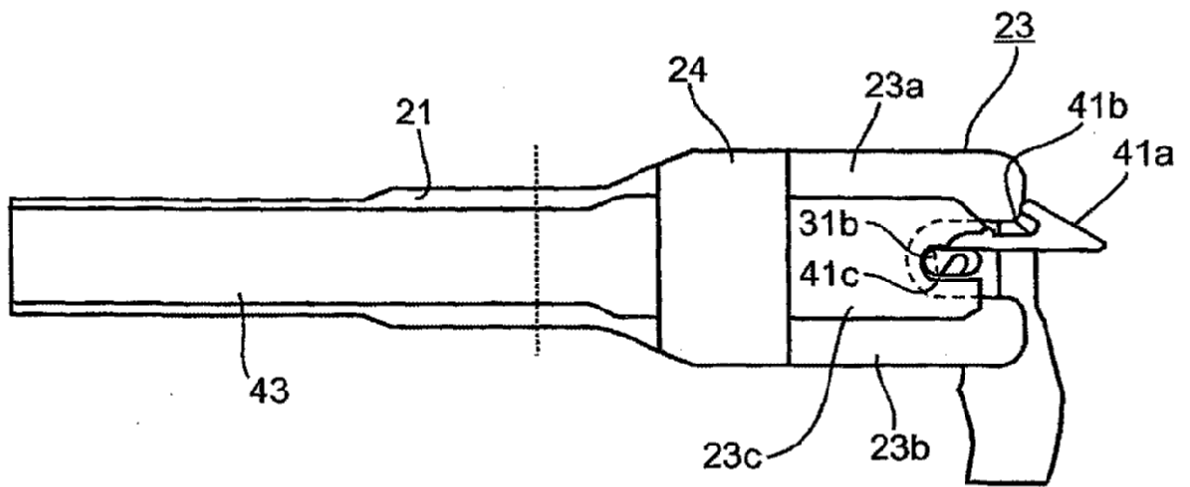


Fig. 3

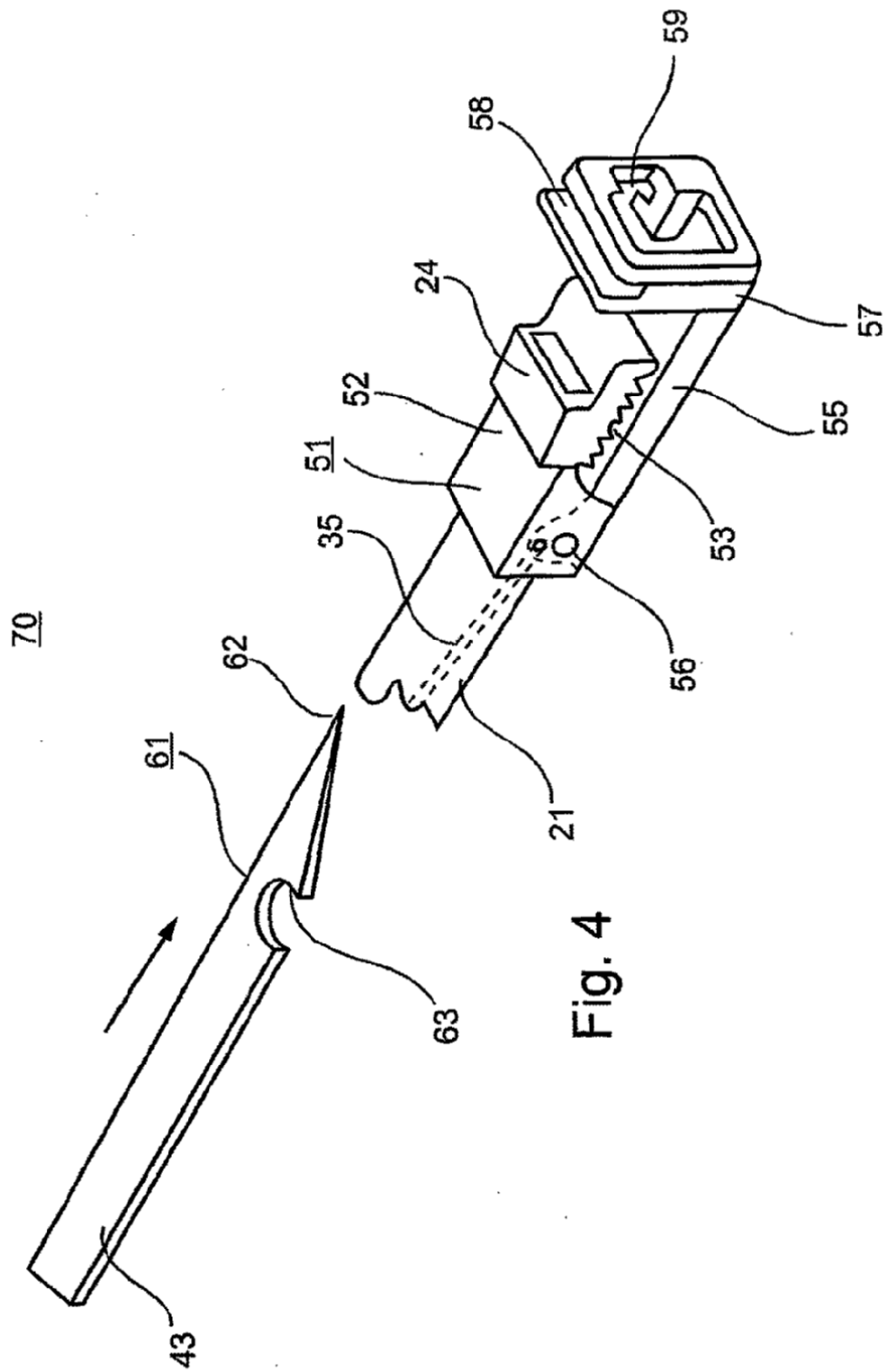


Fig. 4

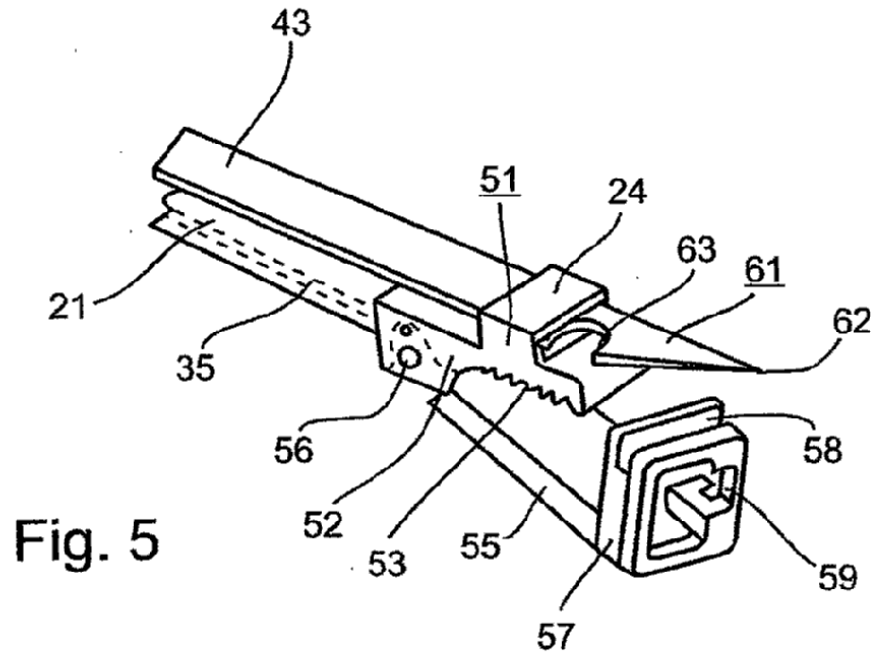


Fig. 5

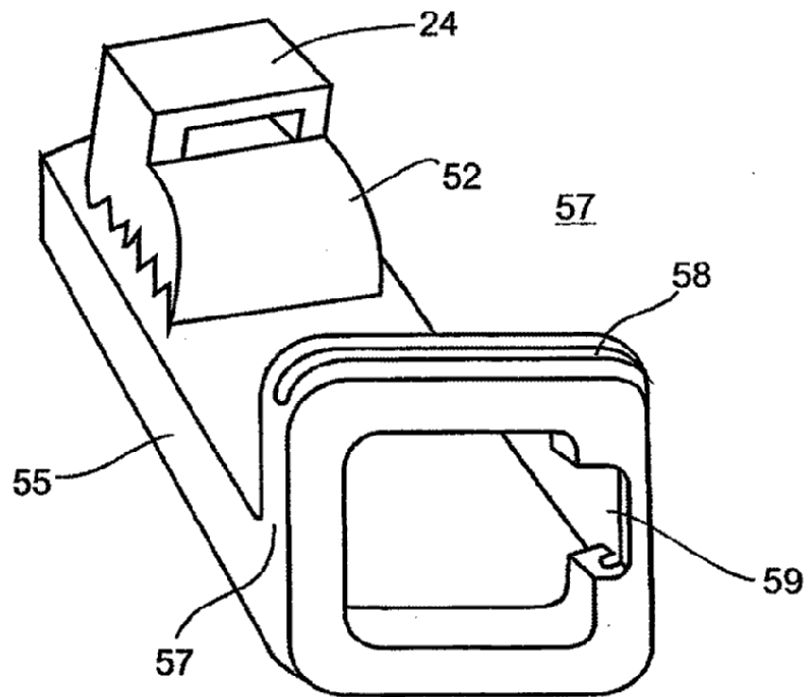


Fig. 6