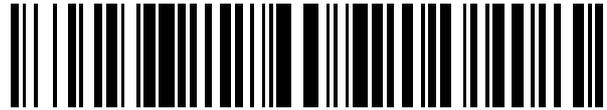


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 872**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

A61B 17/068 (2006.01)

A61B 17/10 (2006.01)

A61B 17/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2004** **E 16186780 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** **EP 3138511**

54 Título: **Dispositivo de grapado quirúrgico con deflexión controlada de la viga**

30 Prioridad:

17.10.2003 US 512497 P

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

12.11.2020

73 Titular/es:

**COVIDIEN LP (100.0%)
15 Hampshire Street
Mansfield, MA 02048, US**

72 Inventor/es:

IVANKO, DAVID

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 792 872 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de grapado quirúrgico con deflexión controlada de la viga

5 Antecedentes

1. Campo técnico

10 La presente divulgación se refiere a un dispositivo de grapado quirúrgico y, más particularmente, a un dispositivo de grapado quirúrgico que incluye un sistema de control de deflexión para controlar y/o reducir la tasa de deflexión de una viga de yunque.

2. Antecedentes de la técnica relacionada

15 Se desarrolla un dispositivo de grapado quirúrgico, por ejemplo, un dispositivo de grapado quirúrgico, en el que una sección media receptora del cartucho de grapas que incluye un conjunto del cartucho de grapas provisto en un extremo distal del mismo se conecta operativamente (por ejemplo, conectado de manera pivotante) a una sección media de un yunque que incluye un yunque provisto en un extremo distal del mismo. El conjunto del cartucho de grapas incluye preferentemente una pluralidad de grapas quirúrgicas que pueden expulsarse de la misma. El conjunto del cartucho de
20 grapas puede fabricarse como una parte integral de la sección media receptora del cartucho de grapas, o el conjunto del cartucho de grapas puede diseñarse y fabricarse como una unidad de carga desechable para su uso en un dispositivo de grapado quirúrgico reutilizable.

25 Típicamente, cuando el extremo distal de la sección media receptora del cartucho de grapas se aproxima al extremo distal de la sección media del yunque, para sujetar el tejido insertado entre ellos en preparación para el grapado, las superficies opuestas del extremo distal del conjunto del cartucho de grapas y el extremo distal del conjunto del yunque se separan por una distancia predeterminada que se preestablece y fija para cada dispositivo de grapado quirúrgico. Esta separación se denomina a veces "brecha de tejido" del dispositivo de grapado quirúrgico.

30 Dado que es deseable que la "brecha de tejido" sea sustancialmente uniforme y/o "fija" (es decir, que tenga la misma dimensión durante toda la operación de grapado), para formar líneas de grapas uniformes a lo largo del cartucho, el operador del dispositivo de grapado quirúrgico necesita determinar si la "brecha de tejidos" carga con tejido más grueso o más que el recomendado (es decir, sobrecargado), lo que puede provocar una deflexión aumentada o no deseada del extremo distal de la sección media del yunque y/o la sección media receptora del cartucho de grapas. Como se usa en la presente memoria, se entiende que el término "deflexión" incluye flexión, pandeo, deformación, polarización, sesgado y
35 similares.

Es deseable que el tejido que tiene un grosor mayor, preferentemente ligeramente mayor, que la altura de la "brecha de tejido" se sujete entre la superficie de contacto con el tejido del conjunto del cartucho de grapas y el yunque para que
40 cuando el dispositivo de grapado quirúrgico se sujete al tejido, el tejido llene sustancialmente toda la altura de la "brecha de tejido". Sin embargo, se observa que la sujeción de dicho tejido entre las superficies de contacto con el tejido de los extremos distales del yunque y la sección media receptora del cartucho de grapas tiende a hacer que los extremos distales del yunque y/o la sección media receptora del cartucho de grapas se desvíen. Cuanto mayor sea el grosor inicial y/o
45 resultante del tejido sujeto entre los extremos distales del receptor de cartucho de grapas y la sección media del yunque, especialmente adyacente y en sus puntas distales, mayor será el grado de deflexión del extremo distal de la sección media del yunque y/o la sección media receptora del cartucho de grapas.

En el pasado, la deflexión en el extremo distal de la sección media del yunque se redujo y/o eliminó mediante el uso de una construcción relativamente más pesada (es decir, elementos estructurales más gruesos), una construcción
50 relativamente más grande o materiales relativamente más fuertes. Estos enfoques aumentan el tamaño y/o el costo del dispositivo de grapado quirúrgico.

El documento WO03079909 divulga un dispositivo de grapado quirúrgico para aplicar secuencialmente una pluralidad de sujetadores quirúrgicos al tejido corporal, en el que el dispositivo comprende una sección media de yunque y una sección
55 media receptora del cartucho. Para reforzar y fortalecer el extremo distal de la sección media del yunque y reducir la tendencia del extremo distal de la sección media del yunque a desviarse como resultado de las fuerzas de grapado que actúan sobre él, se prevé que al menos se proporciona una banda de refuerzo orientada longitudinalmente de manera vertical dentro de la misma.

60 Sería deseable proporcionar un dispositivo de grapado quirúrgico que incluye un sistema de control de deflexión para controlar y/o reducir la velocidad y/o grado de deflexión del extremo distal de la sección media del yunque cuando el tejido se sujeta entre los extremos distales del yunque y la sección media receptora del cartucho de grapas.

También sería deseable proporcionar un dispositivo de grapado quirúrgico que tenga un sistema de control de deflexión que permita la deflexión inicial rápida del extremo distal de la sección media del yunque a un valor específico y que a
65 continuación cause una disminución o reducción en la velocidad y/o grado de deflexión de una manera predeterminada.

5 También sería deseable proporcionar un dispositivo de grapado quirúrgico que incluya un sistema de control de deflexión que permita la deflexión inicial rápida del extremo distal de la sección media del yunque para lograr eficazmente la brecha de tejido óptima al sujetar tejido relativamente delgado y que luego reduzca la tasa de deflexión en un tejido relativamente más grueso para mantener la brecha de tejido lo más cerca posible de la brecha de tejido óptima.

10 El dispositivo de grapado quirúrgico construido de esta manera permitiría una deflexión rápida del extremo distal de la sección media del yunque a un valor específico seguido de una disminución en la tasa de deflexión de la misma. En consecuencia, el extremo distal de la sección media del yunque puede desviarse rápidamente a la brecha de tejido óptima en un tejido relativamente delgado y desviarse lentamente en un tejido relativamente más grueso para permanecer lo más cerca posible de la brecha de tejido óptima.

Resumen

15 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de grapado quirúrgico que incluye una sección media de yunque que incluye un extremo distal y un extremo proximal que define un eje longitudinal, una sección media receptora de cartucho que incluye un extremo distal y un sistema de control de deflexión asociado operativamente con la sección media del yunque. La sección media receptora del cartucho es deseablemente acoplable operativamente con la sección media del yunque de manera que el extremo distal de la sección media del yunque pueda moverse en relación yuxtapuesta al extremo distal de la sección media receptora del cartucho. Se define una brecha de tejido entre el extremo distal de la sección media del yunque y el extremo distal de la sección media receptora del cartucho cuando el yunque y las secciones medias del cartucho se acoplan entre sí.

25 El sistema de control de deflexión se configura y adapta para reforzar el extremo distal de la sección media del yunque cuando se aplica una fuerza allí en una dirección transversal al eje longitudinal.

30 Además, la sección media del yunque define una superficie de contacto con el tejido. En consecuencia, el sistema de control de deflexión refuerza el extremo distal de la sección media del yunque cuando se aplica una fuerza al extremo distal de la sección media del yunque en una dirección transversal al eje longitudinal y normal a un plano definido por la superficie de contacto con el tejido de la sección media del yunque.

35 En una realización, la sección media del yunque incluye un miembro de canal en forma de U que tiene un par de paredes laterales interconectadas por una pared base. En esta realización, el sistema de control de deflexión se asocia operativamente con el miembro de canal. El sistema de control de deflexión se dispone de manera deseable operativamente dentro del miembro de canal.

40 De acuerdo con una realización, el sistema de control de deflexión puede incluir una sección de canal en forma de U que tiene un par de paredes laterales interconectadas por una pared base. Preferentemente, la pared base de la sección del canal del sistema de control de deflexión es adyacente, más preferentemente en contacto con la pared base del miembro de canal de la sección media del yunque, y las paredes laterales de la sección del canal se disponen en el interior y adyacentes a las paredes laterales del miembro de canal. Se prevé que cada pared lateral del par de paredes laterales de la sección del canal tenga una altura que sea menor que la altura de una respectiva del par de paredes laterales del miembro de canal, lo que define así un perfil a lo largo de cada pared lateral del par de paredes laterales del miembro de canal. Preferentemente, la altura relativa de cada pared lateral del par de paredes laterales de la sección del canal es uniforme a lo largo de una longitud de la misma y cada pared lateral del par de paredes laterales de la sección del canal tiene preferentemente un grosor uniforme a lo largo de una longitud de la misma.

50 Deseablemente, al menos un extremo proximal de la sección del canal se fija de forma fija a un extremo proximal del miembro de canal.

55 Se prevé que el sistema de control de deflexión puede ser un sistema de etapas múltiples, por ejemplo, un sistema de dos etapas, un sistema de tres etapas, un sistema de cuatro etapas, etc. En un sistema de dos etapas, el sistema de control de deflexión comienza con la reducción de la tasa de deflexión del extremo distal del miembro de canal en una segunda etapa de deflexión. La segunda etapa de deflexión deseablemente surte efecto cuando el perfil entre las paredes laterales del miembro de canal y las paredes laterales de la sección del canal es aproximadamente cero. En consecuencia, el extremo distal del miembro de canal y el extremo distal de la sección del canal se desvían concomitantemente.

60 El sistema de control de deflexión funciona de manera tal que cuanto mayor sea la tasa de deflexión del extremo distal del miembro de canal, mayor será la reducción de la velocidad a la que se desvía el extremo distal de la sección del canal. Se contempla que el perfil entre el extremo distal del miembro de canal y el extremo distal de la sección del canal puede ser cero.

65 De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el sistema de control de deflexión puede incluir una primera sección de canal en forma de U que tiene un par de paredes laterales interconectadas por una pared base, en el que la

pared base de la primera sección de canal del sistema de control de deflexión es adyacente a o, más preferentemente está en contacto con la pared base del miembro de canal de la sección media del yunque, y una segunda sección de canal en forma de U que tiene un par de paredes laterales interconectadas por una pared base, en la que la pared base de la segunda sección del canal del sistema de control de deflexión está adyacente o, más preferentemente, en contacto con la pared base de la sección del primer canal del sistema de control de deflexión.

Un extremo distal de cada pared lateral del par de paredes laterales de la primera sección del canal puede tener una altura que es menor que la altura de una pared lateral respectiva del par de paredes laterales del miembro de canal, y define así un primer perfil a lo largo de cada del par de paredes laterales del miembro de canal. Además, cada pared lateral del par de paredes laterales de la segunda sección del canal puede tener una altura que es menor que la altura de las respectivas paredes laterales del par de paredes laterales de la primera sección del canal, y define así un segundo perfil a lo largo de un extremo distal de cada pared lateral del par de paredes laterales de la segunda sección del canal.

Un extremo proximal de cada una de las secciones de canal primera y segunda puede asegurarse operativamente de forma fija a un extremo proximal del miembro de canal. Se contempla que la altura del extremo distal de cada pared lateral del par de paredes laterales de la primera sección del canal y la altura de un extremo distal correspondiente de cada pared lateral del par de paredes laterales de la segunda sección del canal sean uniformes a lo largo de cada una de sus longitudes.

En esta realización, el sistema de control de deflexión es un sistema de tres etapas. En un sistema de tres etapas, el sistema de control de deflexión comienza a reducir la tasa de deflexión del extremo distal de la sección del canal en una segunda etapa de deflexión, y en una tercera etapa de deflexión, el sistema de control de deflexión reduce la tasa de deflexión del extremo distal del miembro de canal por una cantidad adicional. En funcionamiento, la segunda etapa de deflexión se acopla cuando el primer perfil entre las paredes laterales del miembro de canal y las paredes laterales de la primera sección del canal es aproximadamente cero, por lo que el extremo distal del miembro de canal y el extremo distal de la primera sección del canal se desvían concomitantemente. La tercera etapa de deflexión se acopla cuando el segundo perfil entre las paredes laterales de la primera sección del canal y las paredes laterales de la segunda sección del canal es aproximadamente cero, por lo que el extremo distal del miembro de canal, el extremo distal de la primera sección del canal y el extremo distal de la segunda sección del canal se desvían concomitantemente.

De acuerdo con otra realización, el sistema de control de deflexión incluye un par de nervaduras de refuerzo dispuestas cada una a lo largo de una superficie interna de una pared lateral respectiva del par de paredes laterales del miembro de canal. Cada nervadura del par de nervaduras de refuerzo del sistema de control de deflexión tiene una altura que es menor que la altura de las paredes laterales respectivas del miembro de canal, y define así un perfil a lo largo de cada una de las dos paredes laterales del miembro de canal. Se prevé que un extremo proximal de cada una de las nervaduras de refuerzo se fija a una porción del extremo proximal del miembro de canal.

En otra realización, un extremo proximal del sistema de control de deflexión se asegura de manera fija a una porción del extremo proximal del miembro de canal y una porción del extremo distal del sistema de control de deflexión se acopla longitudinalmente de manera deslizante al miembro de canal. El sistema de control de deflexión puede incluir al menos una, preferentemente una pluralidad de placas de refuerzo adyacentes, preferentemente en contacto con la pared base del miembro de canal.

En esta realización, el dispositivo de grapado quirúrgico puede incluir además un miembro de pasador asegurado de forma fija a la pared base del miembro de canal. El extremo distal de cada una de la pluralidad de placas de refuerzo se acopla de manera deslizante al miembro de canal por el miembro de pasador que se extiende a través de una pluralidad de ranuras alargadas orientadas longitudinalmente formadas, cada una, en la pluralidad de placas de refuerzo respectivas. Las ranuras alargadas aumentan preferentemente de longitud desde la placa de refuerzo que está más cerca de la pared base del miembro de canal hasta la placa de refuerzo que está más alejada de la pared base del miembro de canal. Cada una de las ranuras de las placas tiene un borde proximal, y deseablemente los bordes proximales se alinean entre sí. El miembro de pasador incluye deseablemente una cabeza asegurada a un extremo del mismo que es opuesto a la pared base. La cabeza se acopla a las placas de refuerzo y obliga al extremo distal de cada una de las placas de refuerzo a desviarse concomitantemente con el extremo distal del miembro de canal.

En funcionamiento, cuando el extremo distal del miembro de canal y el sistema de control de deflexión se desvían en una dirección transversal al eje longitudinal, el extremo distal de al menos una de la pluralidad de placas de refuerzo se traduce en una dirección longitudinal. El sistema de control de deflexión es un sistema de etapas múltiples que comienza a reducir gradualmente la tasa de deflexión del extremo distal del miembro de canal a medida que un extremo distal de cada ranura alargada de cada placa de refuerzo respectiva se acopla al miembro de pasador. El sistema de control de deflexión reduce gradualmente la tasa a la que se desvía el extremo distal del miembro de canal.

En otra realización, el dispositivo de grapado quirúrgico puede estar provisto de un par de hombros yuxtapuestos, cada uno de los cuales se extiende desde una superficie interna de las paredes laterales del miembro de canal en un extremo distal del mismo. Cada placa de refuerzo puede incluir unas cavidades alargadas formadas a lo largo de cada lado lateral de la misma y en acoplamiento operativo con uno respectivo del par de hombros. Las cavidades alargadas aumentan preferentemente de longitud desde la placa de refuerzo que está más cerca de la pared base del miembro de canal hasta

la placa de refuerzo que está más alejada de la pared base del miembro de canal. Cada uno de las cavidades alargadas tiene un borde proximal y en el que los bordes proximales están en registro entre sí. Cada hombro incluye preferentemente una porción de cabeza asegurada a un extremo del mismo, la porción de cabeza se configura y dimensiona para forzar que el extremo distal de cada una de las placas de refuerzo se desvíen concomitantemente con el extremo distal del miembro de canal.

En funcionamiento, cuando el extremo distal del miembro de canal y el sistema de deflexión se desvían en una dirección transversal al eje longitudinal, el extremo distal de cada una de la pluralidad de placas de refuerzo se traduce en una dirección longitudinal. El sistema de control de deflexión es un sistema de múltiples etapas, en el que el sistema de control de deflexión comienza a reducir gradualmente la tasa de deflexión del extremo distal del miembro de canal a medida que un extremo distal de cada cavidad alargada de cada placa de refuerzo respectiva se acopla a un hombro respectivo, el sistema de control de deflexión reduce gradualmente la tasa a la que se desvía el extremo distal del miembro de canal.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un sistema de control de deflexión para un dispositivo de grapado quirúrgico que incluye una sección media de yunque que tiene un miembro de canal y sección media receptora del cartucho acoplable operativamente a la sección media del yunque. El sistema de control de deflexión incluye un conjunto de refuerzo alargado que tiene un extremo proximal acoplado operativamente con un extremo proximal del miembro de canal y un extremo distal asociado operativamente con un extremo distal del miembro de canal, en el que el conjunto de refuerzo reduce gradualmente la deflexión del extremo distal del miembro de canal cuando se aplican fuerzas al extremo distal del miembro de canal en una dirección transversal a un eje longitudinal del miembro de canal y normal a una superficie de contacto con el tejido de la sección media del yunque.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de grapado quirúrgico. Incluye una sección media de yunque que incluye un extremo distal y un extremo proximal que define un eje longitudinal, la sección media del yunque incluye un miembro de canal que tiene un par de paredes laterales yuxtapuestas interconectadas por una pared base, cada pared lateral define un orificio pasante que tiene un diámetro. El dispositivo incluye además una sección media de recepción de cartucho que incluye un extremo distal, en el que la sección media de recepción de cartucho es acoplable con la sección media de yunque de modo que el extremo distal de la sección media de yunque puede moverse en relación yuxtapuesta al extremo distal del cartucho que recibe media sección. Los extremos distales de las secciones medias del yunque y del cartucho pueden pivotar alrededor de un eje de pivote transversal al eje longitudinal.

El dispositivo de grapado quirúrgico incluye además un sistema de control de deflexión asociado operativamente con la sección media del yunque para reforzar el extremo distal de la sección media del yunque cuando se aplica una fuerza al extremo distal de la sección media del yunque en una dirección transversal al eje longitudinal. El sistema de control de deflexión más preferentemente incluye un par de nervaduras de refuerzo que tienen un extremo distal y un extremo proximal. El extremo distal de cada nervadura de refuerzo se asegura de manera fija a una superficie interna de una pared lateral respectiva del par de paredes laterales del miembro de canal y el extremo proximal de cada nervadura de refuerzo se extiende más allá del eje de pivote. El extremo proximal de cada nervadura de refuerzo define un orificio en registro con el orificio pasante definido en las paredes laterales del miembro de canal. Los orificios se colocan convenientemente proximales al eje de pivote. El sistema de control de deflexión incluye además un miembro de leva que se extiende a través de los orificios formados en cada pared lateral del miembro de canal y cada nervadura de refuerzo, la leva tiene un diámetro menor que el diámetro del orificio pasante formado en cada nervadura de refuerzo para definir así un perfil entre cada nervadura de refuerzo y el miembro de leva.

Este sistema de control de deflexión es un sistema de dos etapas. En consecuencia, en funcionamiento, el sistema de control de deflexión comienza a reducir el grado y la tasa de deflexión del extremo distal del miembro de canal en una segunda etapa de deflexión. La segunda etapa de deflexión surte efecto cuando el perfil entre una porción superior del orificio formado en cada nervadura de refuerzo y una porción superior de la leva es cero.

Otras características de la divulgación, su naturaleza y diversas ventajas serán más evidentes a partir de los dibujos adjuntos y la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

A modo solo de ejemplo, las realizaciones preferentes de la presente divulgación se describen en la presente memoria con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de grapado quirúrgico de acuerdo con la presente divulgación;

La figura 2 es una vista en alzado lateral que muestra el extremo distal del dispositivo de grapado quirúrgico de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva superior, con partes separadas, de cómo se ve una sección media de yunque del dispositivo de grapado quirúrgico de la figura 1;

La figura 4 es una vista en perspectiva inferior de un miembro de canal de la sección media del yunque de la sección media de yunque de la figura 3;

5 La figura 5 es una vista en sección transversal de una porción del extremo distal del miembro de canal de la figura 4, tomada a lo largo de la línea de sección 5-5 de la figura 4;

10 La figura 6 es una vista en sección transversal de una porción del extremo distal de un miembro de canal, de acuerdo con una realización alternativa de la presente divulgación, como se ve a lo largo de la línea de sección 5-5 de la figura 4;

La figura 7 es una vista en perspectiva inferior, con partes separadas, del extremo distal de como se ve una sección media de yunque, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

15 La figura 8 es una vista en sección transversal de una porción del extremo distal de un miembro de canal de las partes ensambladas de la sección media del yunque de la figura 8, como se ve a lo largo de la línea de sección 8-8 de la figura 7;

20 La figura 9 es una vista en sección transversal longitudinal de una porción del extremo distal del miembro de canal de las figuras 7 y 8 cuando no se aplica carga a un extremo distal del mismo;

La figura 10 es una vista en sección transversal longitudinal de una porción del extremo distal del miembro de canal de la figura 9 que tiene una carga aplicada a un extremo distal del mismo;

25 La figura 11 es una vista en sección transversal longitudinal del extremo distal de como se ve una sección media de yunque de un miembro de canal de acuerdo con otra realización alternativa más de la presente divulgación;

La figura 12 es una vista en sección transversal de una porción del extremo distal del miembro de canal de la figura 11, como se ve a lo largo de la línea 12-12 de la figura 11;

30 la figura 13 es una vista en planta inferior de una porción del extremo distal del miembro de canal de las figuras 11 y 12;

35 La figura 14 es una vista en sección transversal longitudinal de una porción del extremo distal de un miembro de canal de como se ve una sección media de yunque de acuerdo con otra realización alternativa más de la presente divulgación;

La figura 15 es una vista en sección transversal de una porción del extremo distal del miembro de canal de la figura 14, como se ve a lo largo de la línea 15-15 de la figura 14;

40 La figura 16 es una vista en planta superior de una porción del extremo distal del miembro de canal de las figuras 14 y 15;

45 La figura 17 es un gráfico que ilustra los efectos del uso de un sistema de control de deflexión, de acuerdo con la presente divulgación, en una sección media de yunque;

La figura 18 es una vista en perspectiva inferior de una porción del extremo distal de un miembro de canal de una sección media de yunque, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

50 La figura 19 es una vista en sección transversal del miembro de canal de la figura 18, como se ve a lo largo de la línea 19-19 de la figura 18;

La figura 20 es una vista en planta inferior del extremo distal del miembro de canal de la figura 18;

55 La figura 21 es una vista en sección transversal longitudinal de una porción del extremo distal del miembro de canal de las figuras 18 y 19, como se ve a lo largo de la línea de sección 21-21 de la figura 20;

La figura 22 es una vista ampliada del área indicada 22 de la figura 21; y

60 La figura 23 es una vista ampliada del área indicada 23 de la figura 21.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

65 Las realizaciones preferentes del dispositivo de grapado quirúrgico divulgados en la presente se describirán ahora en detalle con referencia a las figuras del dibujo en las que los números de referencia similares identifican elementos similares o idénticos. En los dibujos y en la descripción que sigue, el término "proximal", se referirá al extremo del dispositivo de

grapado quirúrgico que está más cerca del operador, mientras que el término "distal" se referirá al extremo del dispositivo de grapado quirúrgico que está más alejado del operador.

Con referencia a las figuras 1-5, un dispositivo de grapado quirúrgico, de acuerdo con la presente divulgación, se muestra generalmente como 100. El dispositivo 100 se adapta particularmente para aplicar grapas quirúrgicas e incluye sección media receptora del cartucho 102, una sección media de yunque 104 operativamente acoplada a la sección media receptora del cartucho 102, un conjunto del cartucho de grapas 106 soportado de manera fija o extraíble en un extremo distal 102a de sección media receptora del cartucho 102 y una placa de yunque 108 soportada de manera fija o extraíble en un extremo distal 104a de la sección media de yunque 104.

Para fines de ilustración, la presente divulgación describe sistemas de control de deflexión de la viga con referencia específica a un dispositivo de grapado quirúrgico, preferentemente una grapadora quirúrgica. Sin embargo, se prevé que el sistema de control de la deflexión de la viga y las realizaciones ilustrativas de la presente memoria puedan incorporarse en cualquier dispositivo de grapado quirúrgico que tenga al menos un miembro de viga en voladizo que pueda estar sujeto a la deflexión bajo una carga aplicada que tenga un componente de fuerza transversal al eje longitudinal de la viga. Se prevé además que el sistema de control de la deflexión de la viga y las realizaciones ilustrativas divulgadas en la presente memoria pueden incorporarse y/o aplicarse por igual a instrumentos quirúrgicos de tipo abierto, laparoscópico y endoscópico. La "viga" a la que se hace referencia en el "sistema de control de la deflexión de la viga" puede ser el extremo distal 102a de la sección media del cartucho 102, y/o el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104, aunque la mayor parte de la discusión en la presente memoria se referirá al extremo distal de la sección media del yunque porque, de los dos, típicamente es el miembro que más se desvía.

Como se ve en la figura 2, cuando la sección media del yunque 104 se acopla operativamente a la sección media receptora del cartucho 102, existe una brecha de tejido "G" entre el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 y el extremo distal 102a de la sección media receptora del cartucho 102. La brecha de tejido "G" se establece típicamente en una dimensión predeterminada durante la fabricación del dispositivo de grapado quirúrgico 100 para permitir la formación de grapas deseada. Preferentemente, la brecha de tejido "G" es ahusada, es decir, más estrecho adyacente a un extremo distal del dispositivo 100 que en una ubicación proximal del extremo distal del dispositivo 100. Como se describió anteriormente con respecto al dispositivo de grapado quirúrgico anterior, cuando los extremos distales 104a de la sección media del yunque 104 y el extremo distal 102a de la sección media receptora del cartucho 102 se sujetan sobre el tejido, se ejerce una fuerza de deflexión sobre el mismo, en las direcciones indicadas por flechas "Y" (es decir, en direcciones transversales al eje longitudinal del dispositivo de grapado quirúrgico), que tienden a causar que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 y/o el extremo distal 102a de la sección media receptora del cartucho 102 se desvíen, por ejemplo, en la dirección de las flechas "Y". Como se sabe en la técnica, el grado de deflexión de los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102 tiende a aumentar en ubicaciones o en porciones cada vez más cercanas a las puntas distales de los mismos. Como también se sabe en la técnica, cuanto más grueso es el tejido a sujetar, mayor es la fuerza de deflexión ejercida. Además, el grosor del tejido puede variar, por ejemplo, aumentar, durante la aproximación y el grapado. Esto puede deberse, por ejemplo, al flujo de fluido en el tejido típicamente hacia la punta distal del dispositivo durante la aproximación de los extremos distales 104a, 102a del yunque y las secciones medias receptoras del cartucho 104, 102, especialmente aquellas que se montan de manera pivotante.

Por lo tanto, cuanto mayor sea el grado de deflexión en la dirección de las flechas "Y", mayor será la probabilidad de que la dimensión del extremo distal de la brecha de tejido "G" pueda variar de su configuración predeterminada. Como resultado, puede ocurrir que las grapas (no mostradas) disparadas desde el conjunto del cartucho de grapas 106 puedan formarse de manera no uniforme a lo largo de la placa de yunque 108. En la región donde la dimensión de la separación de tejido "G" permanece o está cerca de la configuración predeterminada, es decir, cerca del punto intermedio 112c (figura 3), las patas de las grapas se formarán según lo previsto. Sin embargo, puede ocurrir que, si un tejido sobre - indicado excesivamente grueso se sujeta inadvertidamente, la dimensión de la brecha de tejido "G" puede aumentar más allá de su configuración predeterminada, por ejemplo, cerca de la punta distal de la placa de yunque 108, y existe la posibilidad de que en esa área las patas de las grapas puedan no formarse como se desea. El propósito de esta divulgación es reducir la posibilidad o evitar que esto ocurra. Dicho de otro modo, el propósito de esta descripción es aumentar la posibilidad de que incluso si se encuentra tejido sobre - indicado excesivamente grueso, la deflexión se minimizará o evitará, para mejorar la posibilidad y proporcionar una formación de grapas aceptable.

Como se ve en la figura 3, la sección media del yunque 104 incluye un miembro de canal de sección media del yunque 112 que tiene un extremo distal 112a, un extremo proximal 112b y un punto de transición o intermedio 112c. El miembro de canal 112 tiene un perfil de sección transversal sustancialmente en forma de U definido por un par de paredes laterales yuxtapuestas sustancialmente paralelas 114 interconectadas por una pared base 116.

La placa de yunque 108 se configura y dimensiona preferentemente para ajustarse sobre las paredes laterales 114 del extremo distal 112a del miembro de canal 112. Como se ve en la figura 3, la placa de yunque 108 incluye un par de superficies de contacto con el tejido 118, cada una de las cuales tiene una pluralidad de bolsas de formación de grapas 120 (es decir, bolsas de yunque, depresiones de yunque, etc.) formadas en el mismo. Preferentemente, la placa de yunque 108 incluye una pista de cuchilla 122 que se extiende longitudinalmente entre el par de superficies de contacto con el tejido 118. Preferentemente, la pista de cuchilla 122 interconecta y separa el par de superficies de contacto con el tejido

118 entre sí. La placa de yunque 108 incluye además un par de paredes laterales verticales yuxtapuestas sustancialmente paralelas 124 que se extienden, cada una, desde un borde lateral del par de superficies de yunque 118.

- 5 La sección media 104 del yunque incluye además una tapa de extremo distal 126 adaptada para ajustarse a presión en o dentro de la punta distal del miembro de canal 112. Preferentemente, la tapa de extremo 126 es ahusada para facilitar la inserción de la punta distal en el sitio quirúrgico objetivo. La sección media del yunque 104 también puede incluir una tapa de extremo 128 para ser recibida entre un par de pestañas yuxtapuestas separadas 130 (una mostrada) que se extiende desde el extremo proximal 112b del miembro de canal 112.
- 10 La sección media del yunque 104 puede incluir además una empuñadura contorneada 132 configurada y adaptada para ajustarse a presión sobre el extremo proximal 112b del miembro de canal 112. El agarre manual 132 proporciona deseablemente un operador del dispositivo de grapado quirúrgico 100 con un control mejorado y un mayor grado de manipulación.
- 15 Como se ve en las figuras 3-5, la sección media del yunque 104 incluye un sistema de control de deflexión, generalmente designado 140 para reducir la tasa de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112 a medida que aumenta la fuerza en la dirección "Y" y a medida que aumenta la distancia de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112. En esta realización, el sistema de control de deflexión 140 incluye una sección de canal sustancialmente en forma de U 142 dispuesta entre las paredes laterales 114 del miembro de canal 112. Como se ve mejor en la figura 5, la sección de canal 142 se define por un par de paredes laterales yuxtapuestas separadas paralelas 144 interconectadas por una pared base 146. En particular, las paredes laterales 144 de la sección del canal 142 tienen preferentemente una altura que es menor que la altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, que define así un perfil 150 que tiene una altura "X".
- 20 La altura "X" del perfil 150 puede ser uniforme o variar a lo largo de toda la longitud del extremo distal 112a del miembro de canal 112 y el extremo distal 142a de la sección del canal 142. Aunque, la altura "X" puede disminuir en una dirección distal o proximal, preferentemente disminuye en una dirección distal, por ejemplo, de ser estrecha o cero cerca de la punta distal a una altura mayor cerca del punto de transición 112c. El perfil 150 puede tener regiones o longitudes discretas, cada una de las cuales tiene una altura diferente "X".
- 25 La altura "X" del perfil 150 puede ser uniforme o variar a lo largo de toda la longitud del extremo distal 112a del miembro de canal 112 y el extremo distal 142a de la sección del canal 142. Aunque, la altura "X" puede disminuir en una dirección distal o proximal, preferentemente disminuye en una dirección distal, por ejemplo, de ser estrecha o cero cerca de la punta distal a una altura mayor cerca del punto de transición 112c. El perfil 150 puede tener regiones o longitudes discretas, cada una de las cuales tiene una altura diferente "X".
- 30 Preferentemente, la altura "X" es de aproximadamente 0,004 pulgadas (0,1016 mm) a aproximadamente 0,10 pulgadas (0,25 cm), más preferentemente de aproximadamente 0,004 pulgadas (0,1016 mm) a aproximadamente 0,006 pulgadas (0,1524 mm). Como se describirá con mayor detalle a continuación, cuando la altura "X" es de aproximadamente 0,004 pulgadas (0,1016 mm) a aproximadamente 0,006 pulgadas (0,1524 mm), el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 se vuelve más rígido antes en comparación con cuando la altura "X" es mayor que 0,006 pulgadas (0,1524 mm).
- 35 La sección de canal 142 se extiende desde el extremo distal 112a del miembro de canal 112 hasta una porción del extremo proximal 112b. La sección de canal 142 se asegura de manera fija al miembro de canal 112 preferentemente al menos en una región proximal pero adyacente al punto intermedio 112c para permitir que la sección de canal 142 pueda flotar libremente dentro del miembro de canal 112 en una región distal del punto intermedio 112c (es decir, el extremo distal 112a).
- 40 Se prevé que la sección de canal 142 pueda asegurarse en tales ubicaciones al miembro de canal 112 en ubicaciones predeterminadas específicas adecuadas a lo largo de la longitud de la misma. En particular, las paredes laterales 144 de la sección de canal 142 se pueden asegurar a las paredes laterales correspondientes 114 del miembro de canal 112, y la pared base 146 de la sección de canal 142 puede asegurarse a la pared base 116 del miembro de canal 112.
- 45 La sección de canal 142 se asegura preferentemente al miembro de canal 112 mediante fijación (es decir, al extender un pasador a través de la sección de canal 142 y dentro de un elemento o estructura adyacente del dispositivo 100), sin embargo, se prevé que la sección de canal 142 pueda asegurarse al miembro de canal 112 a través de cualquier número de técnicas conocidas, tales como, por ejemplo, soldadura, pegado, fijación y similares. Más preferentemente, la sección de canal 142 se, como se explica, suelda al miembro de canal 112 y una leva 400 puede extenderse a través de las paredes laterales 144 de la sección de canal 142 para fijar la sección de canal 142 a las paredes laterales 144.
- 50 La sección del canal 142 se hace de un material rígido que es resistente a la flexión, tal como, por ejemplo, el acero. Si bien se prefiere el acero, se contempla que la sección de canal 142 pueda fabricarse a partir de otros materiales, tales como, por ejemplo, titanio, policarbonato, fibra de vidrio, resinas y similares, o cualquier combinación de los mismos.
- 55 Se contempla además que cada pared lateral 144 de la sección de canal 142 tenga un grosor preseleccionado. Un grosor relativamente más pequeño proporciona menos rigidez, mientras que un grosor relativamente más grande proporciona una mayor rigidez. Se contempla además que cada pared lateral 144 puede tener un grosor uniforme o variable a lo largo de su longitud.
- 60 En funcionamiento, la sección de canal 142 aumenta la rigidez del miembro de canal 112 (es decir, reduce la tasa de deflexión) después de que el miembro de canal 112 pasa por una deflexión predeterminada en la dirección "Y" (por
- 65

ejemplo, transversal a un eje longitudinal del dispositivo 100 y sustancialmente normal al plano de la superficie de contacto con el tejido del yunque 108), y reduce así la tasa de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112. Como se usará en la presente memoria, se entiende que la recitación "tejido que tiene un grosor relativamente menor" significa tejido que tiene un grosor que no tenderá a causar que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 se desvíe una cantidad suficiente para dar como resultado la operación de sistema de control de deflexión 140. Además, la recitación "tejido que tiene un grosor relativamente mayor" se entiende que significa tejido que tiene un grosor que tenderá a causar que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 se desvíe una cantidad suficiente para dar como resultado el funcionamiento del sistema de control de deflexión 140.

El dispositivo de grapado quirúrgico 100 preferentemente se configura inicialmente de modo que la brecha de tejido "G" tenga una ligera disminución desde un extremo proximal a un extremo distal (es decir, la brecha de tejido "G" se reduce en altura desde el extremo proximal hasta el extremo distal). De esta manera, cuando el tejido que tiene un grosor relativamente más pequeño se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y/o la sección media receptora del cartucho 102 desviará una cantidad suficiente para hacer que la brecha de tejido "G" tenga una dimensión sustancialmente uniforme desde el extremo proximal hasta el extremo distal. Como tal, las grapas que se disparan desde el conjunto 106 de cartucho de grapas se forman sustancialmente de manera uniforme desde el extremo proximal del conjunto 106 de cartucho de grapas hasta el extremo distal del conjunto 106 de cartucho de grapas.

Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente mayor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, la sección del canal 142 del sistema de control de deflexión 140 hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 sufra una deflexión de dos etapas. En la primera etapa de deflexión, la fuerza de deflexión actúa únicamente sobre las superficies de borde 114a de las paredes laterales 114, orientadas en la dirección del tejido a sujetar, del miembro de canal 112 que da como resultado un extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 que experimenta una velocidad inicial de deflexión en la dirección "Y", hasta que la altura "X" del perfil 150, entre las paredes laterales 144 de la sección del canal 142 y las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, se reduce a cero (es decir, la altura de las paredes laterales 144 de la sección del canal 142 son iguales a la altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112).

Las superficies de borde 114a pueden estar en contacto directo con el tejido o, más preferentemente, están orientadas en la dirección del tejido y están más bien en contacto directo con la superficie inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa de yunque 108 que a su vez están en contacto con el tejido.

Además, durante la primera etapa de deflexión, se empuja la altura de la brecha de tejido "G" desde su configuración ahusada inicial a una segunda configuración que es menos ahusada (es decir, menos angulada). En este punto, las superficies de borde 144a de las paredes laterales 144 de la sección de canal 142 y las superficies de borde 114a de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 están en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa de yunque 108, lo que hace así el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 más rígida y/o más dura, lo que reduce así la tendencia del extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 a desviarse.

Una vez que la altura "X" del perfil 150 llega a cero, cada superficie de borde 114a, 144a de las paredes laterales 114 y 144, respectivamente, está en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa de yunque 108 y el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 y pasa por una segunda etapa de deflexión. En otras palabras, la fuerza de deflexión ahora actúa sobre las paredes laterales 114 y 144 para empujar y desviar el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104. Dado que la fuerza de deflexión ahora debe actuar en ambas paredes laterales 114 y 144, el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 se refuerza y endurece efectivamente a partir de ahora.

En la segunda etapa, el sistema de control de deflexión 140 hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 experimente una tasa de deflexión que es menor que la tasa inicial de deflexión. Además, durante la segunda etapa de deflexión, la altura de la brecha de tejido "G" se empuja desde su configuración ahusada a una configuración que es menos ahusada o tiene una dimensión sustancialmente uniforme (es decir, altura uniforme) desde el extremo distal hasta el extremo proximal. El sistema de control de deflexión 140 en efecto evita que el extremo distal de la brecha de tejido "G" tenga una configuración ahusada inversa (es decir, el extremo distal tiene una altura mayor que el extremo proximal).

Ahora en la figura 6, un sistema de control de deflexión, para controlar y/o reducir gradualmente la tasa de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, de acuerdo con una realización alternativa de la presente divulgación, se muestra generalmente como 240. El sistema de control de deflexión 240 es una sección de canal 242 sustancialmente en forma de U de doble capa configurada y dimensionada para disponerse en y entre las paredes laterales 114 del miembro de canal 112. La sección de canal 242 incluye una sección de canal exterior 242a y una sección de canal interior 242b. La sección del canal exterior 242a se define por un par de paredes laterales yuxtapuestas espaciadas paralelas 244a interconectadas por una pared base 246a. En particular, las paredes laterales 244a de la sección de canal 242a tienen preferentemente una altura que es menor que la altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, que define así un primer perfil 250a.

- La sección del canal interno 242b se define por un par de paredes laterales yuxtapuestas espaciadas paralelas 244b interconectadas por una pared base 246b. En particular, las paredes laterales 244b de la sección del canal 242b tienen preferentemente una altura que es menor que la altura de las paredes laterales 244a de la sección del canal 242a, lo que define así un segundo perfil 250b. Preferentemente, la sección del canal interno 242b se fija por un miembro de leva (no mostrado) cerca del punto de intersección 112c, asegurado a la sección del canal externo 242a en una región proximal del punto intermedio 112c y se asegura en una región cerca de la punta distal (ver figura 4.). La sección del canal interno 242b también se asegura preferentemente a la sección del canal externo 242a mediante fijación o de cualquier manera como se describe anteriormente con respecto a la sección del canal 142 de las figuras 3-5.
- 5
- 10 Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente menor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, el sistema de control de deflexión 240 funciona básicamente de la misma manera que el sistema de control de deflexión 140. Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente mayor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, la sección del canal 242 del sistema de control de deflexión 240 hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 sufra una deflexión de tres etapas. En la primera etapa de deflexión, la fuerza de deflexión actúa únicamente sobre las superficies de borde 114a de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, lo que da como resultado que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 experimente una tasa inicial de deflexión en la dirección "Y" hasta la altura "X" del perfil 250a, entre las paredes laterales 244a de la sección del canal exterior 242a y las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 se reduce a cero (es decir, la altura de las paredes laterales 244a de la sección del canal exterior 242a son iguales a la altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112). En este punto, las superficies de borde 114a y 245a de las paredes laterales respectivas 114 y 244a están cada una en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa del yunque 108, lo que hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 sea más rígida y/o más dura lo que reduce su tendencia a desviarse.
- 15
- 20
- 25 Una vez que el perfil 250a llega a cero, cada superficie de borde 114a, 245a de las paredes laterales 114 y 244a, respectivamente, está en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa del yunque 108 y el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pasa por una segunda etapa de deflexión. Dado que la fuerza de deflexión ahora debe actuar sobre las paredes laterales 114 y 244a, el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 se refuerza y endurece efectivamente a partir de este momento. En la segunda etapa, la sección de canal 242 del sistema de control de deflexión 240 hace que el extremo distal 104a de la sección media de yunque 104 pase por un segundo grado de deflexión que es menor que el grado inicial de deflexión a una segunda tasa de deflexión que es menor que la tasa inicial de deflexión.
- 30
- 35 Durante la segunda etapa de deflexión, el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 y la sección del canal exterior 242a se desvían, en la dirección "Y", hasta el perfil 250b entre las paredes laterales 244b de la sección del canal interior 242b y las paredes laterales 244a de la sección del canal exterior 242a se reduce a cero. En este punto, las superficies de borde 114a, 245a y 245b de las paredes laterales respectivas 114, 244a y 244b están en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa del yunque 108, lo que hace así que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 sea aún más rígido y/o aún más dura, lo que reduce así más la tendencia del extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 a desviarse.
- 40
- 45 Una vez que el perfil 250b llega a cero, cada superficie de borde 114a, 245a y 245b de las paredes laterales 114, 244a y 244b, respectivamente, está en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa del yunque 108 y el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pasa por una tercera etapa de deflexión. Dado que la fuerza de deflexión ahora debe actuar sobre las paredes laterales 114, 244a y 244b, el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 se refuerza y endurece efectivamente a partir de este momento.
- 50 Las secciones de canal 242a y 242b se hacen cada una preferentemente de un material rígido, tal como, por ejemplo, acero. Aunque se prefiere el acero, se contempla que cada una de las secciones de canal 242a y 242b pueda fabricarse a partir de otros materiales, tales como, por ejemplo, titanio, policarbonato, fibra de vidrio, resinas y similares o cualquier combinación de los mismos.
- 55 Las paredes laterales 244a de la sección del canal exterior 242a y las paredes laterales 244b de la sección del canal interior 242b tienen cada una preferentemente una altura uniforme a lo largo de sus respectivas longitudes. Sin embargo, se contempla que las paredes laterales 244a de la sección del canal exterior 242a y las paredes laterales 244b de la sección del canal interior 242b pueden tener alturas variables a lo largo de sus longitudes. Preferentemente, las paredes laterales 244a de la sección de canal exterior 242a y las paredes laterales 244b de la sección de canal interior 242b tienen cada una un grosor uniforme, sin embargo, se prevé que puedan tener grosores variables a lo largo de sus longitudes. La altura y el grosor de cada pared lateral 244a de la sección del canal exterior 242a y de cada pared lateral 244b de la sección del canal interior 242b se selecciona específicamente en dependencia del grado de rigidez deseado y de qué regiones de la sección media del yunque 104 se desea endurecer.
- 60
- 65 Ahora en las figuras 7-10, un sistema de control de deflexión, para controlar y/o reducir la tasa de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, de acuerdo con una realización preferida de la presente divulgación se muestra generalmente como 340. El sistema de control de deflexión 340 incluye un par de placas y/o nervaduras de refuerzo

yuxtapuestas espaciadas paralelas 344, cada una de ellas para asegurarse a una pared lateral respectiva 114 del miembro de canal 112.

5 Cada nervadura de refuerzo 344 se asegura preferentemente a una pared lateral respectiva 114 del miembro de canal 112 en una región proximal al punto intermedio 112c (ver la figura 4). Preferentemente, cada nervadura de refuerzo 344 se asegura a su respectiva pared lateral 114 mediante soldadura o al fijarse en una ubicación proximal al punto intermedio 112c. Se contemplan otros métodos para asegurar nervaduras de refuerzo 344 a las paredes laterales 114, tales como, por ejemplo, encolado, adherencia, fijación y similares. Cada nervadura de refuerzo 344 se hace preferentemente de acero inoxidable y tiene una altura y grosor uniformes. En particular, las nervaduras de refuerzo 344 tienen preferentemente una altura que es menor que la altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, lo que define así un perfil 350.

15 Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente menor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, el sistema de control de deflexión 340 funciona de la misma manera que la descrita anteriormente para el sistema de control 140. Como se ve en las figuras 9 y 10, cuando el tejido que tiene un grosor relativamente mayor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, las nervaduras de refuerzo 344 del sistema de control de deflexión 340 causan que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 se someta a una deflexión de dos etapas. En la primera etapa de deflexión, la fuerza de deflexión actúa únicamente sobre las superficies de borde 114a de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, lo que da como resultado un extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 que pasa por una tasa inicial de deflexión en la dirección "Y" hasta que el perfil 350 entre las nervaduras de refuerzo 344 y las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 se reducen a cero (es decir, la altura o los bordes de las nervaduras de refuerzo 344 son iguales a la altura o los bordes de las paredes laterales 114 de la sección del canal 112).

25 Durante la primera etapa de deflexión, se empuja la altura de la brecha de tejido "G" desde su configuración ahusada inicial a una segunda configuración que es menos ahusada (es decir, menos angulada) que la configuración ahusada inicial o sustancialmente uniforme. En este punto, las superficies de borde 114a de las paredes laterales 114 y las superficies de borde 344a de la nervadura de refuerzo 344 están en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa del yunque 108, lo que hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 sea más rígido y/o más dura, lo que reduce así la tendencia del extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 a desviarse. Una vez que el perfil 350 llega a cero, cada superficie de borde 114a, 344a de las paredes laterales 114 y de la nervadura de refuerzo 344, respectivamente, están en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido 118 de la placa del yunque 108 y el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pasa por una segunda etapa de deflexión.

35 En la segunda etapa, el sistema de control de deflexión 340 hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pase por una tasa de deflexión que es menor que la tasa inicial de deflexión. Además, durante la segunda etapa de deflexión, se empuja la altura de la brecha de tejido "G" desde su segunda configuración menos ahusada a una configuración que tiene una dimensión sustancialmente uniforme (es decir, altura uniforme) desde el extremo distal hasta el extremo proximal. El sistema de control de deflexión 340 en efecto evita que el extremo distal de la brecha de tejido "G" tenga una configuración ahusada inversa (es decir, el extremo distal tiene una altura mayor que el extremo proximal).

45 Ahora en las figuras 11-13, un sistema de control de deflexión, para controlar y/o reducir gradualmente la tasa de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, de acuerdo con otra realización más de la presente divulgación se muestra generalmente como 460 (ver la figura 12). El sistema de control de deflexión 460 generalmente tiene la forma de un resorte de lámina e incluye un miembro de refuerzo en capas 462 (ver la figura 12) que tiene una pluralidad de placas de refuerzo individuales (por ejemplo, 462a, 462b y 462c) que se extienden longitudinalmente entre las paredes laterales 114 de miembro de canal 112 y que se apoya sobre la pared de la base 116. Si bien se muestra que el sistema de control de deflexión 460 tiene tres miembros de refuerzo, se prevé que el sistema de control de deflexión 460 pueda tener cualquier número de miembros de refuerzo, que incluye, y no limitado a, uno, dos, cuatro, etc.

55 El sistema de control de deflexión 460 incluye además un miembro de pasador 468 que se extiende a través de una serie de ranuras alargadas 470 formadas en el miembro de refuerzo 462. Preferentemente, un extremo proximal 464 del miembro de refuerzo 462 se asegura de manera fija al miembro de canal 112, por medio de soldadura, remachado y similares, en una ubicación proximal de la porción intermedia 112c, mientras que un extremo distal 466 del miembro de refuerzo 462 se asegura preferentemente de manera deslizante a extremo distal 112a por el miembro de pasador 468. El extremo distal 466 del miembro de refuerzo 462 se fija preferentemente en una ubicación próxima al borde más distal 112d del miembro de canal 112. El miembro de pasador 468 incluye una porción de cuerpo 472 que tiene un primer extremo 474 asegurado de manera fija a la pared base 116 del miembro de canal 112 y un segundo extremo 476 que se extiende a través del miembro de refuerzo 462, y una cabeza ampliada 478 asegurada al segundo extremo 476. La cabeza 478 se configura y dimensiona para ser más grande que las ranuras alargadas 470 y para apoyarse sobre la placa de refuerzo superior. La porción de cuerpo 472 del miembro de pasador 468 se dimensiona de tal manera que la cabeza 478 mantiene las placas de refuerzo 462a-462c en contacto deslizante entre sí. Si bien se prefiere que el miembro de pasador 468 se extienda a través de la pared base 116 del miembro de canal 112, se prevé que el miembro de pasador 468 pueda

extenderse a través de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 en una ubicación para enganchar el miembro de refuerzo 462.

El miembro de refuerzo 462 incluye una primera placa de refuerzo 462a que tiene una primera ranura alargada 470a formada en el mismo y que se extiende en una dirección longitudinal, en la que la primera ranura alargada 470a tiene una primera longitud. El miembro de refuerzo 462 incluye además una segunda placa de refuerzo 462b que tiene una segunda ranura alargada 470b formada en el mismo y que se extiende en una dirección longitudinal, en la que la segunda ranura alargada 470b tiene una segunda longitud que es mayor que la primera longitud de la primera ranura alargada 470a. El miembro de refuerzo 462 incluye además una tercera placa de refuerzo 462c que tiene una tercera ranura alargada 470c formada en el mismo y que se extiende en una dirección longitudinal, en la que la tercera ranura alargada 470c tiene una tercera longitud que es mayor que la segunda longitud de la segunda ranura alargada 470b.

En funcionamiento, el miembro de refuerzo 462 aumenta la rigidez del miembro de canal 112 solo después de que el miembro de canal 112 pasa por una deflexión predeterminada en la dirección "Y", para reducir así la tasa de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112. En consecuencia, cuando el tejido que tiene un grosor relativamente pequeño se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho, el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 tenderá a desviarse una cantidad suficiente para que la brecha de tejido " G " tenga una dimensión sustancialmente uniforme desde el extremo proximal hasta el extremo distal del mismo.

Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente mayor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, el sistema de control de deflexión 460 hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pase por una deflexión de cuatro etapas. En una primera etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 pasa por una tasa inicial de deflexión, en la dirección "Y", hasta que la superficie distal de la primera ranura 470a de la primera placa de refuerzo 462a entra en contacto con el miembro de pasador 468, y comienza así una segunda etapa de deflexión.

En la segunda etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y la primera placa de refuerzo 462a pasa por una segunda tasa de deflexión, en la dirección "Y", hasta que la superficie distal de la segunda ranura 470b de la segunda placa de refuerzo 462b contacta con el miembro de pasador 468, y comienza así una tercera etapa de deflexión. Dado que la fuerza de deflexión ahora actúa sobre el extremo distal 112a del miembro de canal 112 de la sección media del yunque 104 y sobre la primera placa de refuerzo 462a, la segunda tasa de deflexión es menor que la primera tasa de deflexión.

En la tercera etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y las placas de refuerzo primera y segunda 462a y 462b pasan por una tercera tasa de deflexión, en la dirección "Y", hasta la superficie distal de la tercera ranura 470c de la tercera placa de refuerzo 462c que contacta con el miembro de pasador 468, y comienza así una cuarta etapa de deflexión. Dado que la fuerza de deflexión actúa ahora sobre el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y las placas de refuerzo primera y segunda 462a y 462b, la tercera tasa de deflexión es menor que la segunda tasa de deflexión.

En la cuarta etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y cada una de las placas de refuerzo primera, segunda y tercera 462a-462c pasan por una cuarta tasa de deflexión, en la dirección "Y". Dado que la fuerza de deflexión actúa ahora sobre el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y sobre cada una de las placas de refuerzo primera, segunda y tercera 462a-462c, la cuarta tasa de deflexión es menor que la tercera tasa de deflexión.

En cada etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 se endurece aún más por la interacción del sistema de control de deflexión 460 con el extremo distal 112a del miembro de canal 112. El sistema de control de deflexión 460 permitirá que el extremo distal 112a se desvíe una cantidad inicial, en la dirección "Y", de manera similar a si no se proporcionara el sistema de control de deflexión 460. Sin embargo, cuando la deflexión, en la dirección "Y", se hace mayor que una cantidad predeterminada, el sistema de control de deflexión 460 se acopla y el extremo distal 112a del miembro de canal 112 se pone rígido. Como se describió anteriormente, el sistema de control de deflexión 460 puede proporcionar el extremo distal 112a del miembro de canal 112 con múltiples etapas de rigidez gradual, sin embargo, está dentro del alcance de la presente divulgación que el sistema de control de deflexión 460 proporciona un extremo distal 112a del miembro de canal 112 con una etapa única de rigidez.

Ahora en las figuras 14-16, un sistema de control de deflexión, para controlar y/o reducir gradualmente la tasa de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, de acuerdo con todavía otra realización de la presente divulgación se muestra generalmente como 560. El sistema de control de deflexión 560 generalmente tiene la forma de un resorte de lámina e incluye un miembro de refuerzo en capas 562 que tiene una pluralidad de placas de refuerzo individuales (por ejemplo, 562a, 562b y 562c) que se extienden longitudinalmente entre las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 y que se apoyan sobre la pared base 116.

El sistema de control de deflexión 560 incluye además un par de hombros yuxtapuestos 580 preferentemente formados de manera integral y que se extienden transversalmente desde una superficie interna de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112. Si bien se muestran un par de hombros integrales 580, se contempla que los hombros 580 puedan

formarse a partir de elementos (es decir, pernos, tornillos, pasadores, soportes, etc.) que se extienden a través de las paredes laterales 114. Cada hombro 580 incluye una porción de cuerpo 582 que tiene una altura mayor que el miembro de refuerzo 562 y una porción de cabeza 584 configurada y dimensionada para cubrir el miembro de refuerzo 562.

5 La porción de cuerpo 582 de los hombros 580 se extiende preferentemente en una serie de cavidades alargadas 590 formadas a lo largo de los lados laterales del miembro de refuerzo 562. Preferentemente, un extremo proximal 564 del miembro de refuerzo 562 se asegura de manera fija al miembro de canal 112, por medio de soldadura, remachado y similares, en una ubicación proximal de la porción intermedia 112c, mientras que un extremo distal del miembro de refuerzo 562 se acopla preferentemente de manera deslizable a extremo distal 112a a través de los hombros 580.

10 El miembro de refuerzo 562 incluye una primera placa de refuerzo 562a que tiene un primer par de cavidades alargadas 590a formados a lo largo de cada lado lateral del mismo y que se extiende en una dirección longitudinal, en donde el primer par de cavidades alargadas 590a tiene una primera longitud. El miembro de refuerzo 562 incluye además una segunda placa de refuerzo 562b que tiene un segundo par de cavidades alargadas 590b formadas en cada lado lateral del mismo y que se extiende en una dirección longitudinal, en el que el segundo par de cavidades alargadas 590b tiene una segunda longitud que es mayor que la primera longitud del primer par de cavidades alargadas 590a. El miembro de refuerzo 562 incluye además una tercera placa de refuerzo 562c que tiene un tercer par de cavidades alargadas 590c formados en cada lado lateral del mismo y que se extiende en una dirección longitudinal, en el que el tercer par de cavidades alargadas 590c tiene una tercera longitud que es mayor que la segunda longitud del segundo par de cavidades alargadas 590b.

25 En funcionamiento, el miembro de refuerzo 562 funciona de la misma manera que el miembro de refuerzo 562. En particular, el miembro de refuerzo 562 aumenta la rigidez del miembro de canal 112 solo después de que el miembro de canal 112 pasa por una deflexión predeterminada en la dirección "Y". Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente mayor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, el sistema de control de deflexión 560 hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pase por una deflexión de cuatro etapas. En una primera etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 pasa por una tasa inicial de deflexión, en la dirección "Y", hasta que las superficies distales del primer par de cavidades 590a de la primera placa de refuerzo 562a contactan los hombros 580, y comienza así una segunda etapa de deflexión.

35 En la segunda etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y la primera placa de refuerzo 562a pasan por una segunda tasa de deflexión, en la dirección "Y", hasta que las superficies distales del segundo par de cavidades 590b de la segunda placa de refuerzo 562b contactan con los hombros 580, y comienza así una tercera etapa de deflexión. Dado que la fuerza de deflexión ahora actúa sobre el extremo distal 112a del miembro de canal 112 de la sección media del yunque 104 y sobre la primera placa de refuerzo 562a, la segunda tasa de deflexión es menor que la primera tasa de deflexión.

40 En la tercera etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y las placas de refuerzo primera y segunda 562a y 562b pasan por una tercera tasa de deflexión, en la dirección "Y", hasta las superficies distales del tercer par de cavidades 590c de la tercera placa de refuerzo 562c contacta con los hombros 580, y comienza así una cuarta etapa de deflexión. Dado que la fuerza de deflexión actúa ahora sobre el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y las placas de refuerzo primera y segunda 562a y 562b, la tercera tasa de deflexión es menor que la segunda tasa de deflexión.

45 En la cuarta etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y cada una de las placas de refuerzo primera, segunda y tercera 562a-562c pasan por una cuarta tasa de deflexión, en la dirección "Y". Dado que la fuerza de deflexión ahora actúa sobre el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y sobre cada una de las placas de refuerzo primera, segunda y tercera 562a-562c, la cuarta tasa de deflexión es menor que la tercera tasa de deflexión.

50 En cada etapa de deflexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 se endurece aún más por la interacción del sistema de control de deflexión 560 con el extremo distal 112a del miembro de canal 112. Cuando la deflexión, en la dirección "Y", se hace mayor que una cantidad predeterminada, el sistema de control de deflexión 560 se acopla y el extremo distal 112a del miembro de canal 112 se pone rígido. Como se describió anteriormente, el sistema de control de deflexión 560 puede proporcionar al extremo distal 112a del miembro de canal 112 con múltiples etapas de rigidez, sin embargo, está dentro del alcance de la presente divulgación que el sistema de control de deflexión 560 proporciona al extremo distal 112a del miembro de canal 112 con una única etapa de rigidez.

60 Como se ve en las figuras 8-12, las placas de refuerzo 462a-462c y las placas de refuerzo 562a-562c (en aras de la simplicidad, en lo sucesivo denominadas "placas de refuerzo 462a-462c") pueden tener un grosor diferente desde un extremo distal hasta un extremo proximal del mismo. De esta manera, el grado de rigidez creado por cada placa de refuerzo 462a-462c será diferente. En otras palabras, una placa de refuerzo relativamente más gruesa dará como resultado un mayor grado de rigidez, mientras que una placa de refuerzo relativamente más delgada dará como resultado un menor grado de rigidez. Mientras que la placa de refuerzo 462a se muestra como la más gruesa (es decir, que proporciona el mayor grado de rigidez) y la placa de refuerzo 462c se muestra como la más delgada (es decir, que proporciona el menor grado de rigidez), se contempla que la posición de las placas de refuerzo 462a y 462c puede

revertirse. Se contempla además que puede proporcionarse cualquier combinación de grosores y posición relativa de las placas de refuerzo 462a-462c para lograr un grado deseado y tasa de endurecimiento del extremo distal 112a del miembro de canal 112.

5 Las placas de refuerzo 462a-462c se fabrican preferentemente de acero inoxidable, sin embargo, se contempla que las placas de refuerzo puedan fabricarse de cualquier material capaz de aumentar la rigidez del extremo distal 112a del miembro de canal 112, tal como, por ejemplo, titanio, policarbonato, fibra de vidrio, resinas y similares o cualquier combinación de los mismos.

10 En cada uno de los sistemas de deflexión descritos anteriormente, es deseable que el sistema de deflexión tenga un perfil bajo o que el sistema de deflexión se sitúe a los lados laterales del miembro de canal 112. De esta manera, los sistemas de deflexión no darán como resultado la alteración de la profundidad de la pista de cuchilla 122 y/o la operación de la cuchilla (no mostrada) dispuesta de manera alternativa dentro de la pista de cuchilla 122.

15 La figura 17 es un gráfico que ilustra los efectos del uso de cualquiera de los sistemas de control de deflexión descritos en la presente memoria. Como se ve en la figura 17, para sistemas de control de deflexión que tienen un perfil de aproximadamente 0,004 a aproximadamente 0,006 pulgadas (0,1016 a aproximadamente 0,1524 mm), se experimenta un cambio en la tasa de deflexión, como lo demuestra un cambio en la pendiente de la parcela correspondiente, a aproximadamente 15 lbs (67 N). También como se ve en la figura 17, para sistemas de control de deflexión que tienen un perfil de aproximadamente 0,010 pulgadas (0,25 mm), se experimenta un cambio en la tasa de deflexión, como lo demuestra un cambio en la pendiente de la parcela correspondiente, a aproximadamente 34 lbs (151 N).

20 Ahora en las figuras 18-23, un sistema de control de deflexión, para controlar y/o reducir la tasa de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, de acuerdo con la realización preferida de la presente divulgación, se muestra generalmente como 640. El sistema de control de deflexión 640 incluye un par de placas y/o nervaduras de refuerzo yuxtapuestas separadas paralelas 344, cada una asegurada a una pared lateral respectiva 114 del miembro de canal 112.

25 Preferentemente, cada nervadura de refuerzo 344 se asegura a las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 por soldaduras 346. Puede usarse al menos una soldadura 346, preferentemente un par de soldaduras 346a, 346b para asegurar cada nervadura de refuerzo 344 a la pared lateral 114. Como se ve en las figuras 18-20, se proporcionan soldaduras 346a cerca de la punta distal 112d del miembro de canal 112 y se proporcionan soldaduras 346b cerca del punto intermedio 112c del miembro de canal 112. Preferentemente, las soldaduras 346b se proporcionan proximales al punto intermedio 112c del miembro de canal 112 y del miembro de leva 400 de la sección media del yunque 104. (ver las figuras 2, 18 y 20)

30 Preferentemente, cada nervadura de refuerzo 344 se suelda a una pared lateral respectiva 114 de tal manera que una superficie superior 344d de la nervadura de refuerzo 344 contacta o contacta sustancialmente con una superficie interna 116a de la pared base 116. Como se ve en las figuras 21 y 22, un extremo distal 344b de la nervadura de refuerzo 344 se suelda a la pared lateral 114 de tal manera que la superficie superior 344d de la nervadura de refuerzo 344 está en contacto con la superficie interna 116a de la pared base 116. Como se ve en las figuras 21 y 23, un extremo proximal 344c de la nervadura de refuerzo 344 se suelda a la pared lateral 114 de manera que la superficie superior 344d de la nervadura de refuerzo 344 se separa a una distancia de la superficie interna 116a de la pared base 116.

35 Preferentemente, como se ve en la figura 7, cada nervadura de refuerzo 344 incluye un orificio pasante H "en o cerca del extremo proximal 344c del mismo que se alinea y/o está en registro con una ranura u orificio H' formado en cada pared lateral 114 del miembro de canal 112 en o adyacente al punto intermedio 112c del miembro de canal 112. Preferentemente, un pasador o miembro de leva 400 (ver las figuras 2, 18-21 y 23) se extiende a través de los agujeros alineados H 'del miembro de canal 112 y a través de los agujeros H" de cada nervadura de refuerzo 344, y a su vez se extiende transversalmente a través de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 de la sección media del yunque 104. Tal miembro de levas 400 y la manera en que opera se divulga en la solicitud internacional. Ser. No. PCT/US03/08342 presentada el 13 de marzo del 2003.

40 Preferentemente, como se ve mejor en la figura 23, el orificio pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 tiene un diámetro "D1" y la parte de la leva 400 que se extiende a través del orificio pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 tiene un diámetro "D2" que es menor que el diámetro "D1" del orificio pasante H". En una realización preferida, el diámetro "D1" del orificio pasante H" es de aproximadamente 0,203 pulgadas (0,51 cm) y el diámetro "D2" de la porción de la leva 400 que se extiende a través del orificio H" es de aproximadamente 0,200 pulgadas (0,5 cm) que define así un perfil de aproximadamente 0,003 pulgadas (0,07 mm).

45 En funcionamiento, cuando el tejido que tiene un grosor relativamente menor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 tenderá a desviarse una cantidad suficiente para que la brecha de tejido "G" tenga una dimensión sustancialmente uniforme desde el extremo proximal hasta el extremo distal del mismo.

60 Cuando o a medida que el tejido que tiene un grosor relativamente mayor se sujeta entre los extremos distales 104a, 102a de la sección media del yunque 104 y la sección media receptora del cartucho 102, el sistema de control de deflexión 640

hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pase por dos etapas de deflexión. La tasa de deflexión se establece cuando el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y el extremo distal 344b de las nervaduras de refuerzo 344 se cargan con una fuerza. Cuando el dispositivo 100 se sujeta sobre tejido relativamente delgado, la tasa de deflexión será máxima para permitir que la brecha de tejido "G" se establezca con relativa rapidez. Esta tasa máxima de deflexión se obtiene a partir del perfil existente entre el orificio pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 y la porción de la leva 400 que se extiende a través del orificio pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344. Cuando el dispositivo 100 se sujeta sobre un tejido relativamente más grueso, la tasa de deflexión debe reducirse y/o como mínimo con el fin de mantener la brecha de tejido "G" adecuada para la formación de grapas. Esta tasa reducida de deflexión se logra como resultado de que el tamaño del perfil entre el orificio pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 y la porción de la leva 400 que se extiende a través del orificio pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 se reduce a cero. Como se describirá con mayor detalle a continuación, una vez que el perfil se reduce a cero, la tasa de deflexión se reduce a una tasa deseada y/u óptima.

En la primera etapa de deflexión, la fuerza de deflexión actúa sobre las superficies de borde 114a de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, lo que da como resultado que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pase por una tasa inicial de deflexión en la dirección "Y". Como cada nervadura de refuerzo 344 se suelda a las paredes laterales 114, cada nervadura de refuerzo 344 se desplaza con el miembro de canal 112. Además, dado que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 se empuja en la dirección de la flecha "Y", ya que el extremo distal 344b de cada nervadura de refuerzo 344 se desplaza en la dirección "Y", el extremo proximal 344c de cada nervadura de refuerzo 344 se desplaza en una dirección opuesta a la dirección "Y", y acopla así una porción superior del borde 404 del orificio pasante H" formado en cada nervadura de refuerzo 344 hacia una porción superior 402 de la leva 400 que se extiende a través del orificio H" y minimiza el perfil que existe entremedio. Esta primera etapa de deflexión continúa hasta que el perfil entre la porción superior del borde 404 del orificio pasante H" y la porción superior 402 de la leva 400 que se extiende a través de este se reduce a cero. Una vez que el perfil entre la porción superior del borde 404 del orificio pasante H" y la porción superior 402 de la leva 400 se reduce a cero y la porción superior del borde 404 del orificio pasante H" contacta con la porción superior 402 de la leva 400 que se extiende a través este, el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pasa por una segunda etapa de deflexión.

En la segunda etapa de deflexión, el sistema de control de deflexión 640 hace que el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 pase por una tasa de deflexión que es menor que la tasa de deflexión inicial. En funcionamiento, dado que la porción superior 404 del orificio H" está en contacto con la porción superior 402 de la leva 400 que se extiende a través de este, se impide que el extremo proximal 344c se mueva más en la dirección opuesta a la flecha "Y". En consecuencia, dado que el extremo distal 344b de las nervaduras de refuerzo 344 se empujan en la dirección de la flecha "Y", la prevención del movimiento del extremo proximal 344c de las nervaduras de refuerzo 344 en la dirección opuesta a la dirección "Y" evita el movimiento del extremo distal 344b de las nervaduras de refuerzo 344 en la dirección "Y", lo que refuerza así el extremo distal 104a de la sección media del yunque 104 y reduce la tasa de deflexión del mismo.

En efecto, el sistema de control de deflexión 640 evita que el extremo distal de la brecha de tejido "G" tenga una configuración ahusada inversa (es decir, que el extremo distal tenga una altura mayor que el extremo proximal).

Se contempla que el dispositivo de grapado quirúrgico 100 pueda proporcionarse de grapas formables sesgadas direccionalmente y/o proporcionarse de bolsillos de yunque para formar las grapas de una manera predeterminada. Tal dispositivo de grapado quirúrgico se divulga en la solicitud de EE.UU. Ser. No. 09 / 693,379 presentada el 20 de octubre del 2000, titulada "Grapas sesgadas direccionalmente y cartuchos con grapas sesgadas direccionalmente".

En cada una de las realizaciones aquí divulgadas, los sistemas de control de deflexión reducen el grado y/o cantidad de deflexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, y a su vez el grado y/o cantidad de deflexión del extremo distal 104a de la sección media del yunque 104, del dispositivo de grapado quirúrgico 100, en comparación con un dispositivo de grapado quirúrgico que no incluye un sistema de control de deflexión de acuerdo con cualquiera de las realizaciones divulgadas en la presente memoria.

Se entenderá que las realizaciones particulares descritas anteriormente son solo ilustrativas de los principios de la divulgación, y que los expertos en la técnica pueden realizar diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de grapado quirúrgico (100), que comprende: una sección media de yunque (104) que define un eje longitudinal y una superficie de contacto con el tejido (118), la sección media del yunque que incluye un extremo proximal y un extremo distal (104a); una sección media receptora del cartucho (102) acoplada mecánicamente a la sección media del yunque (104); y un sistema de control de deflexión de múltiples etapas (560) acoplado mecánicamente a la sección media del yunque (104), el sistema de control de deflexión (560) se configura y adapta para reforzar el extremo distal (104a) de la sección media del yunque (104) tras la aplicación de una fuerza a la misma, la fuerza que actúa sobre la sección media del yunque (104) en una dirección transversal al eje longitudinal de la sección media del yunque y normal a un plano definido por la superficie de contacto con el tejido (118), en donde la tasa y/o grado de deflexión del extremo distal (104a) de la sección media del yunque (104) se reduce cuando el tejido se sujeta entre los extremos distales del yunque y la sección media receptora del cartucho de grapas
 en donde la sección media del yunque (104) incluye un miembro de canal en forma de U (112) que tiene un par de paredes laterales (114) interconectadas por una pared base (116) y en donde el sistema de control de deflexión (560) comprende: un miembro de refuerzo (562) que se extiende longitudinalmente entre las paredes laterales (114) del miembro de canal (112) y se apoya sobre la pared de la base (116), y un par de hombros yuxtapuestos (580) preferentemente formados integralmente y que se extienden transversalmente desde una superficie interna de las paredes laterales (114) del miembro de canal (112), en donde cada hombro (580) incluye una porción de cuerpo (582) que tiene una altura mayor que el miembro de refuerzo (562) y una porción de cabeza (584) configurada y dimensionada para cubrir el miembro de refuerzo (562), de modo que el extremo distal del miembro de refuerzo (562) se acople de manera deslizable al extremo distal del miembro de canal (112) a través de los hombros (580).
2. Un dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los hombros (580) se forman por elementos tales como pernos, tornillos, pasadores o soportes que se extienden a través de las paredes laterales (114).
3. Un dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el miembro de refuerzo (562) incluye una primera placa de refuerzo (562a) que tiene un primer par de cavidades alargadas (590a) formadas a lo largo de cada lado lateral de la misma y que se extienden en una dirección longitudinal, y en donde el primer par de cavidades alargadas (590a) tiene una primera longitud.
4. Un dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el miembro de refuerzo (562) incluye además una segunda placa de refuerzo (562b) que tiene un segundo par de cavidades alargadas (590b) formadas a lo largo de cada lado lateral de la misma y que se extienden en una dirección longitudinal, en donde el segundo par de cavidades alargadas (590b) tiene una segunda longitud que es mayor que la primera longitud del primer par de cavidades alargadas (590a).
5. Un dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el miembro de refuerzo (562) incluye además una tercera placa de refuerzo (562c) que tiene un tercer par de cavidades alargadas (590c) formadas en cada lado lateral del mismo y que se extienden en una dirección longitudinal, en donde el tercer par de cavidades alargadas (590c) tiene una tercera longitud que es mayor que la segunda longitud del segundo par de cavidades alargadas (590b).
6. Un dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la porción de cuerpo (582) de los hombros (580) se extiende en una serie de cavidades alargadas (590, 590a, 590b, 590c) formadas a lo largo de los lados laterales del miembro de refuerzo (562).
7. Un dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un extremo proximal (564) del miembro de refuerzo (562) se asegura de manera fija al miembro de canal (112), en una ubicación proximal de una porción intermedia (112c) del miembro de canal mientras que un extremo distal del miembro de refuerzo (562) se acopla preferentemente de manera deslizable al extremo distal (112a) a través de los hombros (580).
8. El dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema de control de deflexión (560) es un sistema de múltiples etapas que incluye una primera etapa de deflexión que comprende una primera tasa de deflexión y una segunda etapa de deflexión que comprende una segunda tasa de deflexión.
9. El dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la segunda tasa de deflexión es menor que la primera tasa de deflexión.
10. El dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 8 o la reivindicación 9, en donde el sistema de control de deflexión (560) incluye una tercera etapa de deflexión que comprende una tercera tasa de deflexión.

11. El dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la tercera tasa de deflexión es menor que la segunda tasa de deflexión.
- 5 12. El dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en donde el sistema de control de deflexión (560) incluye una cuarta etapa de deflexión que comprende una cuarta tasa de deflexión.
- 10 13. El dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la cuarta tasa de deflexión es menor que la tercera tasa de deflexión.
- 15 14. El dispositivo de grapado quirúrgico (100) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior en donde existe una brecha de tejido "G" entre el extremo distal (104a) de la sección media del yunque (104) y el extremo distal de la sección media receptora del cartucho (102) y en donde la brecha de tejido "G" se establece preferentemente en una dimensión predeterminada para permitir la formación de grapas deseada, preferentemente en donde la brecha de tejido "G" es ahusada.
- 20 15. El dispositivo de grapado quirúrgico (100) de cualquiera de las reivindicaciones 2-13, en donde existe una brecha ahusada de tejido "G" entre el extremo distal (104a) de la sección media del yunque (104) y el extremo distal de la sección media receptora del cartucho (102), en donde durante la primera etapa de deflexión, la altura de la brecha de tejido "G" se empuja desde su configuración ahusada inicial a una segunda configuración que es menos ahusada y en la que las superficies de borde de las paredes laterales (114) del miembro de canal (112) está en contacto con la parte inferior de las superficies de contacto con el tejido (118) de una placa de yunque (108) soportada de manera fija o extraíble en el extremo distal (104a) de la sección media del yunque (104), lo que hace así que el extremo distal (104a) de la sección media del yunque (104) sea más rígido y/o más duro y reduce así la
- 25 tendencia del extremo distal (104a) de la sección media del yunque (104) a desviarse.

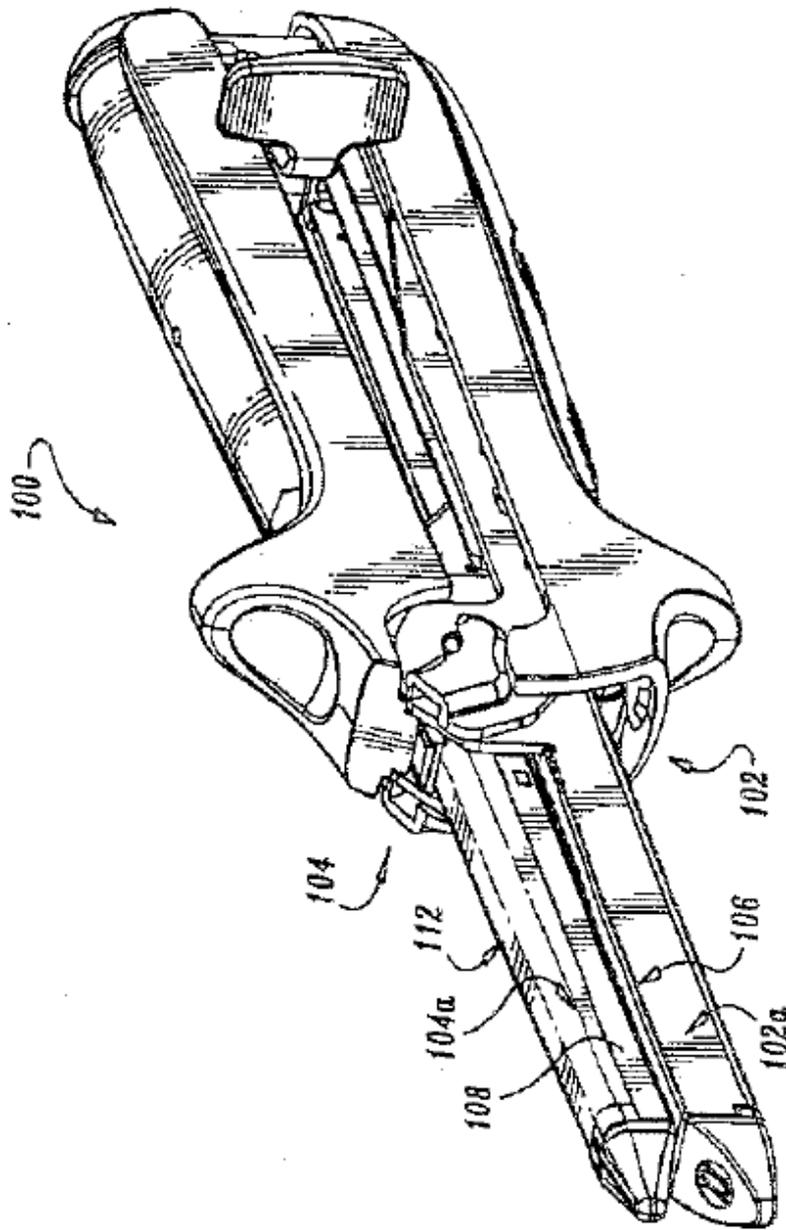


Figura 1

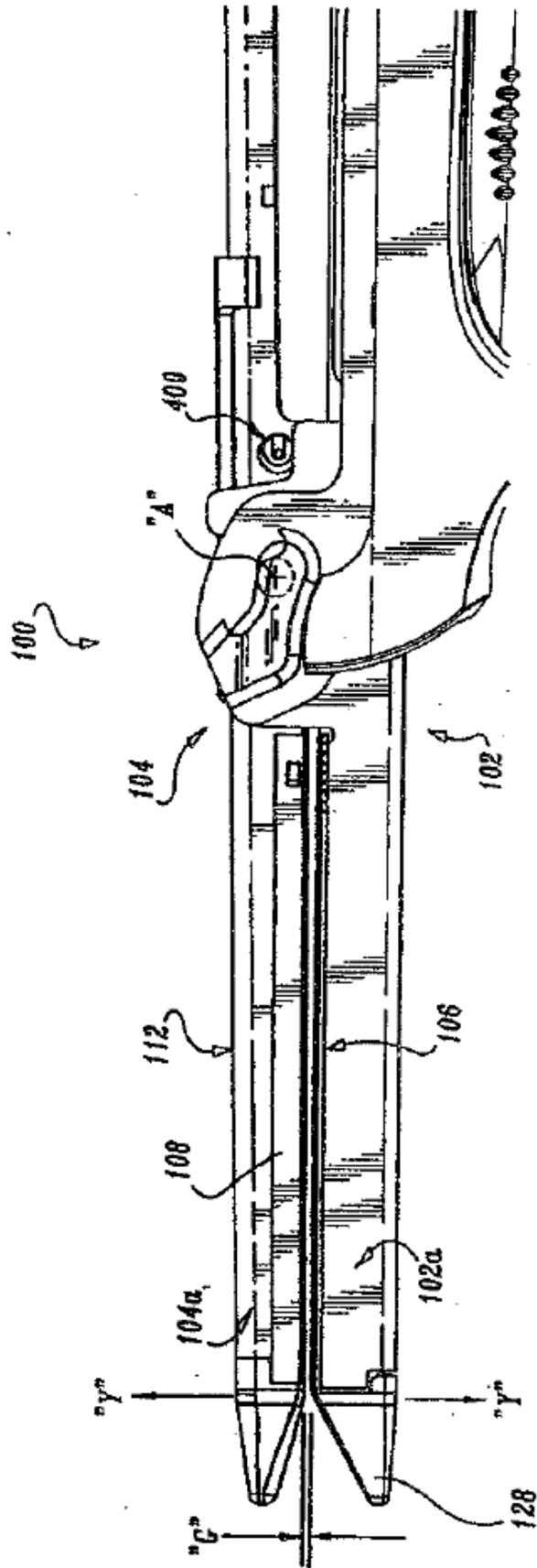


Figure 2

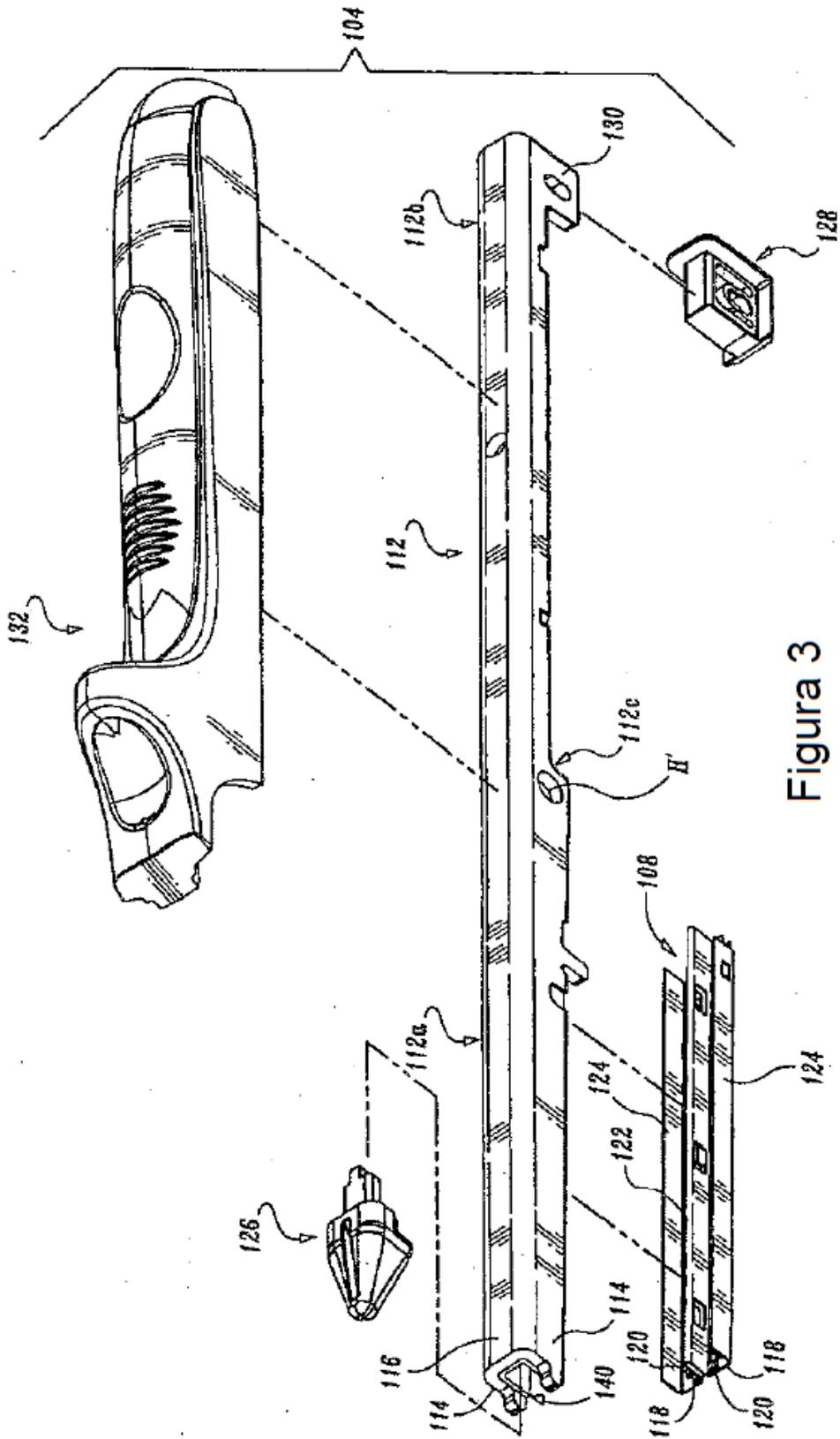


Figura 3

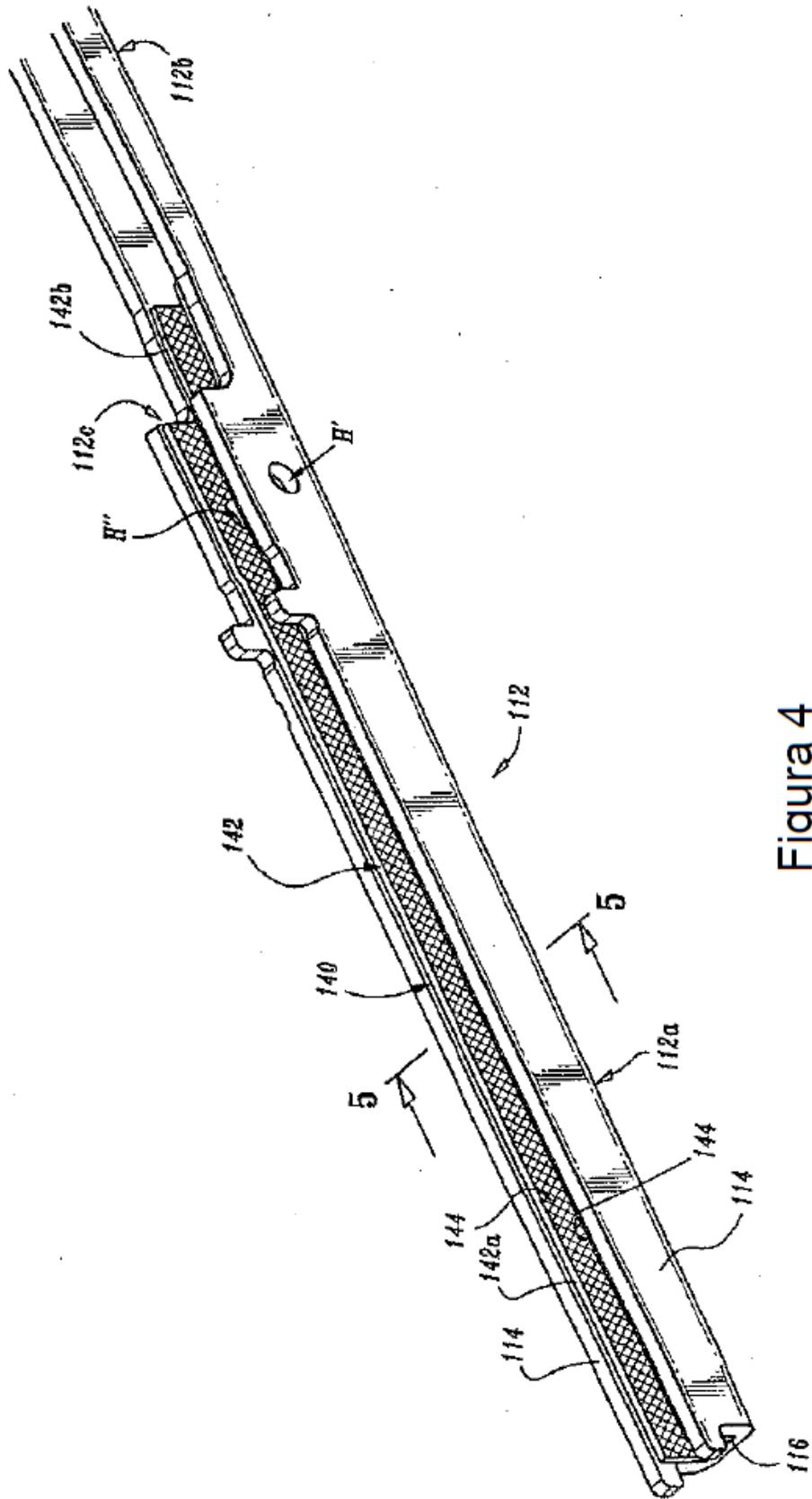


Figura 4

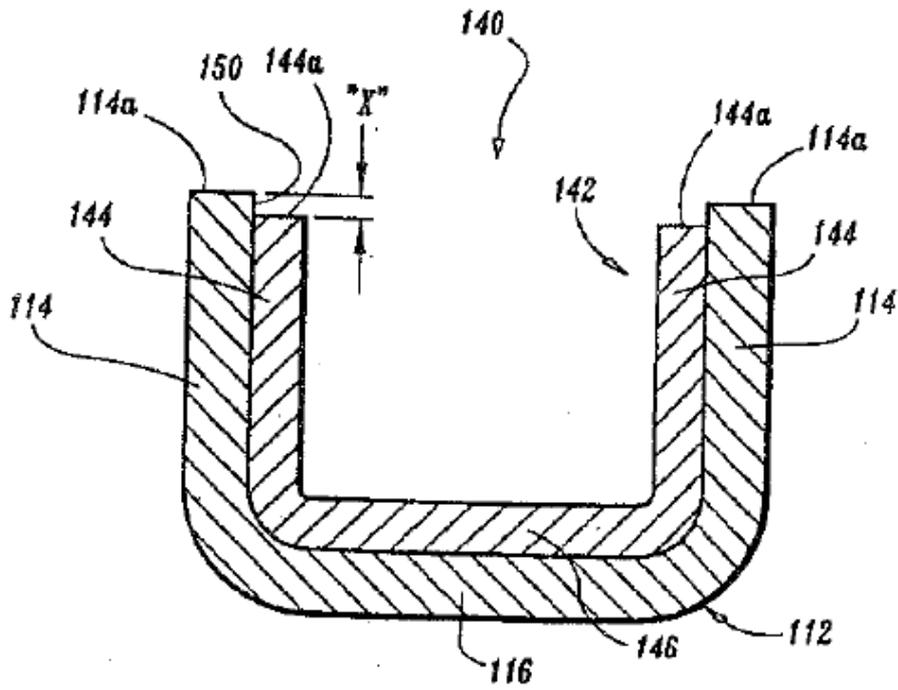


Figura 5

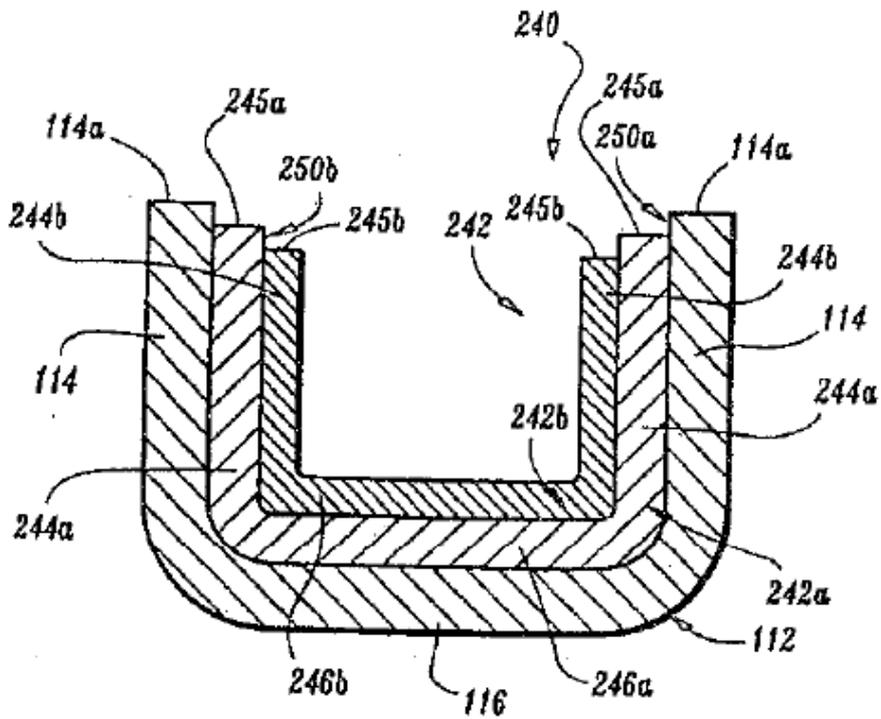


Figura 6

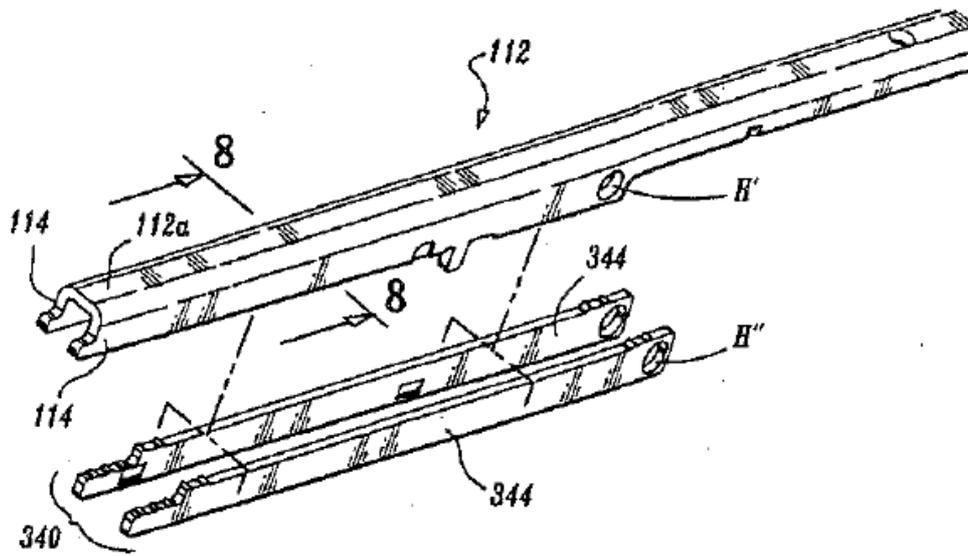


Figura 7

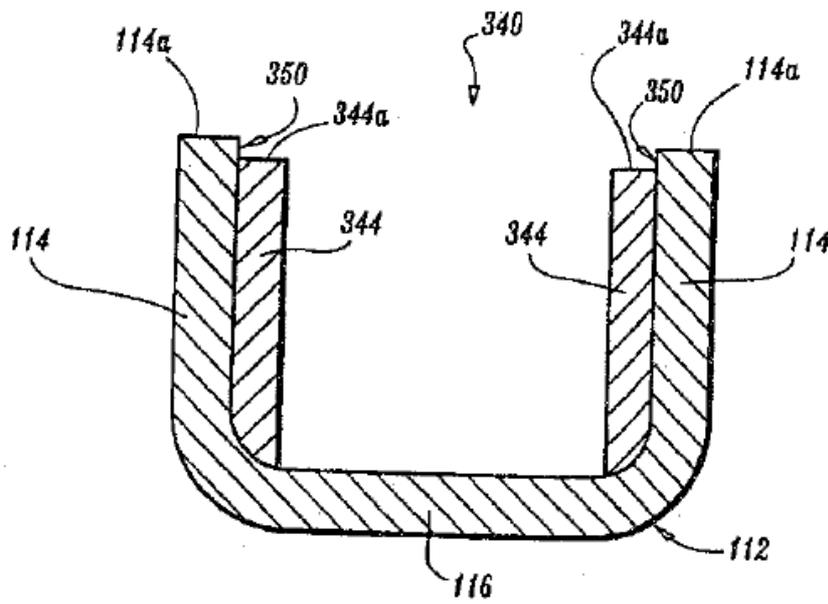


Figura 8

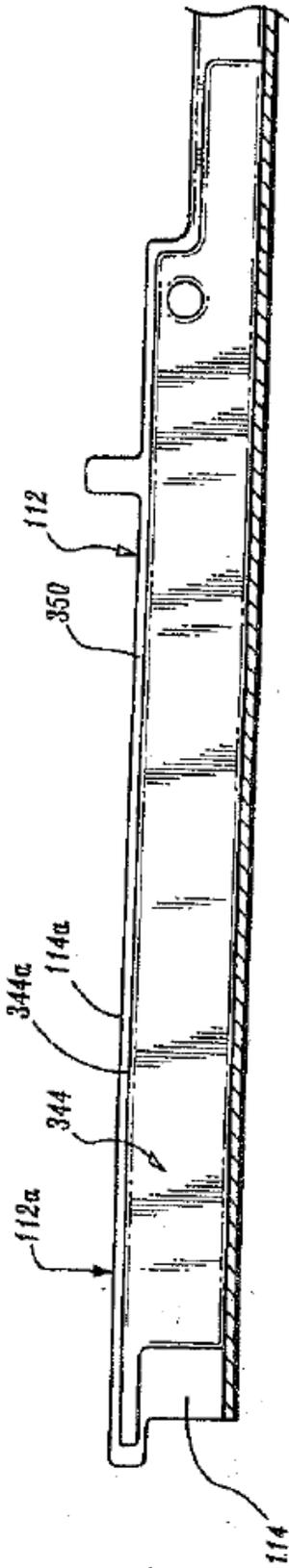


Figura 9

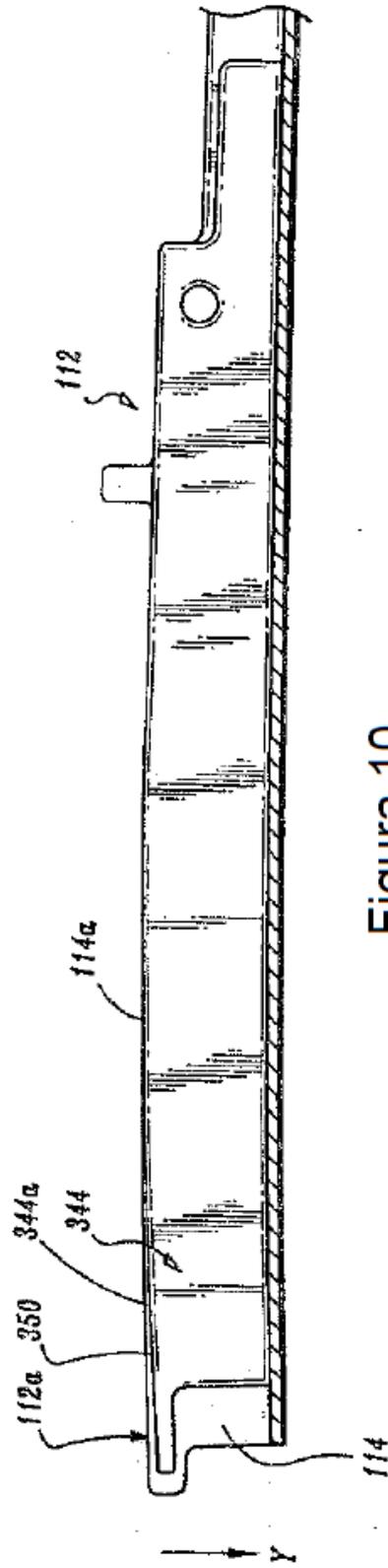


Figura 10

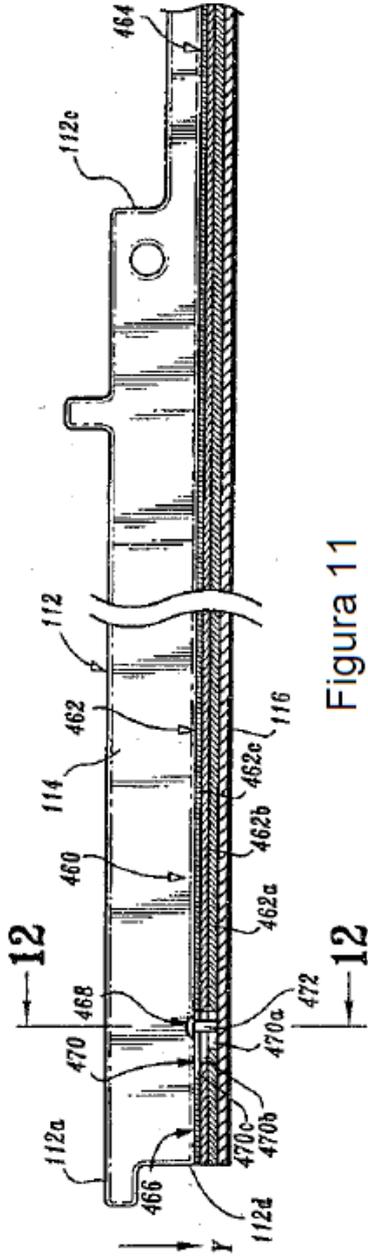


Figure 11

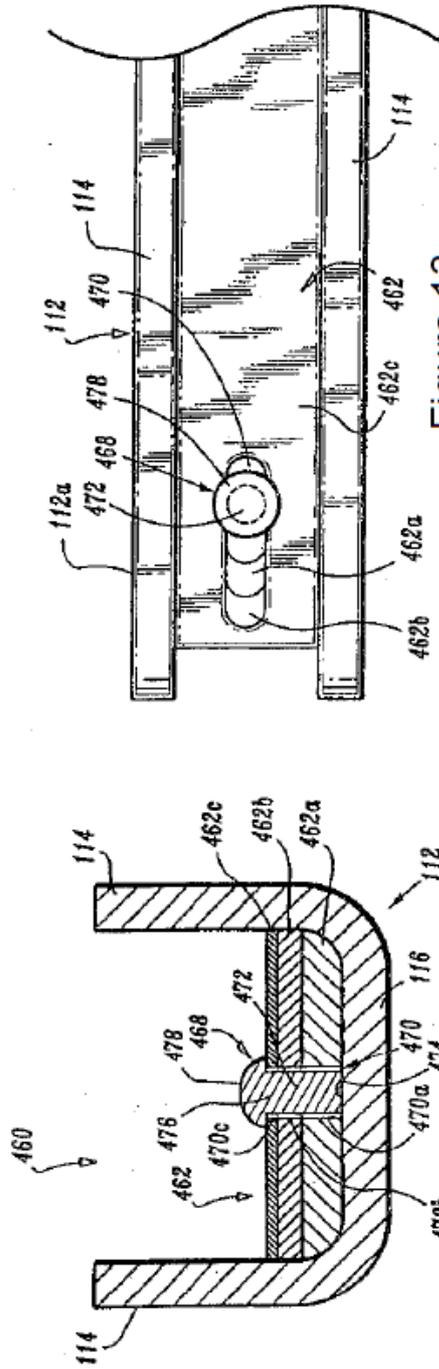


Figure 12

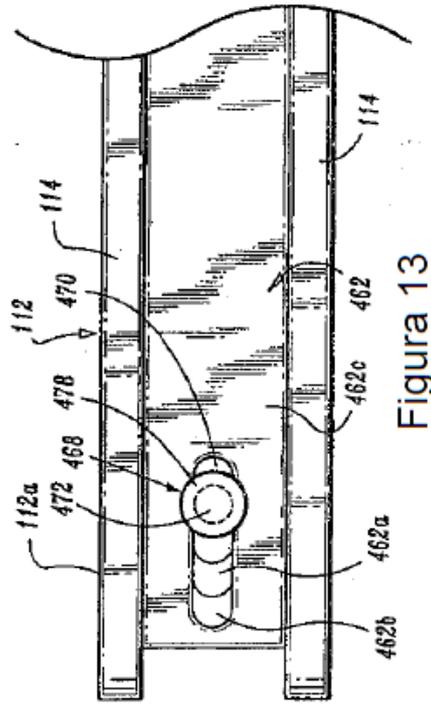


Figure 13

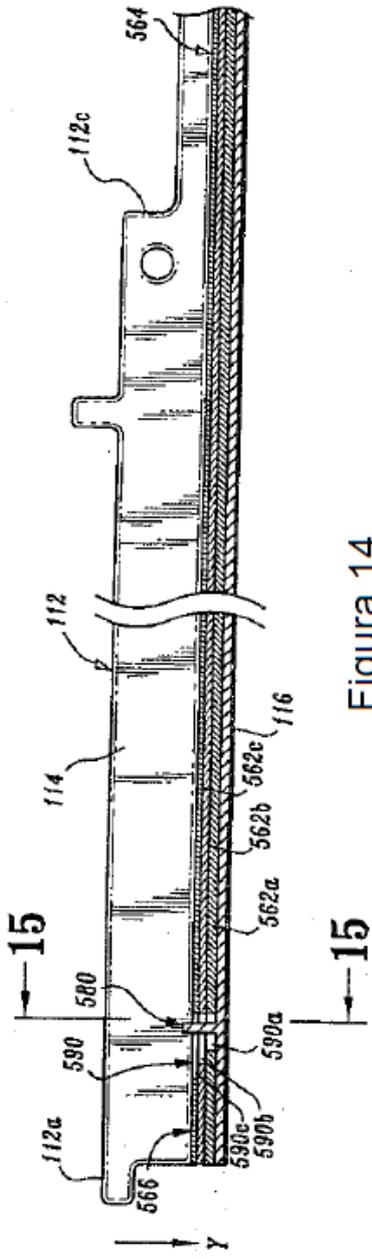


Figure 14

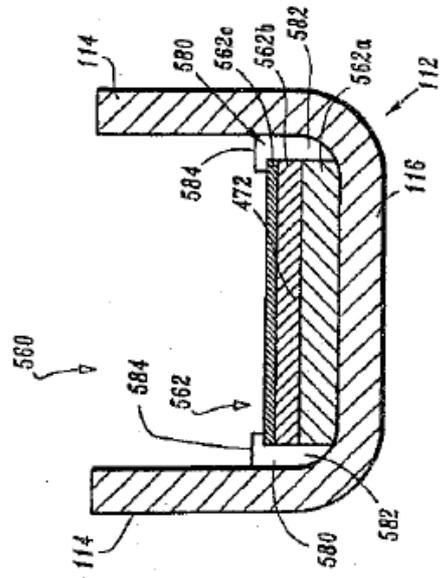


Figure 15

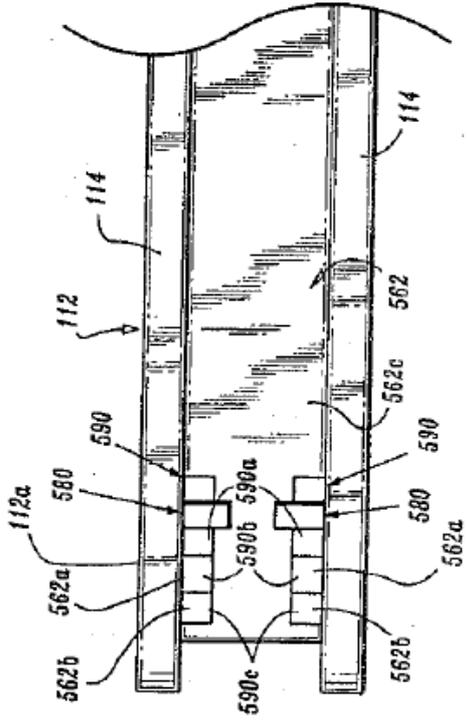


Figure 16

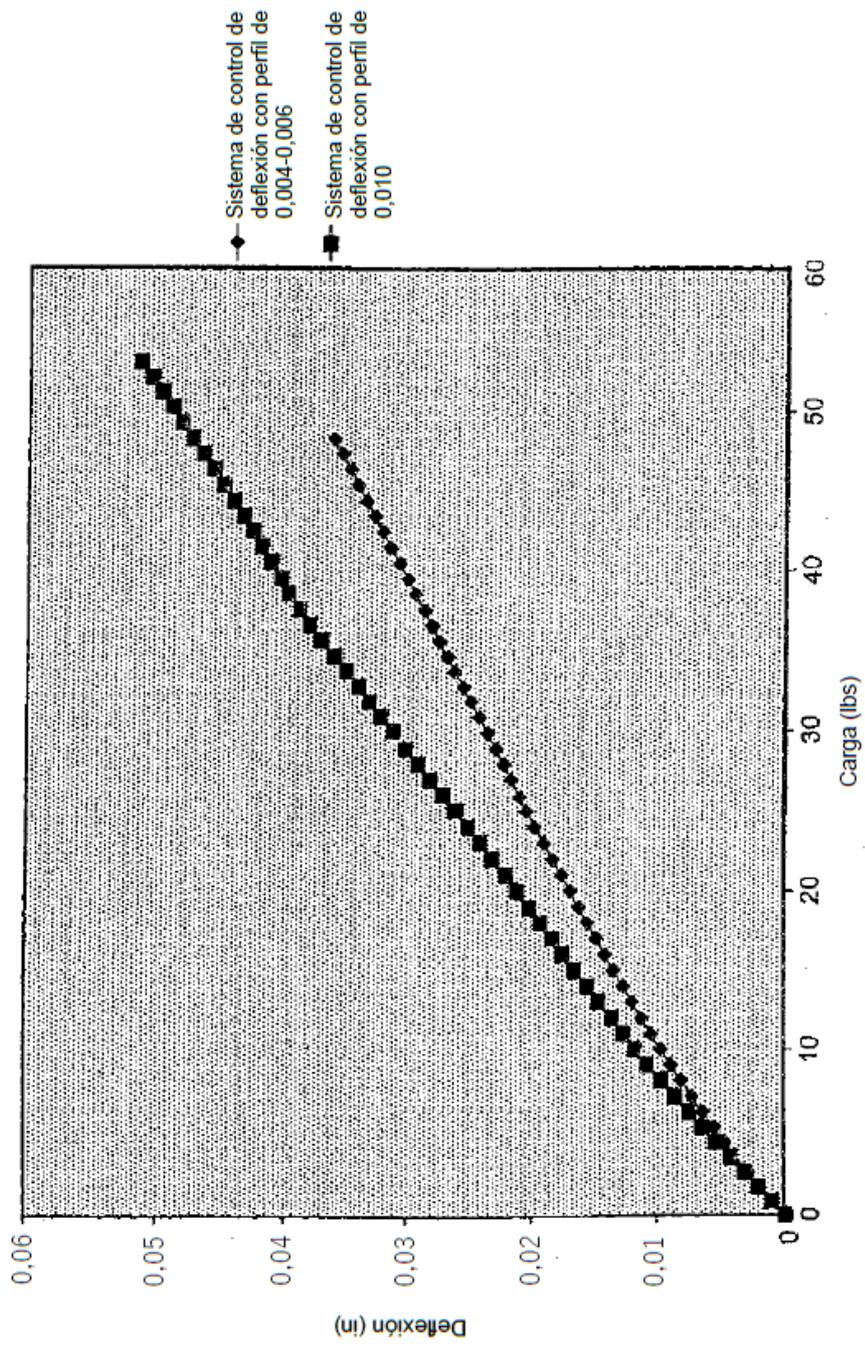


Figura 17

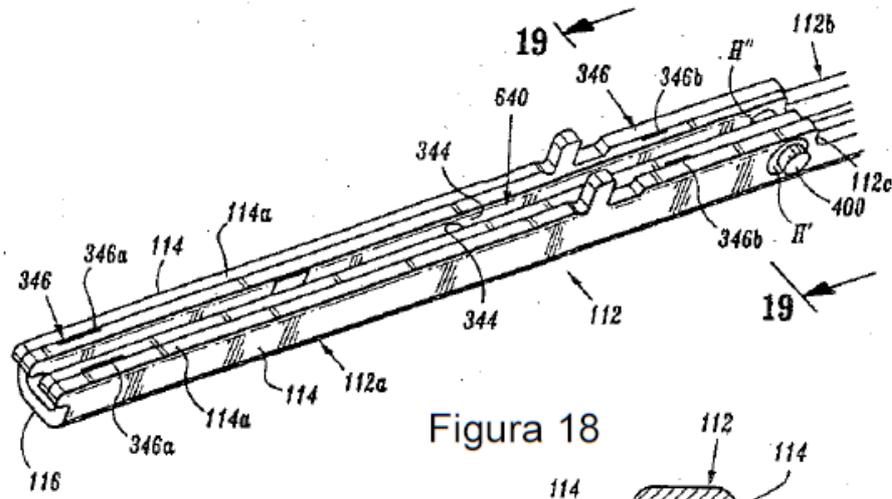


Figura 18

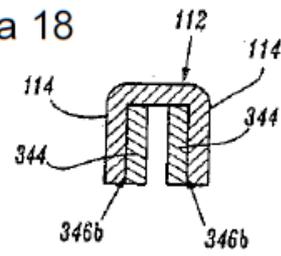


Figura 19

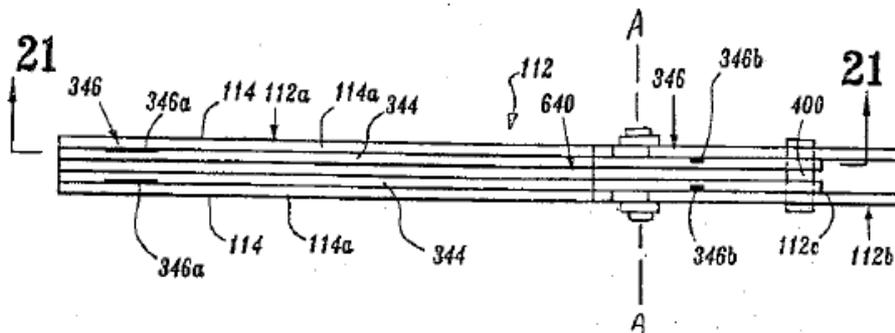


Figura 20

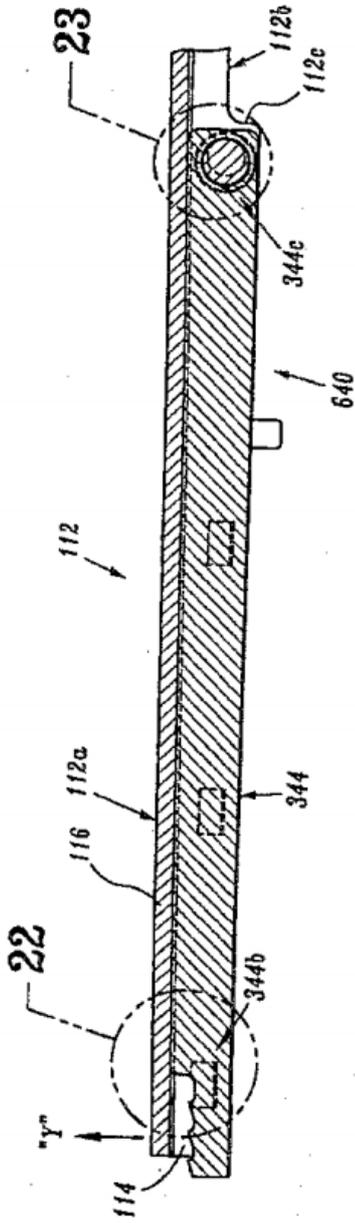


Figure 21

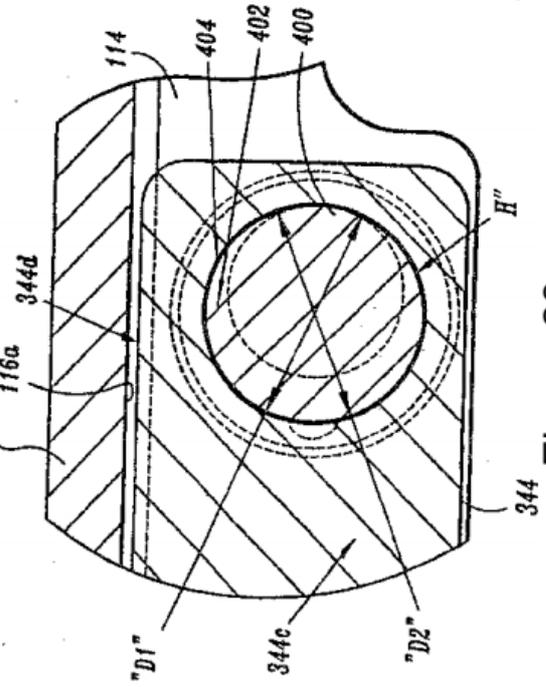


Figure 23

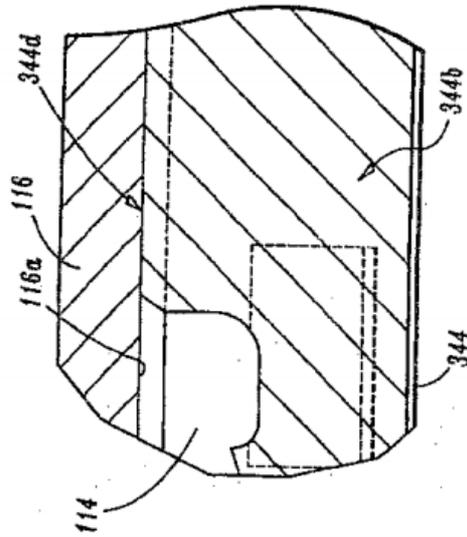


Figure 22