

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 381**

51 Int. Cl.:

A61B 17/072 (2006.01)

A61B 18/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2004 E 12165941 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 2484293**

54 Título: **Aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos con flexión de viga controlada**

30 Prioridad:

17.10.2003 US 512497 P

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

25.07.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

IVANKO, DAVID

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 415 381 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

Aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos con flexión de viga controlada

Antecedentes

Ámbito técnico

5 La presente descripción está relacionada con aparatos de aplicación de sujetadores quirúrgicos y, más particularmente, con aparatos de aplicación de sujetadores quirúrgicos que incluyen un sistema de control de flexión para controlar y/o a reducir la cantidad de flexión de una viga de yunque.

Antecedentes de la Técnica Relacionada

10 Se han desarrollado aparatos de aplicación de sujetadores quirúrgicos, por ejemplo, aparatos quirúrgicos de grapado, en los que una media sección de recepción de cartucho de grapas, que incluye un conjunto de cartucho de grapas dispuesto en un extremo distal de la misma, se conecta funcionalmente (p.ej., conectado de manera pivotante) a una media sección de yunque, que incluye un yunque dispuesto en un extremo distal de la misma. El conjunto de cartucho de grapas incluye preferiblemente una pluralidad de grapas quirúrgicas que se pueden eyectar desde el mismo. El conjunto de cartucho de grapas puede fabricarse como parte integral de la media sección de recepción de cartucho de grapas, o el conjunto de cartucho de grapas puede diseñarse y fabricarse como una unidad desechable de carga para uso en un aparato reutilizable de grapado quirúrgico.

15 Típicamente, cuando el extremo distal de la media sección de recepción de cartucho de grapas se aproxima hacia el extremo distal de la media sección de yunque, el tejido abrazado insertado entre medio en preparación para el grapado, las superficies opuestas del extremo distal del conjunto de cartucho de grapas y el extremo distal del conjunto de yunque se separan una distancia predeterminada que está preestablecida y fijada para cada aparato quirúrgico de grapado. Este espaciamiento a veces se denomina la “separación de tejido” del aparato quirúrgico de grapado.

20 Dado que es deseable que la “separación de tejido” sea sustancialmente uniforme y/o “fija” (es decir, que tenga la misma dimensión en toda la operación de grapado), con el fin de formar líneas de grapas uniformes a lo largo del cartucho, el operario del aparato quirúrgico de grapado necesita determinar si la “separación de tejido” está cargada con más tejido o tejido más grueso que lo que se recomienda (es decir, sobrecargada) que puede resultar en una flexión aumentada o no deseada del extremo distal de la media sección de yunque y/o la media sección de recepción de cartucho de grapas. Tal como se emplea en esta memoria, el término “flexión” se entiende en el sentido de incluir flexión, doblez, deformación, predisposición, oblicuidad y similares.

25 Es deseable que el tejido con un grosor más grande, preferiblemente un poco más grande, que la altura de la “separación de tejido” sea abrazado entre la superficie de contacto con tejido del conjunto de cartucho de grapas y el yunque de modo que cuando el aparato de grapado quirúrgico está abrazado sobre el tejido, el tejido llena sustancialmente toda la altura de la “separación de tejido”. Sin embargo, se ha observado que al abrazar estos tejidos entre las superficies de contacto con tejido de los extremos distales de las medias secciones de yunque y de recepción de cartucho de grapas tienden a hacer que los extremos distales de las medias secciones de yunque y/o de recepción de cartucho de grapas flexen. Cuanto mayor sea el grosor inicial y/o resultante del tejido abrazado entre los extremos distales de las medias secciones de recepción de cartucho de grapas y de yunque, especialmente al lado y en sus extremidades distales, mayor será el grado de flexión del extremo distal de la media sección de yunque y/o la media sección de recepción de cartucho de grapas.

30 En el pasado, la flexión en el extremo distal de la media sección de yunque se reducía y/o eliminaba utilizando una construcción relativamente más pesada (es decir, elementos estructurales más gruesos), una construcción relativamente más grande o materiales relativamente más fuertes. Estos planteamientos aumentan el tamaño y/o el coste del aparato quirúrgico de grapado.

35 Sería deseable proporcionar un aparato de grapado quirúrgico que incluya un sistema de control de flexión para controlar y/o reducir la cantidad o el grado de flexión del extremo distal de la media sección de yunque cuando el tejido está abrazado entre los extremos distales de las medias secciones de yunque y de recepción de cartucho de grapas.

40 También sería deseable proporcionar un aparato de grapado quirúrgico que tenga un sistema de control de flexión inicial que permita una rápida flexión inicial del extremo distal de la media sección de yunque a un valor específico y que posteriormente produzca una disminución o reducción de la cantidad y/o el grado de flexión de una manera predeterminada.

45 También sería conveniente proporcionar un aparato de grapado quirúrgico que incluya un sistema de control de que permita una rápida flexión inicial del extremo distal de la media sección de yunque para lograr eficazmente la separación de tejido óptima cuando se abraza tejido relativamente delgado y que posteriormente reduzca la cantidad

de flexión en tejido relativamente más grueso para mantener la separación de tejido lo más cerca posible de la separación de tejido óptima.

5 El aparato de grapado quirúrgico construido en esta manera permitiría una rápida flexión del extremo distal de la media sección de yunque a un valor específico seguido de una disminución en la cantidad de flexión de la misma. Por consiguiente, el extremo distal de la media sección de yunque es capaz de flexar rápidamente a la separación de tejido óptima en tejido relativamente delgado y flexar lentamente en tejido relativamente más grueso para permanecer lo más cerca posible de la separación de tejido óptima.

En el documento WO 03/079909 se describe un aparato de grapado quirúrgico que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 **Compendio**

La invención se define en las reivindicaciones independientes más adelante. Las reivindicaciones dependientes se dirigen a características opcionales y realizaciones preferidas.

15 De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, se proporciona un aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos que incluye una media sección de yunque, que incluye un extremo distal y un extremo proximal que define un eje longitudinal, una media sección de recepción de cartucho que incluye un extremo distal, y un sistema de control de flexión asociado funcionalmente con la media sección de yunque. La media sección de recepción de cartucho se puede acoplar funcionalmente con la media sección de yunque de tal manera que el extremo distal de la media sección de yunque es movable en relación de yuxtaposición con el extremo distal de la media sección de recepción de cartucho. Se define una separación de tejido entre el extremo distal de la media sección de yunque y el extremo distal de la media sección de recepción de cartucho cuando las medias secciones de yunque y de cartucho están acopladas juntas.

El sistema de control de flexión está configurado y adaptado para reforzar el extremo distal de la media sección de yunque cuando se aplica una fuerza en una dirección transversal al eje longitudinal.

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

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

35 En una realización, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, el sistema de control de flexión puede incluir una sección de canal en forma de U que tiene un par de paredes laterales interconectadas por una pared de base. Preferiblemente, la pared de base de la sección de canal del sistema de control de flexión es adyacente, más preferiblemente está en contacto, con la pared de base del miembro de canal de la media sección de yunque, y las paredes laterales de la sección de canal se disponen en el interior de paredes laterales adyacentes del miembro de canal. Deseablemente cada pared lateral del par de paredes laterales de la sección de canal tiene una altura que es menor que una altura de una respectiva del par de paredes laterales del miembro de canal, definiendo de ese modo una depresión a lo largo de cada pared lateral del par de paredes laterales del miembro de canal. Preferiblemente, la altura relativa de cada pared lateral del par de paredes laterales de la sección de canal es uniforme a lo largo de su longitud, y cada pared lateral del par de paredes laterales de la sección de canal tiene preferiblemente un grosor uniforme a lo largo de su longitud.

Deseablemente, por lo menos un extremo proximal de la sección de canal se asegura fijamente a un extremo proximal del miembro de canal.

45 Se prevé que el sistema de control de flexión ahora pueda ser un sistema de varias etapas, 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 flexión comienza a reducir la cantidad de flexión del extremo distal del miembro de canal en una segunda etapa de flexión. La segunda etapa de flexión tiene efecto deseablemente cuando la depresión entre las paredes laterales del miembro de canal y las paredes laterales de la sección de canal es aproximadamente cero. Por consiguiente, el extremo distal del miembro de canal y el extremo distal de la sección de canal flexan concomitantemente.

55 El sistema de control de flexión funciona de tal manera que cuanto mayor sea la cantidad de flexión del extremo distal del miembro de canal, mayor es la reducción en la cantidad con la que flexa el extremo distal de la sección de canal. Se contempla que la depresión entre el extremo distal del miembro de canal y el extremo distal de la sección de canal pueda ser cero.

5 En otra realización, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, el sistema de control de flexión puede incluir una primera sección de canal en forma de U que tiene un par de paredes laterales interconectadas a través de una pared de base, en donde la pared de base de la primera sección de canal del sistema de control de flexión está al lado o, preferiblemente, en contacto con la pared de base del miembro de canal de la media sección de yunque, y una segunda sección de canal en forma de U que tiene un par de paredes laterales interconectadas por una pared de base, en donde la pared de base de la segunda sección de canal del sistema de control de flexión es adyacente o, preferiblemente, está en contacto con la pared de base de la primera sección de canal del sistema de control de flexión.

10 Un extremo distal de cada pared lateral del par de paredes laterales de la primera sección de canal puede tener una altura que es menor que una altura de una respectiva pared lateral del par de paredes laterales del miembro de canal, definiendo de ese modo una primera depresión a lo largo de cada una del par de paredes laterales del miembro de canal. Además, cada pared lateral del par de paredes laterales de la segunda sección de canal puede tener una altura que es menor que una altura de las respectivas paredes laterales del par de paredes laterales de la primera sección de canal, definiendo de ese modo una segunda depresión a lo largo de un extremo distal de cada pared lateral del par de paredes laterales de la segunda sección de canal.

15 Un extremo proximal de cada una de entre la primera y la segunda sección puede ser asegurarse funcionalmente de manera 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 de canal y la altura de un correspondiente extremo distal de cada pared lateral del par de paredes laterales de la segunda sección de canal son uniformes a lo largo de cada una de sus longitudes.

20 En esta realización el sistema de control de flexión es un sistema de tres etapas. En un sistema de control de flexión de tres etapas, el sistema comienza a reducir la cantidad de flexión del extremo distal de la sección de canal en una segunda etapa de flexión, y en una tercera etapa de flexión el sistema de control de flexión reduce la cantidad de flexión del extremo distal del miembro de canal una cuantía adicional. En funcionamiento, la segunda etapa de flexión se activa cuando la primera depresión entre las paredes laterales del miembro de canal y las paredes laterales de la sección de canal es aproximadamente cero, por lo que el extremo distal del miembro de canal y el extremo distal de la primera sección de canal flectan concomitantemente. La tercera etapa de flexión se activa cuando la segunda depresión entre las paredes laterales de la primera sección de canal y las paredes laterales de la segunda sección de canal es aproximadamente cero, por lo que el extremo distal del miembro de canal, el extremo distal de la primera sección de canal y el extremo distal de la segunda sección de canal flectan concomitantemente.

25 En otra realización, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, el sistema de control de flexión incluye un par de nervaduras de refuerzo, cada una dispuesta a lo largo de una superficie interior 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 flexión tiene una altura que es menor que la altura de las respectivas paredes laterales del miembro de canal, definiendo de ese modo una depresión a lo largo de cada una del par de paredes laterales del miembro de canal. Está previsto que un extremo proximal de cada par de nervaduras de refuerzo esté fijado a una parte del extremo proximal del miembro de canal.

30 En otra realización, un extremo proximal del sistema de control de flexión está asegurado firmemente a una parte del extremo proximal del miembro de canal y una parte del extremo distal del sistema de control de flexión está acoplado longitudinalmente de forma deslizante al miembro de canal. El sistema de control de flexión puede incluir al menos una, preferiblemente una pluralidad de placa(s) de refuerzo adyacente(s), preferiblemente en contacto con la pared de base del miembro de canal.

35 En esta realización, el aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos puede incluir además un miembro de pasador unido de fijamente a la pared de base del miembro de canal. El extremo distal de cada una de la pluralidad de placas de refuerzo está acoplado de forma deslizante al miembro de canal por el miembro de pasador que se extiende a través de una pluralidad de ranuras orientadas longitudinalmente alargadas formadas cada una de ellas en la pluralidad de las placas de refuerzo respectivas. Las ranuras alargadas aumentan de longitud preferiblemente desde la placa de refuerzo que está más próxima a la pared de base del miembro de canal a la placa de refuerzo que está más lejos de la pared de base del miembro de canal. Las ranuras de las placas tienen cada una un borde proximal y deseablemente los bordes proximales están alineados entre sí. El miembro de pasador incluye deseablemente una cabeza asegurada a un extremo del mismo que está opuesto a la pared de base. La cabeza engrana las placas de refuerzo y fuerza al extremo distal de cada una de las placas de refuerzo a flexionarse concomitantemente con el extremo distal del miembro de canal.

40 Durante la operación, como el extremo distal del miembro de canal y el sistema de control de flexión flexionan en una dirección transversal al eje longitudinal, el extremo distal de al menos una de la pluralidad de las placas de refuerzo translaciona en una dirección longitudinal. El sistema de control de flexión es un sistema multi-etapa que comienza a reducir de forma incremental la velocidad de flexión del extremo distal del miembro de canal mientras un extremo distal de cada ranura alargada de cada placa de refuerzo respectiva engrana el miembro de pasador. El sistema de control de flexión reduce de forma incremental la velocidad a la que el extremo distal del miembro de canal se flexiona.

En otra realización, se puede proporcionar el aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos con un par de miembros yuxtapuestos que se extienden cada uno desde una superficie interior de las paredes laterales del miembro de canal en un extremo distal del mismo. Cada placa de refuerzo puede incluir huecos alargados formados a lo largo de cada parte lateral de la misma en un engrane operativo con uno de los pares de escalones respectivos.

Los huecos alargados aumentan preferiblemente la longitud desde la placa de refuerzo que está más próxima a la pared de base del miembro de canal hasta la placa de refuerzo que está más lejos de la pared de base del miembro de canal. Cada uno de los huecos alargados tiene un borde proximal y en donde los bordes proximales están en comunicación entre sí. Cada escalón incluye preferiblemente una porción de cabeza asegurada e un extremo del mismo, estando configurada y dimensionada la porción de cabeza para forzar al extremo distal de cada una de las placas de refuerzo a flexionarse de forma concomitante con el extremo distal del miembro de canal.

Durante la operación, mientras el extremo distal del miembro de canal y el sistema de flexión flexionan en una dirección transversal al eje longitudinal, el extremo distal de cada una de las pluralidades de las placas de refuerzo translacionan en una dirección longitudinal. El sistema de control de flexión es un sistema multi-etapas, en donde el sistema de control de flexión comienza a reducir de forma incremental la velocidad de flexión del extremo distal del miembro de canal, mientras un extremo distal de cada uno de los huecos alargados de cada placa de refuerzo respectiva engrana un escalón respectivo, el sistema de control de flexión reduce de forma incremental la velocidad a la que el extremo distal del miembro de canal flexiona.

De acuerdo con otro aspecto de la presente descripción, se proporciona un sistema de control de flexión para un aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos que incluye una media sección de yunque que tiene un miembro de canal y una media sección que recibe un cartucho operativamente acoplable a la media sección de yunque. El sistema de control de flexión incluye un conjunto de refuerzo alargado que tiene un extremo proximal engranado operativamente a un extremo proximal del miembro de canal y un extremo distal asociado operativamente a un extremo distal del miembro de canal, en donde el conjunto de refuerzo reduce de forma incremental la flexión del extremo distal del miembro de canal cuando se aplican fuerzas al extremo distal de miembro de canal en una dirección transversal a un eje longitudinal del miembro de canal y normal a una superficie e contacto con un tejido de la media sección de yunque.

En otro aspecto de la presente descripción, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, se proporciona un aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos. Incluye una media sección de yunque que incluye un extremo distal y un extremo proximal que define un eje longitudinal, incluyendo la media sección de yunque un miembro de canal que tiene un par de paredes laterales yuxtapuestas interconectadas por una pared de base, definiendo cada pared lateral un agujero a través que tiene un diámetro. El aparato incluye además una media sección que recibe un cartucho que incluye un extremo distal, en donde la media sección que recibe el cartucho es acoplable con la media sección de yunque de forma tal que el extremo distal de la media sección de yunque es movable en relación yuxtapuesta al extremo distal de la media sección que recibe el cartucho. Los extremos distales de las medias secciones del yunque y el cartucho pueden ser pivotables alrededor de un eje de pivote transversal al eje longitudinal.

El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos incluye además un sistema de control de flexión asociado operativamente con la media sección de yunque para reforzar el extremo distal de la media sección de yunque cuando se aplica una fuerza al extremo distal de la media sección de yunque en una dirección transversal al eje longitudinal. El sistema de control de flexión incluye lo más preferiblemente un par de costillas de refuerzo que tienen un extremo distal y un extremo proximal. El extremo distal de cada costilla de refuerzo está fijamente asegurado a una superficie interior de una pared lateral respectiva del par de paredes laterales de miembro de canal y el extremo proximal de cada costilla de refuerzo se extiende más allá del eje de pivote. El extremo proximal de cada costilla de refuerzo define un agujero en comunicación con el agujero a través definido en las paredes laterales del miembro de canal. Los agujeros están posicionados deseablemente proximales al eje de pivote. El sistema de control de flexión incluye además un miembro de leva que se extiende a través de los agujeros formados en cada pared lateral del miembro de canal y cada costilla de refuerzo, teniendo la leva un diámetro menor que el diámetro del agujero a través de cada costilla de refuerzo para definir de ese modo una depresión entre cada costilla de refuerzo y el miembro de leva.

Este sistema de control de flexión es un sistema de dos etapas, De acuerdo con esto, durante la operación, el sistema de control de flexión comienza reduciendo el grado y la velocidad de flexión del extremo distal del miembro de canal en una segunda etapa de flexión. La segunda etapa de flexión produce su efecto cuando la depresión entre una parte superior del agujero formado en cada costilla de refuerzo y una parte inferior de la leva es cero.

Otras características de la descripción, su naturaleza y varias ventajas serán más evidentes a partir de los dibujos que se acompañan y la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

A modo de ejemplo solamente, realizaciones preferidas de la presente descripción se describirán en esta memoria haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la presente descripción;
- La FIG. 2 es una vista en alzado lateral que muestra el extremo distal del aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos de la FIG. 1;
- 5 La FIG. 3 es una vista en perspectiva superior, con las piezas separadas, de una media sección de yunque del aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos de la FIG. 1;
- La FIG. 4 es una vista en perspectiva inferior de un miembro de canal de media sección de yunque de la media sección de yunque de la FIG. 3;
- 10 La FIG. 5, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, es una vista transversal en sección transversal de una parte del extremo distal del miembro de canal de la FIG. 4, según se toma a lo largo de la línea de sección 5-5 de la FIG. 4;
- La FIG. 6 es una vista transversal en sección transversal de una parte del extremo distal de un miembro de canal, según una realización alternativa de la presente descripción, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, como se vería a lo largo de la línea de sección 5-5 de la FIG. 4;
- 15 La FIG. 7 es una vista en perspectiva inferior, con piezas separadas, del extremo distal de una media sección de yunque, según otra realización de la presente descripción, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada;
- La FIG. 8 es una vista transversa en sección transversal de una parte del extremo distal de un miembro de canal de las piezas ensambladas de la media sección de yunque de la FIG. 8, como se vería a lo largo de la línea de sección 8-8 de la FIG. 7;
- 20 La FIG. 9 es una vista longitudinal en sección transversal de una parte del extremo distal del miembro de canal de las FIGS. 7 y 8 cuando no se aplica ninguna carga a un extremo distal del mismo;
- La FIG. 10 es una vista longitudinal en sección transversal de una parte del extremo distal del miembro de canal de la FIG. 9 que tiene una carga aplicada a un extremo distal del mismo;
- 25 La FIG. 11 es una vista longitudinal en sección transversal del extremo distal de una media sección de yunque de un miembro de canal según aún otra configuración alternativa de la presente descripción;
- La FIG. 12 es una vista transversa en sección transversal de una parte del extremo distal del miembro de canal de la FIG. 11, como se vería a lo largo de la línea 12-12 de la FIG. 11;
- La FIG. 13 es una vista en planta inferior de una parte del extremo distal del miembro de canal de las FIGS. 11 y 12;
- 30 La FIG. 14 es una vista longitudinal en sección transversal de una parte del extremo distal de un miembro de canal de una media sección de yunque según aún otra configuración alternativa de la presente descripción;
- La FIG. 15 es una vista transversa en sección transversal de una parte del extremo distal del miembro de canal de la FIG. 14, como se vería a lo largo de la línea 15-15 de la FIG. 14;
- 35 La FIG. 16 es una vista en planta superior de una parte del extremo distal del miembro de canal de las FIGS. 14 y 15;
- La FIG. 17 es un gráfico que ilustra los efectos de la utilización de un sistema de control de flexión, según la presente descripción, en una media sección de yunque;
- La FIG. 18 es una vista en perspectiva inferior de una parte del extremo distal de un miembro de canal de una media sección de yunque, de acuerdo con otra realización de la presente descripción, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada;
- 40 La FIG. 19 es una vista transversa en sección transversal del miembro de canal de la FIG. 18, como se vería a lo largo de la línea 19-19 de la FIG. 18;
- La FIG. 20 es una vista en planta inferior del extremo distal del miembro de canal de la FIG. 18;
- La FIG. 21 es una vista longitudinal en sección transversal de una parte del extremo distal del miembro de canal de las FIGS. 18 y 19, como se vería a lo largo de la línea 21-21 de la FIG. 20;
- 45 La FIG. 22 es una vista ampliada de la zona indicada 22 de la FIG. 21; y
- La FIG. 23 es una vista ampliada de la zona indicada 23 de la FIG. 21.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

A continuación se describirán con detalle unas realizaciones preferidas del aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos descrito actualmente, haciendo referencia a las figuras de los dibujos en donde números de referencia similares identifican elementos similares o idénticos. En los dibujos y la descripción que siguen, el término “proximal” se referirá al extremo del aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos que está más cerca del operador, mientras que el término “distal” se referirá al extremo del aplicador que está más alejado del operador.

Haciendo referencia a las FIGS. 1 -5, se muestra generalmente un aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos, según la presente descripción, como 100. El aparato 100 está particularmente adaptado para aplicar grapas quirúrgicas e incluye una media sección 102 de recepción de cartucho, una media sección 104 de yunque acoplado funcionalmente a la media sección 102 de recepción de cartucho, un conjunto 106 de cartucho de grapas soportado de manera fija o desmontable en un extremo distal 102a de la media sección 102 de recepción de cartucho y una placa 108 de yunque soportada de manera fija o desmontable en un extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque.

A modo de ilustración, la presente descripción describe sistemas de control de flexión de viga con referencia específica a un aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos, preferiblemente una grapadora quirúrgica. Está previsto, sin embargo, que el sistema de control de flexión de viga y realizaciones ilustrativas de esta memoria puedan incorporarse en cualquier aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos que tenga por lo menos un miembro de viga voladiza que pueda verse sometido a una flexión bajo una carga aplicada que tenga un componente de fuerza transversal al eje longitudinal de la barra. Además, se prevé que el sistema de control de flexión de viga y realizaciones ilustrativas descritas en esta memoria puedan incorporarse y/o aplicarse igualmente a instrumentos endoscópicos, laparoscópicos, así como otros de cirugía abierta. La “viga” a la que se hace referencia en el sistema de control de flexión de viga puede ser el extremo distal 102a de una media sección 102 de cartucho, y/o el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque, aunque la mayor parte de la explicación de esta memoria se referirá al extremo distal de la media sección de yunque porque, de los dos, típicamente es el miembro que más flexa.

Como se ve en la FIG. 2, cuando la media sección 104 de yunque se acopla funcionalmente a la media sección 102 de recepción de cartucho, existe una separación de tejido “G” entre el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque y el extremo distal 102a de la media sección 102 de recepción de cartucho. La separación de tejido “G” típicamente se establece en una determinada dimensión durante la fabricación del aparato 100 de grapas quirúrgicas para permitir la formación deseada de grapas. Preferiblemente, la separación de tejido “G” se estrecha, es decir, es más estrecha junto a un extremo distal del aparato 100 que en una ubicación proximal del extremo distal del aparato 100. Como se describe anteriormente con respecto a aparatos previos de aplicación de sujetadores quirúrgicos, cuando el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque y el extremo distal 102a de la media sección 102 de recepción de cartucho se abrazan sobre el tejido, se ejerce una fuerza de flexión sobre el mismo, en los sentidos indicados por las flechas “Y” (es decir, en sentidos transversos al eje longitudinal del aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos), tendiendo a provocar que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque y/o el extremo distal 102a de la media sección 102 de recepción de cartucho flexen, por ejemplo, en el sentido de las flechas “Y”. Como es conocido en la técnica, el grado de flexión de los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho tienden a aumentar en ubicaciones o en partes cada vez más cerca de las extremidades distales de los mismos. Como también es conocido en la técnica, cuanto más grueso es el tejido a abrazar mayor será la fuerza ejercida de flexión. También, el grosor del tejido puede variar, por ejemplo aumentar, durante la aproximación y el grapado. Esto puede ser debido, por ejemplo, al fluido del tejido que fluye típicamente hacia la extremidad distal del aparato durante la aproximación de los extremos distales 104a, 102a de las medias secciones 104, 102 de yunque y de recepción de cartucho, especialmente de aquellas que se montan de manera pivotante.

De este modo, cuanto mayor sea el grado de flexión en el sentido de las flechas “Y”, mayor es la probabilidad de que la dimensión del extremo distal de la separación de tejido “G” pueda variar desde su valor predeterminado. Como resultado, puede ocurrir que las grapas (no se muestran) disparadas desde el conjunto 106 de cartucho de grapas puedan conformarse de manera no uniforme a lo largo de la longitud de la placa 108 de yunque. En la región en la que la dimensión de la separación de tejido “G” sigue siendo o está cerca del valor predeterminado, es decir, cerca del punto intermedio 112c (FIG. 3) las patas de las grapas se conformarán como se pretende. Sin embargo, puede ocurrir que si se sujeta de manera involuntaria tejido excesivamente grueso por encima de lo indicado, la dimensión de la separación de tejido “G” puede aumentar más allá de su valor predeterminado, por ejemplo, cerca de la extremidad distal de la placa 108 de yunque, y existe la posibilidad de que en esa zona las patas de las grapas puedan no conformarse como se desee. El propósito de esta descripción es reducir la posibilidad o evitar que esto ocurra. Dicho de otro modo, la finalidad de esta descripción es aumentar la posibilidad de que incluso si se encuentra tejido excesivamente grueso por encima de lo indicado, se minimizará o impedirá la flexión, para aumentar la posibilidad y proporcionar una conformación de grapas aceptables.

Como se ve en la FIG. 3, la media sección 104 de yunque incluye un miembro de canal 112 de media sección de yunque que tiene un extremo distal 112a, un extremo proximal 112b y una transición o punto intermedio 112c. El

miembro de canal 112 tiene un perfil en sección transversal sustancialmente en forma de U definido por un par de paredes laterales yuxtapuestas prácticamente paralelas 114 interconectadas por una pared de base 116.

La placa 108 de yunque está configurada y dimensionada preferiblemente para encajar sobre las paredes laterales 114 del extremo distal 112a del miembro de canal 112. Como se ve en la FIG. 3, la placa 108 de yunque incluye un par de superficies 118 de contacto con tejido, cada una con una pluralidad de huecos 120 de conformación de grapas (es decir, huecos de yunque, depresiones de yunque, etc.) formadas en la misma. Preferiblemente, la placa 108 de yunque incluye una vía 122 de cuchilla que se extiende longitudinalmente entre el par de superficies 118 de contacto con tejido. Preferiblemente, la vía 122 de cuchilla se interconecta y separa entre sí el par de superficies 118 de contacto con tejido.

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

La media sección 104 de yunque incluye además una tapa 126 de extremo distal adaptada para encajar por salto elástico sobre o dentro de la extremidad distal del miembro de canal 112. Preferiblemente, la tapa 126 se estrecha para facilitar la inserción de la extremidad distal en el lugar quirúrgico de destino. La media sección 104 de yunque también puede incluir una tapa final 128 para ser recibida entre un par de rebordes yuxtapuestos separados 130 (se muestra uno) que se extienden desde el extremo proximal 112b del miembro de canal 112.

La media sección 104 de yunque puede incluir además un agarre contorneado 132 de mano configurado y adaptado para ser encajado por salto elástico sobre el extremo proximal 112b del miembro de canal 112. El agarre 132 de mano proporciona deseablemente a un operador del aparato 100 de grapado quirúrgico un mejor control y un mayor grado de manipulación.

Como se ve en las Figs. 3-5, la media sección de yunque 104 incluye un sistema de control de flexión, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, designado generalmente 140 para reducir la cantidad de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112 cuando aumenta la fuerza en el sentido "Y" y cuando aumenta la distancia de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112. En esta realización, el sistema de control de flexión 140 incluye una sección de canal en forma de U 142 dispuesta entre las paredes laterales 114 del miembro de canal 112. Como se ve mejor en la FIG. 5, la sección 142 de canal está definida por un par de paredes laterales paralelas separadas yuxtapuestas 144 interconectadas por una pared de base 146. En particular, las paredes laterales 144 de la sección 142 de canal tienen una altura que es menor que una altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, definiendo de este modo una depresión 150 que tiene una altura "X".

La altura "X" de la depresión 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 142 de canal. En cambio, la altura "X" puede estrecharse en sentido distal o proximal, preferiblemente se estrecha en sentido distal, por ejemplo, de ser estrecha o cero cerca de la extremidad distal a una altura mayor cerca del punto de transición 112c. La depresión 150 puede tener longitudes o regiones discretas, cada una de ellas con una altura diferente "X". Preferiblemente, la altura "X" es de aproximadamente 0,10 mm a aproximadamente 0,25 mm (de aproximadamente 0,004 pulgadas a aproximadamente 0,10 pulgadas), más preferiblemente de aproximadamente 0,10 mm a aproximadamente 0,15 mm (de aproximadamente 0,004 pulgadas a aproximadamente 0,006 pulgadas). Como se describe con más detalle más adelante, cuando la altura "X" es de aproximadamente 0,10 mm a aproximadamente 0,15 mm (aproximadamente 0,004 pulgadas a aproximadamente 0,006 pulgadas), el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque se vuelve más rígido antes en comparación a cuando la altura "X" es superior a 0,15 mm (0,006 pulgadas).

La sección 142 de canal se extiende desde el extremo distal 112a del miembro de canal 112 a una parte del extremo proximal 112b. La sección 142 de canal se asegura fijamente al miembro de canal 112 preferiblemente por lo menos en la región proximal pero adyacente al punto intermedio 112c para permitir a la sección 142 de canal ser libre para flotar dentro del miembro de canal 112 en una región distal del punto intermedio 112c (es decir, extremo distal 112a).

Se prevé que la sección 142 de canal se pueda asegurar en dichas ubicaciones al miembro de canal 112 en ubicaciones predeterminadas específicas adecuadas a lo largo de su longitud. En particular, las paredes laterales 144 de la sección 142 de canal pueden asegurarse a unas correspondientes paredes laterales 114 del miembro de canal 112, y la pared de base 146 de la sección 142 de canal se puede asegurar a la pared de base 116 del miembro de canal 112.

La sección 142 de canal se asegura preferiblemente al miembro de canal 112 mediante pasadores (es decir, extendiendo un pasador a través de la sección 142 de canal y en un elemento adyacente o estructura del aparato 100), sin embargo, se prevé que la sección 142 de canal se pueda asegurar al miembro de canal 112 a través de varias técnicas ya conocidas, como, por ejemplo, soldadura por fusión, soldadura blanda, encolado, tratamiento superficial o similares. Lo más preferiblemente, la sección 142 de canal es, como se explicó, soldada al miembro de canal 112 y una leva 400 puede extenderse a través de las paredes laterales 144 de la sección 142 de canal para sujetar la sección 142 de canal a las paredes laterales 144.

La sección 142 de canal está hecha de un material rígido que es resistente a doblarse, tal como, por ejemplo, el acero. Si bien se prefiere el acero, se contempla que la sección 142 de canal pueda fabricarse con otros materiales, tales como, por ejemplo, titanio, policarbonato, fibra de vidrio, resinas y similares, o cualquier combinación de los mismos.

- 5 Además, se contempla que cada pared lateral 144 de la sección 142 de canal tenga un grosor preseleccionado. Un grosor relativamente menor proporciona menos rigidez al tiempo que un grosor relativamente mayor proporciona una mayor rigidez. Todavía se contempla además que cada pared lateral 144 pueda tener un grosor uniforme o variable a lo largo de su longitud.

- 10 En funcionamiento, la sección 142 de canal aumenta la rigidez del miembro de canal 112 (es decir, reduce la cantidad de flexión) después de que el miembro de canal 112 haya experimentado una cuantía predeterminada de flexión en el sentido "Y" (p. ej., transversa a un eje longitudinal del aparato 100 y sustancialmente normal al plano de la superficie, de contacto con tejido, del yunque 108) reduciendo de ese modo la cantidad de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112. Tal como se emplea en esta memoria, la expresión "tejido que tiene un grosor relativamente menor" se entiende que significa el tejido que tiene un grosor que no tiende a hacer que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque flecte una cuantía suficiente para tener como resultado el funcionamiento del sistema de control de flexión 140. También, la expresión "tejido que tiene un grosor relativamente mayor" se entiende que significa el tejido que tiene un grosor que tiende a hacer que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque flecte una cuantía suficiente para tener como resultado el funcionamiento del sistema de control de flexión 140.

- 20 El aparato 100 de grapado quirúrgico preferiblemente se establece inicialmente de tal manera que la separación de tejido "G" tiene un pequeño estrechamiento desde un extremo proximal a un extremo distal (es decir, la separación de tejido "G" se reduce en altura desde el extremo proximal al extremo distal). De esta manera, cuando el tejido que tiene un grosor relativamente menor está abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, los extremos distales 104a, 102a de la media sección 25 104 de yunque y/o la media sección 102 de recepción de cartucho flectarán una cuantía suficiente para hacer que la separación de tejido "G" tenga una dimensión sustancialmente uniforme desde el extremo proximal al extremo distal. Como tal, las grapas que son disparadas desde el conjunto 106 de cartucho de grapas se conforman sustancialmente uniformes desde el extremo proximal del conjunto 106 de cartucho de grapas al extremo distal del conjunto 106 de cartucho de grapas.

- 30 Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente más grande es abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, la sección 142 de canal del sistema de control de flexión 140 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una flexión en dos etapas. En la primera etapa de la flexión, la fuerza de flexión actúa únicamente en las superficies 114a de orilla de las paredes laterales 114, orientadas en la dirección del tejido que se van a abrazar, del miembro 35 de canal 112 resultando en que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una cantidad inicial de flexión en el sentido "Y", hasta que la altura "X" de la depresión 150, entre las paredes laterales 144 de la sección 142 de canal y las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, se reduzca a cero (es decir, la altura de las paredes laterales 144 de la sección 142 de canal están a nivel con la altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112).

- 40 Las superficies 114a de orilla pueden estar en contacto directo con el tejido o, más preferiblemente, se orientan en la dirección del tejido y están bastante en contacto directo con la superficie inferior de tejido de las superficies de contacto 128 de la placa 108 de yunque que a su vez están en contacto con el tejido.

- Además, durante la primera etapa de flexión, la altura de la separación de tejido "G" es obligada desde su primera configuración estrechada a una segunda configuración que es menos estrechada (es decir, menos angulada). En este punto, las superficies 144a de orilla de las paredes laterales 144 de la sección 142 de canal y las superficies 45 114a de orilla de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 están en contacto con la parte inferior de las superficies 118, de contacto con tejido, de la placa 108 de yunque, haciendo de ese modo más rígido el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque, reduciendo de ese modo la tendencia del extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque a flectar.

- 50 Una vez que la altura "X" de la depresión 150 llega a cero, cada superficie 114a, 144a, de orilla de las paredes laterales 114 y 144, respectivamente, está en contacto con la parte inferior de las superficies 118, de contacto con tejido, de la placa 108 de yunque y el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque y experimenta una segunda etapa de flexión. En otras palabras, la fuerza de flexión actúa ahora en las paredes laterales 114 y 144 con el fin de obligar y flectar el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque. Dado que la fuerza de flexión 55 debe actuar ahora en ambas paredes laterales 114 y 144, el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque se refuerza y hace rígido con efectividad desde ahora en adelante.

En la segunda etapa, el sistema de control de flexión 140 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una cantidad de flexión que es menor que la cantidad inicial de flexión. Además, durante la segunda etapa de flexión, la altura de separación de tejido "G" es obligada desde su configuración estrechada a una

configuración que es menos estrechada o que tiene una dimensión sustancialmente uniforme (es decir, altura uniforme) desde el extremo distal al extremo proximal. El sistema de control de flexión 140 evita en efecto que el extremo distal de la separación de tejido "G" tenga una configuración estrechada inversa (es decir, el extremo distal con una mayor altura que el extremo proximal).

- 5 Pasando ahora a la FIG. 6, un sistema de control de flexión, para controlar y/o reducir de forma gradual la cantidad de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, según una realización alternativa de la presente descripción, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, se muestra generalmente como 240. El sistema de control de flexión 240 es una sección de canal de doble capa sustancialmente en forma de U 242 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 exterior 242a de canal y una sección interior 242b de canal. La sección exterior 242a de canal se define por un par de paredes laterales paralelas separadas yuxtapuestas 244a interconectadas por una pared de base 246a. En particular, las paredes laterales 244a de la sección 242a de canal tienen una altura que es menor a una altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, definiendo de este modo una primera depresión 250a.
- 10 La sección interior 242b de canal se define por un par de paredes laterales paralelas separadas yuxtapuestas 244b interconectadas por una pared de base 246b. En particular, las paredes laterales 244b de la sección 242b de canal tienen preferiblemente una altura que es menor a una altura de las paredes laterales 244a de la sección 242a de canal, definiendo de este modo una segunda depresión 250b. Preferiblemente, la sección interna 242b de canal está fijada por un miembro de leva (no se muestra) cerca del punto de intersección 112c, asegurado en la sección exterior 242a de canal en una región proximal del punto intermedio 112c y se asegura en una región cerca de la extremidad distal (véase la FIG. 4). La sección interior 242b de canal también se asegura preferiblemente en la sección exterior 242a de canal mediante pasadores o de cualquier manera como se describe anteriormente con respecto a la sección 142 de canal de las FIGS. 3-5.
- 15
- 20

25 Cuando un tejido que tiene un grosor relativamente menor está abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, el sistema de control de flexión 240 funciona básicamente de la misma manera que el sistema de control de flexión 140. Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente más grande es abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, la sección de canal 242 del sistema de control de flexión 240 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una flexión de tres etapas. En la primera etapa de la flexión, la fuerza de flexión actúa únicamente en las superficies de orilla 114a de las paredes laterales 114, del miembro de canal 112 resultando en que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una cantidad inicial de flexión en el sentido "Y", hasta que la altura "X" de la depresión 250a, entre las paredes laterales 244a de la sección exterior 242a de canal 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 exterior 242a de canal están a nivel con la altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112). En este punto, cada una de las superficies 114a y 245a de orilla de las respectivas paredes laterales 114 y 244a está en contacto con la parte inferior de las superficies 118, de contacto con tejido, de la placa 108 de yunque haciendo de ese modo más rígido el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque, reduciendo de ese modo su tendencia a flectar.

30

35

40 Una vez que la depresión 250a llega a cero, cada superficie 114a, 245a, de orilla de las paredes laterales 114 y 244a, respectivamente, está en contacto con la parte inferior de las superficies 118, de contacto con tejido, de la placa 108 de yunque y el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimenta una segunda etapa de flexión. Dado que la fuerza de flexión debe actuar ahora en las paredes laterales 114 y 244a, el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque se refuerza y hace rígido con efectividad desde ahora en adelante. En la segunda etapa, la sección de canal 242 del sistema de control de flexión 240 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente un segundo grado de flexión que es menor que el grado inicial de flexión con una segunda cantidad de flexión que es menor que la cantidad inicial de flexión.

45

50 Durante la segunda etapa de flexión, el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque y la sección exterior 242a de canal flectan, en el sentido "Y", hasta que la depresión 250b entre las paredes laterales 244b de la sección interior 242b de canal y las paredes laterales 244a de la sección exterior 242a de canal se reduce a cero. En este punto, cada una de las superficies 114a, 245a y 245b de orilla de las respectivas paredes laterales 114, 244a y 244b está en contacto con la parte inferior de las superficies 118, de contacto con tejido, de la placa 108 de yunque haciendo de ese modo todavía más rígido el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque, reduciendo de ese modo aún más la tendencia del extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque a flectar.

55 Una vez que la depresión 250b llega a cero, cada superficie 114a, 245a y 245b de orilla de las paredes laterales 114, 244a y 244b, respectivamente, está en contacto con la parte inferior de las superficies 118, de contacto con tejido, de la placa 108 de yunque y el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimenta una tercera etapa de flexión. Dado que la fuerza de flexión debe actuar ahora en las paredes laterales 114, 244a y 244b, el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque se refuerza y hace rígido con efectividad aún más desde ahora en adelante.

Cada una de las secciones 242a y 242b de canal se hacen preferiblemente de un material rígido, como por ejemplo el acero. Si bien se prefiere el acero, se contempla que cada una de las secciones 242a y 242b de canal pueda fabricarse con otros materiales, tales como, por ejemplo, titanio, policarbonato, fibra de vidrio, resinas y similares, o cualquier combinación de los mismos.

5 Cada una de las paredes laterales 244a de la sección exterior 242a y de canal las paredes laterales 244b de la sección interior 242b de canal tiene preferiblemente una altura uniforme a lo largo de sus respectivas longitudes. Sin embargo, se contempla que las paredes laterales 244a de la sección exterior 242a de canal y las paredes laterales 244b de la sección interior 242b de canal puedan tener distintas alturas a lo largo de su longitud. Preferiblemente, cada una de las paredes laterales 244a de la sección exterior 242a de canal y las paredes laterales 244b de la sección interior 242b de canal tienen un grosor uniforme, sin embargo, se prevé que puedan tener diferentes grosores a lo largo de su longitud. La altura y grosor de cada pared lateral 244a de la sección exterior 242a de canal y de cada pared lateral 244b de la sección interior 242b de canal se seleccionan específicamente en función del grado de rigidez deseado y en qué regiones de la media sección 104 de yunque se desea poner rigidez.

15 Pasando ahora a las FIGS. 7-10, un sistema de control de flexión, para controlar y/o reducir la cantidad de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, según una realización preferida de la presente descripción, que no incluye la al menos una placa de refuerzo reivindicada, se muestra generalmente como 340. El sistema de control de flexión 340 incluye un par de nervaduras y/o placas paralelas separadas yuxtapuestas de refuerzo 344, cada una para asegurarse a una respectiva pared lateral 114 del miembro de canal 112.

20 Cada nervadura de refuerzo 344 se asegura preferiblemente a una respectiva pared lateral 114 del miembro de canal 112 en una región proximal del punto intermedio 112c (véase la FIG. 4). Preferiblemente, cada nervadura de refuerzo 344 se asegura en su respectiva pared lateral 114 por soldadura o por pasadores en una ubicación proximal del punto intermedio 112C. Se contemplan otros métodos para asegurar las nervaduras de refuerzo 344 y las paredes laterales 114, tales como, por ejemplo, encolado, adhesión, tratamiento superficial y similares. Cada nervadura de refuerzo 344 se hace preferiblemente de acero inoxidable y tiene una altura y grosor uniformes. En particular, las nervaduras de refuerzo 344 tienen una altura que es menor a una altura de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112, definiendo de este modo una depresión 350.

30 Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente menor está abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, el sistema de control de flexión 340 funciona de la misma manera que el sistema de control de flexión 140 descrito anteriormente. Como se ve en las FIGS. 9 y 10, cuando el tejido que tiene un grosor relativamente más grande es abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, las nervaduras de refuerzo 344 del sistema de control de flexión 340 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una flexión de dos etapas. En la primera etapa de la flexión, la fuerza de flexión actúa únicamente en las superficies de orilla 114a de las paredes laterales 114, del miembro de canal 112 resultando en que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una cantidad inicial de flexión en el sentido "Y", hasta que la depresión 350 entre las nervaduras de refuerzo 344 y las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 se reduce a cero (es decir, la altura u orillas de las nervaduras de refuerzo 344 están a nivel con la altura u orillas de las paredes laterales 114 de la sección de canal 112).

40 Durante la primera etapa de flexión, la altura de la separación de tejido "G" se obliga desde su primera configuración estrechada a una segunda configuración que es menos estrechada (es decir, menos angulada) que la configuración inicial estrechada o substancialmente uniforme. En este punto, las superficies 114a de orilla de las paredes laterales 114 y las superficies 344a de orilla de las nervaduras de refuerzo 344 están en contacto con la parte inferior de las superficies 118, de contacto con tejido, de la placa 108 de yunque, haciendo de ese modo más rígido el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque, reduciendo de ese modo la tendencia del extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque a flectar. Una vez que la depresión 350 llega a cero, cada superficie 114a, 344a, de orilla de las paredes laterales 114 y de la nervadura de refuerzo 344, respectivamente, están en contacto con la parte inferior de las superficies 118, de contacto con tejido, de la placa 108 de yunque y el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimenta una segunda etapa de flexión.

50 En la segunda etapa, el sistema de control de flexión 340 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una cantidad de flexión que es menor que la cantidad inicial de flexión. Además, durante la segunda etapa de flexión, la altura de separación de tejido "G" es obligada desde su segunda configuración menos estrechada a una configuración que tiene una dimensión sustancialmente uniforme (es decir, altura uniforme) desde el extremo distal al extremo proximal. El sistema de control de flexión 340 evita en efecto que el extremo distal de la separación de tejido "G" tenga una configuración estrechada inversa (es decir, el extremo distal con una mayor altura que el extremo proximal).

60 Pasando ahora a las FIGS. 11-13, un sistema de control de flexión, para controlar y/o reducir gradualmente la cantidad de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, según aún otra realización de la presente descripción, se muestra generalmente como 460 (véase la FIG. 2). El sistema de control de flexión 460 es generalmente en forma de un resorte plano e incluye un miembro de refuerzo en capas 462 (véase la FIG. 12) que tiene una pluralidad de placas de refuerzo individuales (p. ej., 462a, 462b y 462c) que se extienden

longitudinalmente entre las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 y descansan encima de la pared de base 116. Si bien el sistema de control de flexión 460 se muestra como que tiene tres miembros de refuerzo, se prevé que el sistema de control de flexión 460 pueda tener cualquier número de miembros de refuerzo, en particular, y no limitado a, uno, dos, cuatro, etc.

5 El sistema de control de flexión 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. Preferiblemente, un extremo proximal 464 del miembro de refuerzo 462 se asegura fijamente al miembro de canal 112, por medio de soldadura, remachado y similares, en una ubicación proximal a la parte intermedia 112c, mientras que un extremo distal 466 del miembro de refuerzo 462 se asegura preferiblemente de manera deslizante al extremo distal 112a del miembro de pasador 468.
10 El extremo distal 466 del miembro de refuerzo 462 preferiblemente se sujeta en una ubicación próxima a la orilla más distal 112d del miembro de canal 112. El miembro de pasador 468 incluye una parte de cuerpo 472 que tiene un primer extremo 474 asegurado fijamente a la pared de 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 agrandada 478 asegurada al segundo extremo 476. La cabeza 478 está configurada y dimensionada para ser más grande que las ranuras alargadas 470 y para descansar en la placa de refuerzo más superior. La parte 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 es preferible que el miembro de pasador 468 se extienda a través de la pared de base 116 del miembro de canal 112 está previsto que el miembro de pasador 468 pueda extenderse a través de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 en una ubicación para acoplarse al miembro de refuerzo 462.

20 El miembro de refuerzo 462 incluye una primera placa de refuerzo 462a, que tiene una primera ranura alargada 470a formada en la misma y que se extiende en sentido longitudinal, en donde 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 la misma y se extiende en sentido longitudinal, en donde 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 la misma y que se extiende en sentido longitudinal, en donde la tercera ranura alargada 470c tiene una tercera longitud que es mayor que la segunda longitud de la segunda ranura alargada 470b.

30 En funcionamiento, el miembro de refuerzo 462 aumenta la rigidez del miembro de canal 112 sólo después de que el miembro de canal 112 haya experimentado una cuantía predeterminada de flexión en el sentido "Y", para reducir de ese modo la cantidad de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112. Por consiguiente, cuando el tejido que tiene un grosor relativamente pequeño es abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección de recepción de cartucho, el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque tenderá a flectar una cuantía suficiente para que la separación de tejido "G" tenga una dimensión
35 substancialmente uniforme desde el extremo proximal al extremo distal.

40 Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente más grande es abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, el sistema de control de flexión 460 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una flexión de cuatro etapas. En una primera etapa de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 experimenta una cantidad inicial de flexión, en sentido "Y", hasta que la superficie distal de la primera ranura 470a de la primera placa de refuerzo 462a contacta con el miembro de pasador 468 comenzando de este modo una segunda etapa de flexión.

45 En la segunda etapa de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y la primera placa de refuerzo 462a experimentan a una segunda cantidad de flexión, en el sentido "Y", hasta que la superficie distal de segunda ranura 470b de la segunda placa de refuerzo 462b contacta con el miembro de pasador 468, comenzando así una tercera etapa de flexión. Dado que la fuerza de flexión está actuando ahora en el extremo distal 112a del miembro de canal 112 de la media sección 104 de yunque y en la primera placa de refuerzo 462a, la segunda cantidad de deformación es menor que la primera cantidad de flexión.

50 En la tercera fase de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y las dos placas de refuerzo, primera y segunda, 462a y 462b experimentan a una tercera cantidad de flexión, en sentido "Y", hasta que la superficie distal de la tercera ranura 470c de la tercera placa de refuerzo 462c contacta con el miembro de pasador 468, comenzando de ese modo una cuarta etapa de flexión. Dado que la fuerza de flexión está actuando ahora en el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y las dos placas de refuerzo, primera y segunda, 462a y 462b, la tercera cantidad de deformación es menor que la segunda cantidad de flexión.

55 En la cuarta etapa de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y cada una de la primera, segunda y tercera placa de refuerzo 462a-462c experimentan una cuarta cantidad de flexión, en el sentido "Y". Dado que la fuerza de flexión está actuando ahora en el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y en cada una de la primera, segunda y tercera placa de refuerzo 462a-462c, la cuarta cantidad de flexión es menor que la tercera cantidad de flexión.

En cada etapa de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 se hace aún más rígido por la interacción del sistema de control de flexión 460 con el extremo distal 112a del miembro de canal 112. El sistema de control de flexión 460 permitirá al extremo distal 112a flectar una cuantía inicial, en el sentido "Y", de manera similar a si no se proporcionara el sistema de control de flexión 460.

5 Sin embargo, cuando la flexión, en el sentido "Y", se vuelve mayor que una cuantía predeterminada, el sistema de control de flexión 460 se activa y el extremo distal 112a del miembro de canal 112 se pone rígido. Tal como se ha descrito anteriormente, el sistema de control de flexión 460 puede proporcionar al extremo distal 112a del miembro de canal 112 varias etapas de rigidez gradual, sin embargo, dentro del alcance de la presente descripción está que el sistema de control de flexión 460 proporcione al extremo distal 112a del miembro de canal 112 una sola etapa para hacerse rígido.

10 Pasando ahora a las FIGS. 14-16, un sistema de control de flexión, para controlar y/o reducir gradualmente a cantidad de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, según aún otra realización de la presente descripción, se muestra generalmente como 560. El sistema de control de flexión 560 es generalmente en forma de un resorte plano e incluye un miembro de refuerzo en capas 562 que tiene una pluralidad de placas de refuerzo individuales (p. ej., 562a, 562b y 562c) que se extienden longitudinalmente entre las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 y descansan encima de la pared de base 116.

15 El sistema de control de flexión 560 incluye además un par de escalones yuxtapuestos 580 formados preferiblemente de manera integral con una superficie interior y que se extienden transversalmente desde la misma de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112. Si bien se muestra un par de escalones integrales 580, se contempla que los escalones 580 puedan formarse a partir de los elementos (es decir, pernos, tornillos, pasadores, soportes, etc.) extendiéndose a través de las paredes laterales 114. Cada escalón 580 incluye una parte de cuerpo 582 que tiene una altura más grande que el miembro de refuerzo 562 y una parte de cabeza 584 configurada y dimensionada para superponerse al miembro de refuerzo 562.

20 La parte de cuerpo 582, de los escalones 580 se extiende preferiblemente en una serie de rebajes alargados 590 formados a lo largo de las paredes laterales del miembro de refuerzo 562. Preferiblemente, un extremo proximal 564 del miembro de refuerzo 562 se asegura fijamente al miembro de canal 112, por medio de soldadura, remachado y similares, en una ubicación proximal a la parte intermedia 112c, mientras que un extremo distal del miembro de refuerzo 562 se acopla preferiblemente de manera deslizante al extremo distal 112a por medio de los escalones 580.

25 El miembro de refuerzo 562 incluye una primera placa de refuerzo 562a, que tiene un primer par de rebajes alargados 590a formados a lo largo de cada lateral de la misma y que se extiende en sentido longitudinal, en donde el primer par de rebajes alargados 590a tiene una primera longitud. El miembro de refuerzo 562 incluye además una segunda placa de refuerzo 562b, que tiene un segundo par de rebajes alargados 590b formados en cada lateral de la misma y que se extienden en sentido longitudinal, en donde el segundo par de rebajes alargados 590b tiene una segunda longitud que es mayor que la primera longitud del primer par de rebajes alargados 590a. El miembro de refuerzo 562 incluye además una tercera placa de refuerzo 562c, que tiene un tercer par de rebajes alargados 590c formados en cada lateral de la misma y que se extienden en sentido longitudinal, en donde el tercer par de rebajes alargados 590c tiene una tercera longitud que es mayor que la segunda longitud del segundo par de rebajes alargados 590b.

30 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 sólo después de que el miembro de canal 112 haya experimentado una cuantía determinada de flexión en sentido "Y". Cuando el tejido que tiene un grosor relativamente más grande es abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, el sistema de control de flexión 560 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una flexión de cuatro etapas. En una primera etapa de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 experimenta una cantidad inicial de flexión, en sentido "Y", hasta que las superficies distales del primer par de rebajes 590a de la primera placa de refuerzo 562a contactan con los escalones 580 comenzando de este modo una segunda etapa de flexión.

35 En la segunda etapa de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y la primera placa de refuerzo 562a experimentan a una segunda cantidad de flexión, en sentido "Y", hasta que las superficies distales del segundo par de rebajes 590b de la segunda placa de refuerzo 562b contactan con el miembro de pasador 580, comenzando así una tercera etapa de flexión. Dado que la fuerza de flexión está actuando ahora en el extremo distal 112a del miembro de canal 112 de la media sección 104 de yunque y en la primera placa de refuerzo 562a, la segunda cantidad de deformación es menor que la primera cantidad de flexión.

40 En la tercera fase de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y las dos placas de refuerzo, primera y segunda, 562a y 562b experimentan a una tercera cantidad de flexión, en sentido "Y", hasta que las superficies distales del tercer par de rebajes 590c de la tercera placa de refuerzo 562c contacta con los escalones 580, comenzando de ese modo una cuarta etapa de flexión. Dado que la fuerza de flexión está actuando ahora en el

extremo distal 112a del miembro de canal 112 y las dos placas de refuerzo, primera y segunda, 562a y 562b, la tercera cantidad de deformación es menor que la segunda cantidad de flexión.

5 En la cuarta etapa de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 y cada una de la primera, segunda y tercera placa de refuerzo 562a-562c experimentan una cuarta cantidad de flexión, en el sentido "Y". Dado que la fuerza de flexión está actuando ahora en extremo distal 112a del miembro de canal 112 y en cada una de la primera, segunda y tercera placa de refuerzo 562a-562c, la cuarta cantidad de flexión es menor que la tercera cantidad de flexión.

10 En cada etapa de flexión, el extremo distal 112a del miembro de canal 112 se hace aún más rígido por la interacción del sistema de control de flexión 560 con el extremo distal 112a del miembro de canal 112. Cuando la flexión, en sentido "Y", se vuelve mayor que una cuantía predeterminada, el sistema de control de flexión 560 se activa y el extremo distal 112a del miembro de canal 112 se pone rígido.

15 Tal como se ha descrito anteriormente, el sistema de control de flexión 560 puede proporcionar al extremo distal 112a del miembro de canal 112 varias etapas de rigidez, sin embargo, dentro del alcance de la presente descripción está que el sistema de control de flexión 560 proporcione al extremo distal 112a del miembro de canal 112 una sola etapa para hacerse rígido.

20 Como se ve en las FIGS. 8-12, las placas de refuerzo 462a-462c y las placas de refuerzo 562a-562c (por el bien de la simplicidad, en lo sucesivo denominadas "placas de refuerzo 462a-462c") pueden tener un grosor diferente desde un extremo distal a un extremo proximal de las mismas. 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 tendrá como resultado un mayor grado de rigidez mientras que una placa de refuerzo relativamente más delgada tendrá como resultado un menor grado de rigidez. Si bien 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 pueda invertirse. Además, se contempla que puede proporcionarse cualquier combinación de grosores y la posición relativa de las placas de refuerzo 462a-462c para lograr un grado deseado y la cantidad de rigidez del extremo distal 112a del miembro de canal 112.

30 Cada una de las placas de refuerzo 462a-462c se fabrican preferiblemente 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.

En cada uno de los sistemas de flexión descritos anteriormente, es deseable que el sistema de flexión tenga un perfil bajo o que el sistema de flexión esté situado en la partes laterales del miembro de canal 112. De esta manera, los sistemas de flexión no tendrán como resultado la alteración de la profundidad de la vía 122 de cuchilla y/o el funcionamiento de la hoja de cuchilla (no se muestra) dispuesta en vaivén dentro de la vía 122 de cuchilla.

35 La FIG. 17 es un gráfico que ilustra los efectos de la utilización de cualquiera de los sistemas de control de flexión descritos en esta memoria. Como se ve en la FIG. 17, para los sistemas de control de flexión que tienen una depresión de aproximadamente 0,10 mm a aproximadamente 0,15 mm (aproximadamente 0,004 a aproximadamente 0,006 pulgadas) se experimenta un cambio en la cantidad de flexión, como lo demuestra un cambio en la pendiente del correspondiente trazado, a aproximadamente 6,81 kg (15 libras). También como se ve en la FIG. 17, para los sistemas de control de flexión que tienen una depresión de aproximadamente 0,25 mm (aproximadamente 0,010 pulgadas) se experimenta un cambio en la cantidad de flexión, como lo demuestra un cambio en la pendiente del correspondiente trazado, a aproximadamente 15,44 kg (34 libras).

45 Pasando ahora a las FIGS. 18-23, un sistema de control de flexión, para controlar y/o reducir la cantidad de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, según la realización preferida de la presente descripción, que no incluye la al menos una placa e refuerzo reivindicada, se muestra generalmente como 640. El sistema de control de flexión 640 incluye un par de nervaduras y/o placas paralelas separadas yuxtapuestas de refuerzo 344, cada una asegurada a una respectiva pared lateral 114 del miembro de canal 112.

50 Preferiblemente, cada nervadura de refuerzo 344 se asegura en las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 mediante soldaduras 346. Se puede utilizar por lo menos una soldadura 346, preferiblemente a un par de soldaduras 346a, 346b, para asegurar cada nervadura de refuerzo 344 en la pared lateral 114. Como se ve en las FIGS. 18-20, las soldaduras 346a se proporcionan cerca de la extremidad distal 112d del miembro de canal 112 y las soldaduras 346b se proporcionan cerca del punto intermedio 112c del miembro de canal 112. Preferiblemente, las soldaduras 346b se proporcionan proximales del punto intermedio 112c del miembro de canal 112 y del miembro de leva 400 de la media sección 104 de yunque. (Véanse las FIGS. 2, 18 y 20).

55 Preferiblemente, cada nervadura de refuerzo 344 se suelda a una respectiva pared lateral 114, de tal manera que una superficie superior 344d de la nervadura de refuerzo 344 contacta o sustancialmente contacta con una superficie interior 116a de la pared de base 116. Como se ve en las FIGS. 21 y 22, un extremo distal 344b de la

nervadura de refuerzo 344 está soldado 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 interior 116a de la pared de base 116. Como se ve en las FIGS. 21 y 23, un extremo distal 344c de la nervadura de refuerzo 344 está soldado a la pared lateral 114 de tal manera que la superficie superior 344d de la nervadura de refuerzo 344 está espaciada a una distancia de la superficie interior 116a de la pared de base 116.

Preferiblemente, como se ve en la FIG. 7, cada nervadura de refuerzo 344 incluye un agujero pasante H" en o cerca del extremo proximal 344c de la misma que se alinea con y/o en línea con una ranura o agujero H' formado en cada pared lateral 114 del miembro de canal 112 en o adyacente al punto intermedio 112c del miembro de canal 112. Preferiblemente, un miembro de pasador o de leva 400 (véanse las FIGS. 2, 18-21 y 23) se extiende a través de los agujeros alineados H' del miembro de canal 112 y los agujeros pasantes H" de cada nervadura de refuerzo 344, y a su vez se extienden transversalmente a través de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 de la media sección 104 de yunque. Un miembro de leva 400 y la manera en que funciona se describe en el documento WO 03/079909 (Solicitud internacional nº de serie PCT/US03/08342) presentada el 19 de marzo de 2003.

Preferiblemente, como se ve mejor en la FIG. 23, el agujero 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 agujero pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 tiene un diámetro "D2" que tiene un diámetro menor que el "D1" del agujero pasante H". En una realización preferida, el diámetro "D1" a través del agujero pasante H" es aproximadamente de 5,16 mm (0,203 pulgadas) y el diámetro "D2" de la parte de leva 400 que se extiende por el agujero pasante H" es de aproximadamente 5,08 mm (aproximadamente 0,200 pulgadas) definiendo de ese modo una depresión de aproximadamente 0,08 mm (aproximadamente 0,003 pulgadas).

En funcionamiento, cuando el tejido que tiene un grosor relativamente más pequeño es abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque tenderá a flexionar una cuantía suficiente para que la separación de tejido "G" tenga una dimensión substancialmente uniforme desde el extremo proximal al extremo distal.

Cuando a medida que el tejido que tiene un grosor relativamente más grande es abrazado entre los extremos distales 104a, 102a de la media sección 104 de yunque y la media sección 102 de recepción de cartucho, el sistema de control de flexión 640 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una flexión en dos etapas. La cantidad de flexión 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 aparato 100 es abrazado sobre tejido relativamente delgado, la cantidad de flexión será un máximo como para permitir que la separación de tejido "G" se establezca relativamente rápido. Esta cantidad de flexión máxima se obtiene a partir de la existencia de la depresión entre el agujero pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 y la parte de leva 400 que se extiende a través del agujero pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344. Cuando el aparato 100 se abraza sobre tejido relativamente más grueso, es necesario reducir la cantidad de flexión y/o estar en un mínimo con el fin de mantener una separación de tejido "G" adecuada para la conformación de grapas. Esta cantidad reducida de flexión se consigue como resultado del tamaño de la depresión entre el agujero pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 y la parte de la leva 400 que se extiende a través del agujero pasante H" de cada nervadura de refuerzo 344 que se reduce a cero. Tal como se describe con más detalle a continuación, una vez que la depresión se reduce a cero la cantidad de flexión se reduce a una cantidad deseada y/u óptima.

En la primera etapa de flexión la fuerza de flexión actúa sobre las superficies 114a de orilla de las paredes laterales 114 del miembro de canal 112 teniendo como resultado un extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque que experimenta una cantidad de flexión inicial en sentido "Y". Dado que cada nervadura de refuerzo 344 está soldada en las paredes laterales 114, cada nervadura de refuerzo 344 se desplaza con el miembro de canal 112. Por otra parte, dado que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque es obligado en el sentido de la flecha "Y", como el extremo distal 344b de cada nervadura de refuerzo 344 se desplaza en sentido "Y", el extremo proximal 344c de cada nervadura de refuerzo 344 se desplaza en un sentido opuesto al sentido "Y" acoplando de ese modo una parte superior del borde 404 del agujero pasante H" formado en cada nervadura de refuerzo 344 hacia una parte superior 402 de la leva 400 que se extiende a través del agujero pasante H" y minimizando la depresión que existe entremedio. Esta primera etapa de flexión continúa hasta que la depresión entre la parte superior del borde 404 del agujero pasante H" y la parte superior 402 de la leva 400 que se extiende a través del mismo se reduce a cero. Una vez que la depresión entre la parte superior del borde 404 del agujero pasante H" y la parte superior 402 de la leva 400 se reduce a cero y la parte superior del borde 404 del agujero pasante H" contacta con la parte superior 402 de la leva 400 que se extiende a través del mismo, el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimenta a una segunda etapa de flexión.

En la segunda etapa de flexión, el sistema de control de flexión 640 hace que el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque experimente una cantidad de flexión que es menor que la cantidad inicial de flexión. En funcionamiento, dado que la parte superior 404 del agujero H" está en contacto con la parte superior 402 de la leva 400 que se extiende a través del mismo, el extremo proximal 344c tiene impedido moverse aún más en sentido opuesto a la flecha "Y". Por consiguiente, dado que el extremo distal 344b de las nervaduras de refuerzo 344 es obligado en el sentido de la flecha "Y", el impedir el movimiento del extremo proximal 344c de las nervaduras de refuerzo 344 en el sentido opuesto al sentido "Y" impide el movimiento del extremo distal 344b de las nervaduras de

refuerzo 344 en el sentido "Y", reforzando con ello el extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque y reduciendo la cantidad de flexión.

El sistema de control de flexión 640 evita en efecto que el extremo distal de la separación de tejido "G" tenga una configuración estrechada inversa (es decir, el extremo distal con una mayor altura que el extremo proximal).

- 5 Se contempla que el aparato 100 de grapado quirúrgico pueda estar provisto de grapas conformables predisuestas direccionalmente y/o estar provisto con huecos de yunque para conformar las grapas de una manera predeterminada. Este tipo de aparato de grapado quirúrgico se describe en el documento WO 02/313 22, solicitud de EE.UU. nº de serie 09/693.379 presentada el 20 de octubre de 2000, titulado "Directionally Biased Staples and Cartridge Having Directionally Biased Staples").
- 10 En cada una de las realizaciones descritas en esta memoria, el sistema de control de flexión reduce el grado y/o la cuantía de flexión del extremo distal 112a del miembro de canal 112, y, a su vez, el grado y/o la cuantía de flexión del extremo distal 104a de la media sección 104 de yunque, del aparato 100 de aplicación de sujetadores quirúrgicos, en comparación con un aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos que no incluye un sistema de control de flexión según alguna de las realizaciones descritas en esta memoria.
- 15 Se entenderá que las realizaciones particulares descritas más arriba sólo son ilustrativas de los principios de la descripción, y que se pueden hacer diversas modificaciones por parte de los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) de aplicación de sujetadores quirúrgicos, que comprende:
una media sección (104) de yunque, que incluye un extremo distal (104a) y un extremo proximal que define un eje longitudinal;
- 5 una media sección (102) de recepción de cartucho, que incluye un extremo distal (102a), en donde la media sección de recepción de cartucho se puede acoplar funcionalmente con la media sección de yunque de tal manera que el extremo distal de la media sección de yunque está en relación yuxtapuesta con el extremo distal de la media sección de recepción de cartucho, y en donde la separación (G) de tejido se define entre el extremo distal de la media sección de yunque y el extremo distal de la media sección de recepción de cartucho cuando las medias secciones
10 de yunque y de cartucho están acopladas entre sí; y
un sistema (460; 560) de control de flexión asociado funcionalmente con la media sección de yunque, en donde:
la media sección de yunque define una superficie de contacto con tejido, y en donde el sistema de control de flexión refuerza el extremo distal de la media sección de yunque cuando se aplica una fuerza al extremo distal de la media sección de yunque en una dirección transversal al eje longitudinal y normal a un plano definido por la superficie de
15 contacto con tejido de la media sección de yunque;
la media sección de yunque incluye un miembro (112) de canal en forma de U que tiene un par de paredes laterales (114) interconectadas por una pared de base (116), y en donde el sistema de control de flexión está asociado funcionalmente y dispuesto funcionalmente dentro del miembro de canal,
un extremo proximal (464; 564) del sistema de control de flexión está asegurado firmemente a un extremo proximal
20 del miembro de canal; y
el sistema de control de flexión incluye al menos una placa de refuerzo (462a-c; 562a-c) adyacente a la pared de base del miembro de canal, caracterizado por que un extremo distal del sistema de control de flexión está acoplado de forma deslizante longitudinalmente al miembro de canal
- 25 2. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 1, donde el sistema de control de flexión incluye una pluralidad de placas de refuerzo cada una adyacente entre sí, al menos en el extremo distal del miembro de canal.
3. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 2, que además comprende un miembro de pasador (468) asegurado firmemente a la pared de base del miembro de canal, en donde el extremo distal de cada pluralidad de las placas de refuerzo está acoplada de forma deslizante al miembro de canal por el
30 miembro de pasador que se extiende a través de una pluralidad de ranuras alargadas (470a-c) orientadas longitudinalmente, formadas cada una en la pluralidad de placas de refuerzo respectivas.
4. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 3, en donde las ranuras alargadas aumentan de longitud desde la placa de refuerzo que está más próxima a la pared de base del miembro de canal hasta la placa de refuerzo que está más lejos de la pared de base del miembro de canal.
- 35 5. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 4, en donde las ranuras de las placas cada una tienen un borde proximal, y los bordes proximales están en comunicación entre sí.
6. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 5, en donde el miembro de pasador incluye una cabeza (478) asegurada a un extremo (476) de la misma que es opuesto a la pared de base, estando la cabeza configurada y dimensionada para engranar las placas de refuerzo y forzar al extremo distal de
40 cada una de las placas de refuerzo a flexionarse concomitantemente al extremo distal del miembro de canal.
7. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 6, en donde mientras el extremo distal del miembro de canal y el sistema de control de flexión flexionan en una dirección transversal al eje longitudinal, el extremo distal de al menos una de la pluralidad de las placas de refuerzo translaciona en una dirección longitudinal.
- 45 8. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 7, en donde el sistema de control de flexión es un sistema multi-etapas, en donde el sistema de control de flexión comienza a reducir de forma incremental la velocidad de flexión del extremo distal del miembro de canal mientras un extremo distal de cada ranura alargada de cada placa de refuerzo respectiva engrana el miembro de pasador, el sistema de control de flexión reduce de forma incremental la velocidad a la que el extremo distal de miembro de canal flexiona.
- 50 9. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, que además comprende un par de escalones (580) yuxtapuestos, extendiéndose cada uno desde una superficie interior de las paredes laterales del miembro de canal en un extremo distal del mismo, en donde cada una de la pluralidad

de las placas de refuerzo incluye recesos alargados (590a-c) formados a lo largo de cada parte lateral del mismo y en engranaje operativo con uno de los pares de escalones respectivos.

- 5 10. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 9, en donde los recesos alargados aumentan en longitud desde la placa de refuerzo que está más próxima a la pared de base del miembro de canal a la placa de refuerzo que está más lejos de la pared de base del miembro de canal.
11. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 10, en donde cada uno de los recesos alargados tiene un borde proximal y en donde los bordes proximales están en comunicación entre sí.
- 10 12. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 11, en donde cada escalón incluye una porción de cabeza (584) asegurada a un extremo de la misma, estando la porción de cabeza configurada y dimensionada para forzar al extremo distal de cada una de las placas de refuerzo a flexionarse concomitantemente al extremo distal del miembro de canal.
13. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 12, en donde mientras el extremo distal del miembro de canal y el sistema de flexión flexionan en una dirección transversal al eje longitudinal, el extremo distal de cada una de la pluralidad de placas de refuerzo translaciona en una dirección longitudinal.
- 15 14. El aparato de aplicación de sujetadores quirúrgicos según la reivindicación 12 ó 13, en donde el sistema de control de flexión es un sistema multi-etapa, en donde el sistema de control de flexión comienza a reducir de forma incremental la velocidad de flexión del extremo distal del miembro de canal mientras el extremo distal de cada receso alargado de cada placa de refuerzo respectiva engrana un escalón respectivo, el sistema de control de flexión reduce de forma incremental la velocidad a la que el extremo distal del miembro de canal flexiona.

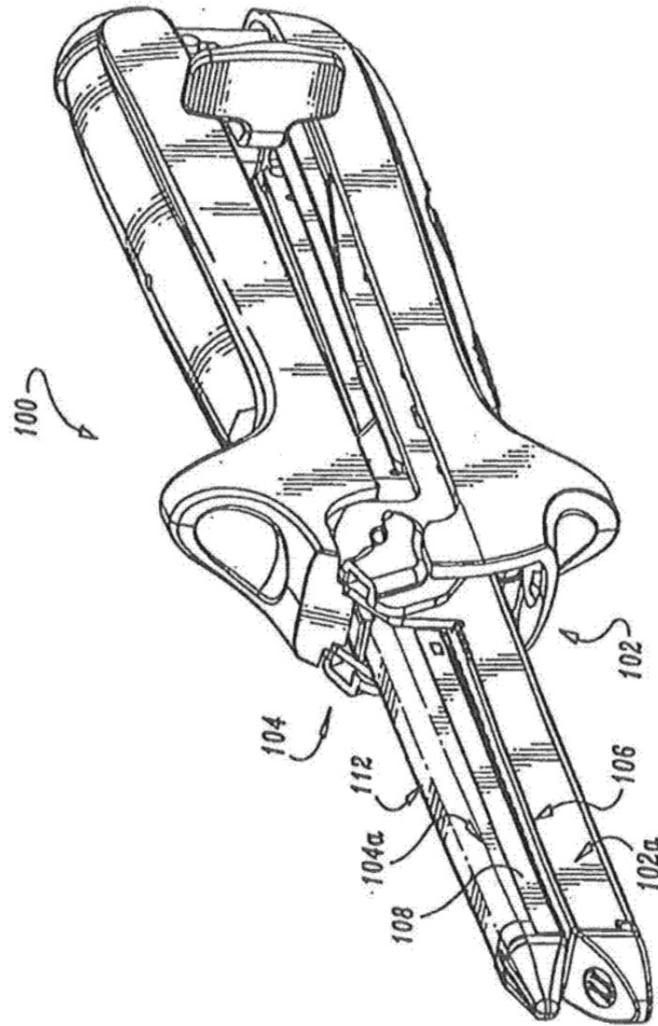


FIG. 1

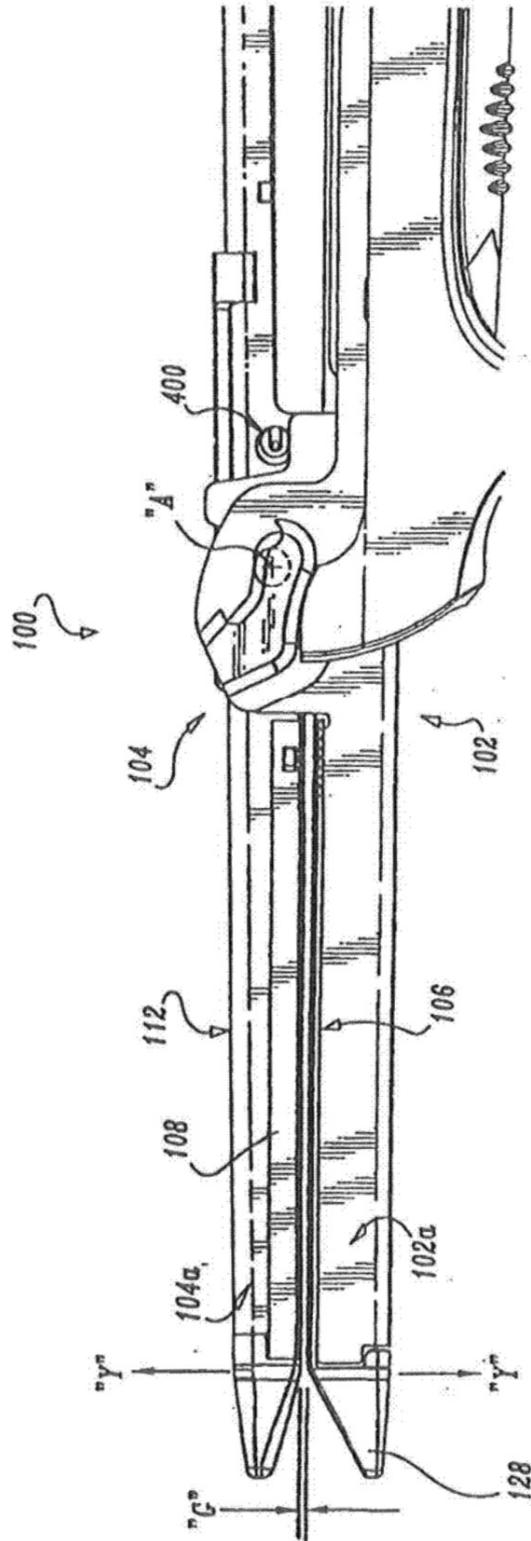


FIG. 2

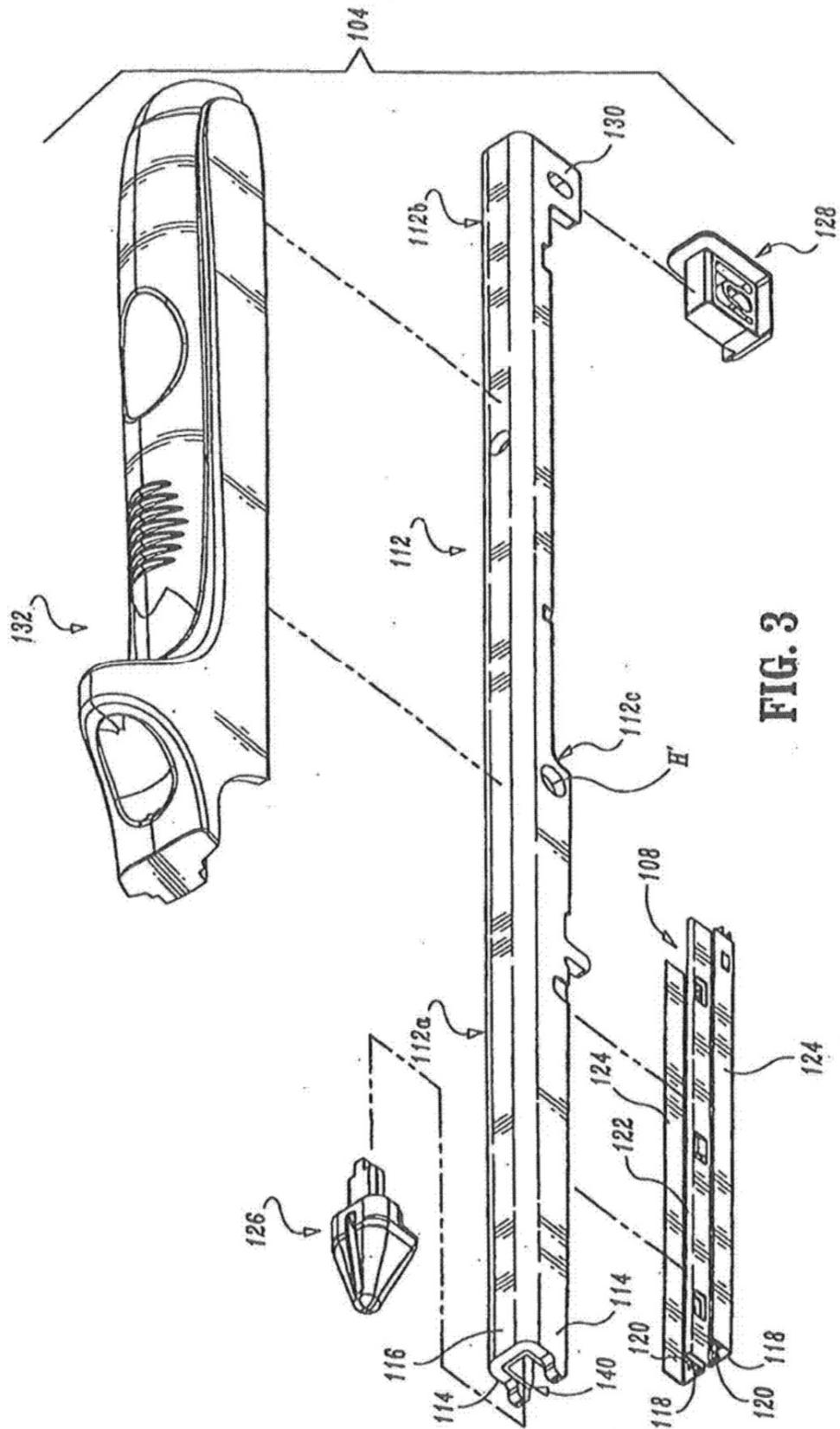


FIG. 3

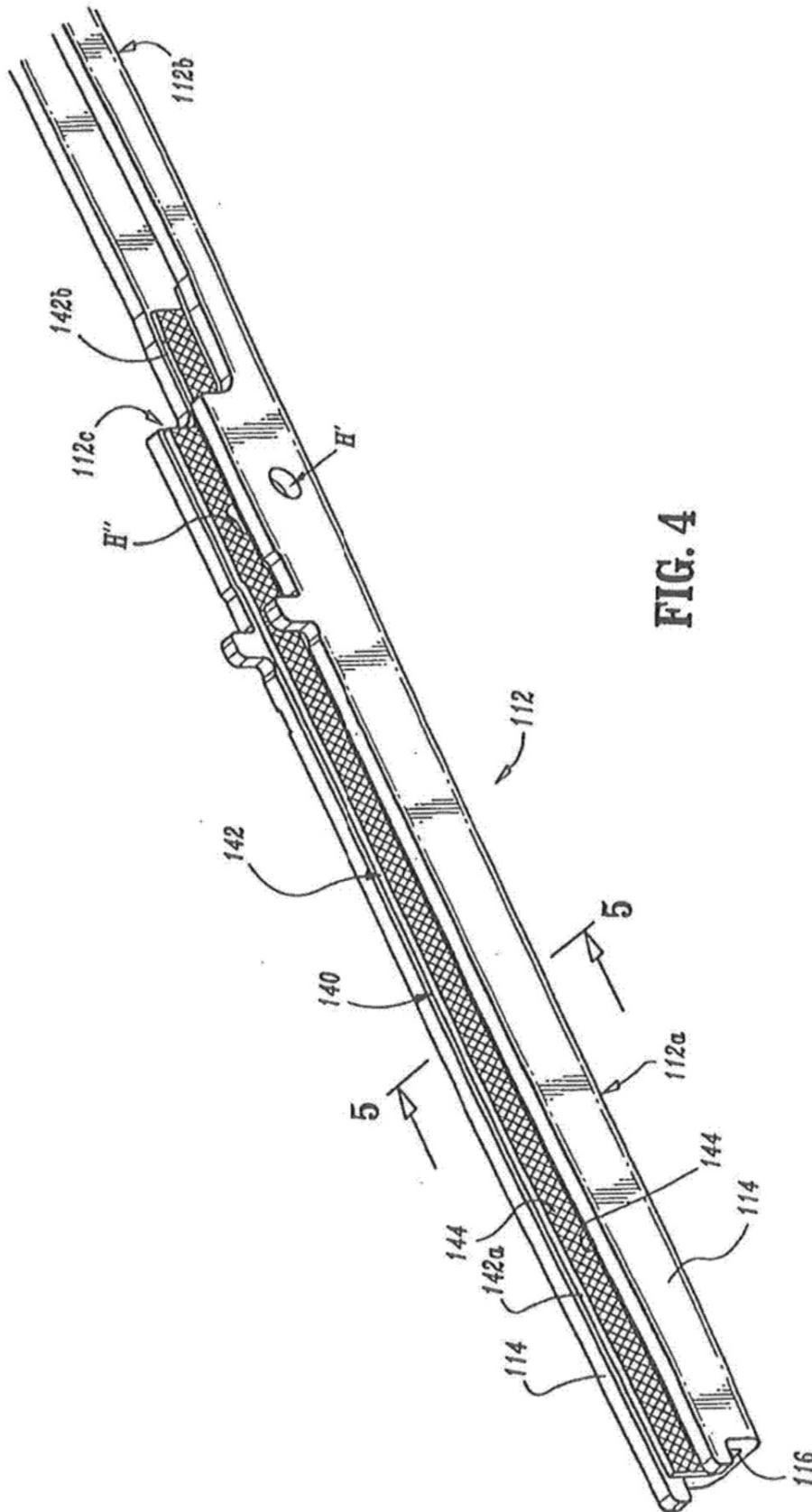


FIG. 4

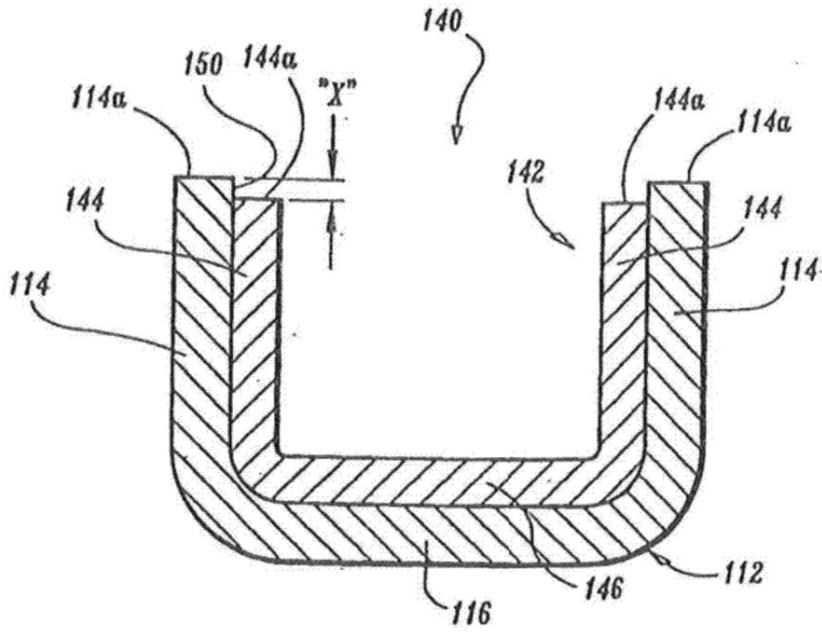


FIG. 5

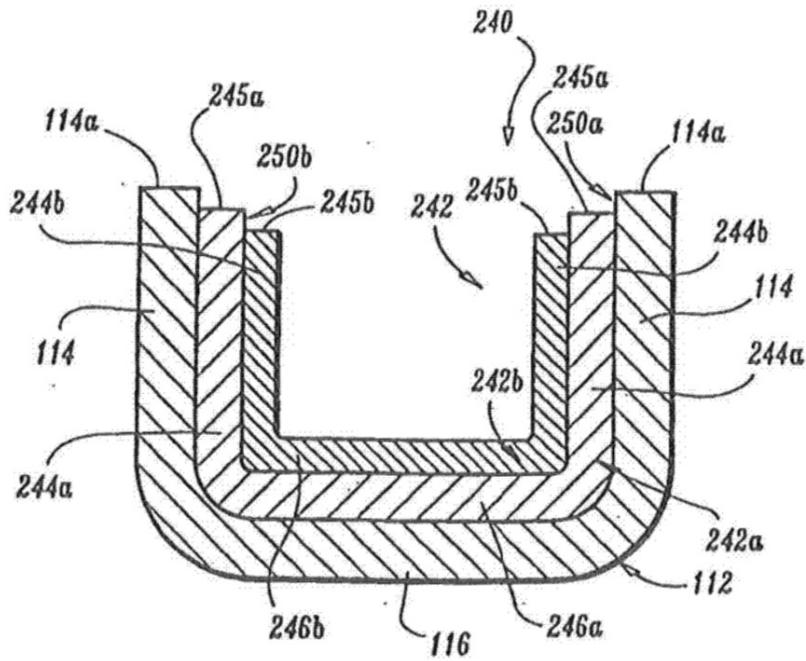


FIG. 6

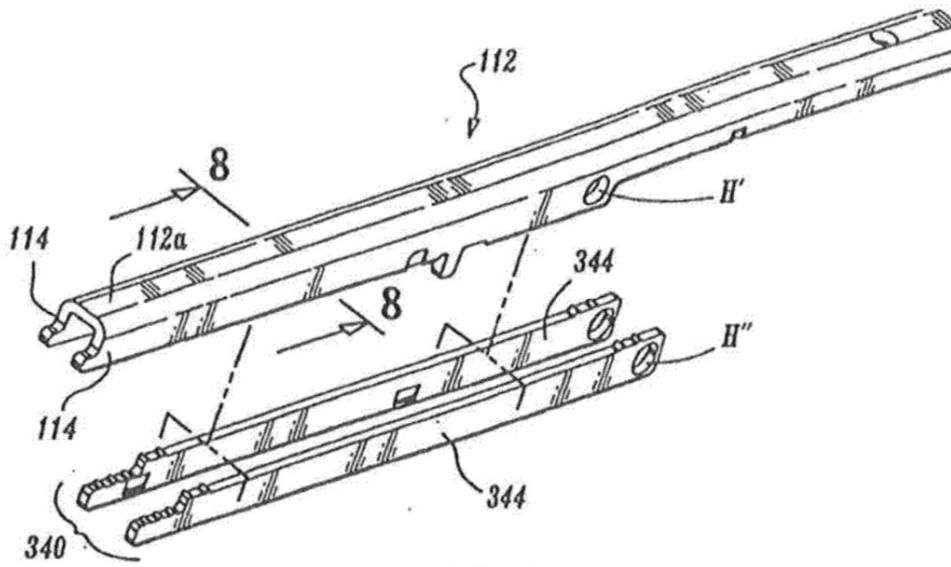


FIG. 7

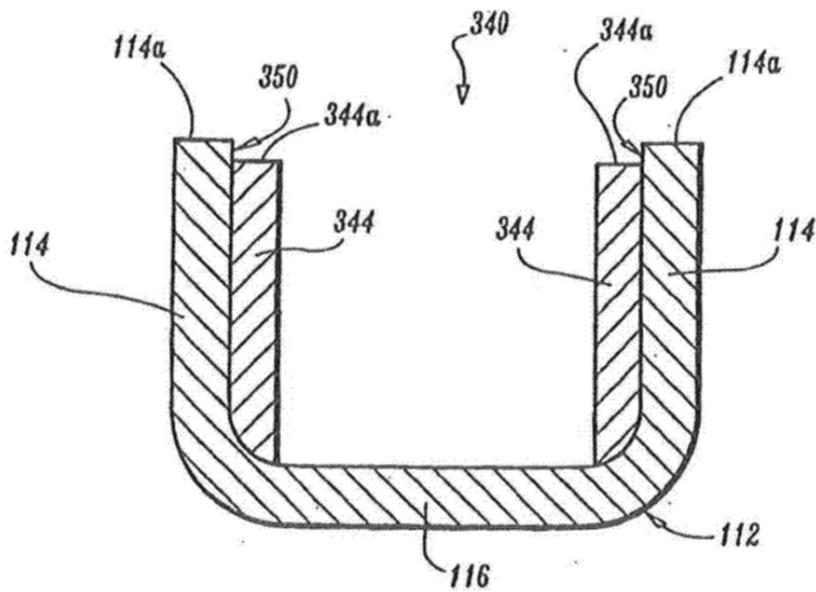


FIG. 8

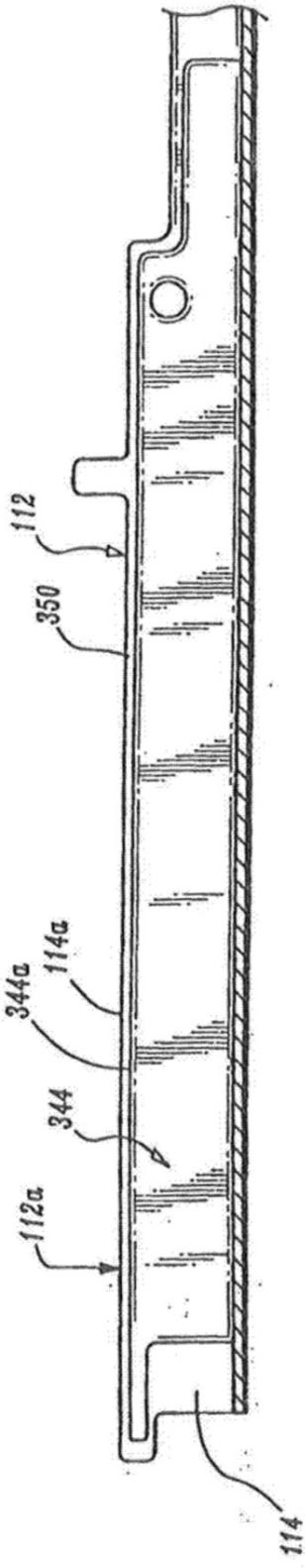


FIG. 9

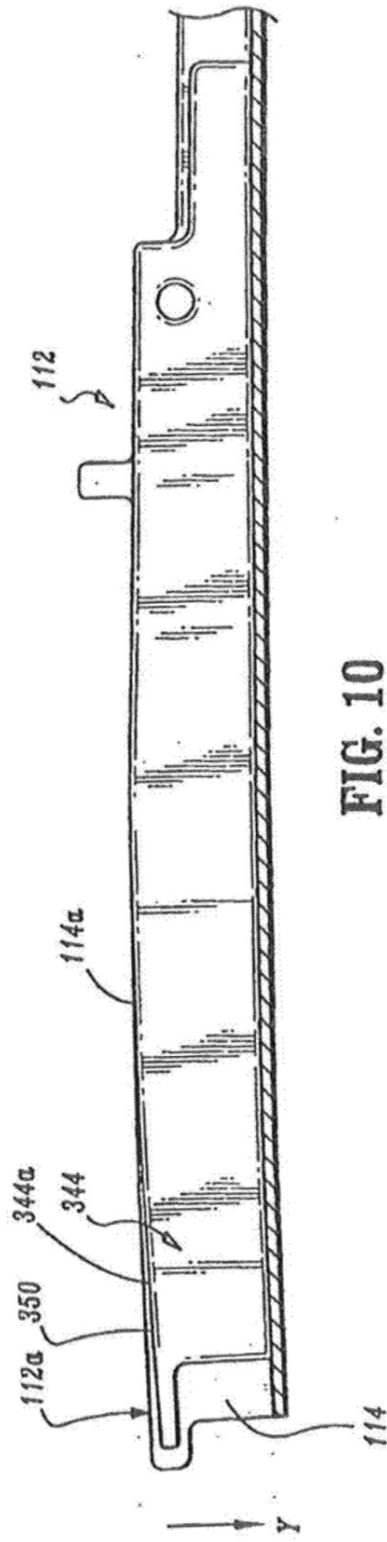


FIG. 10

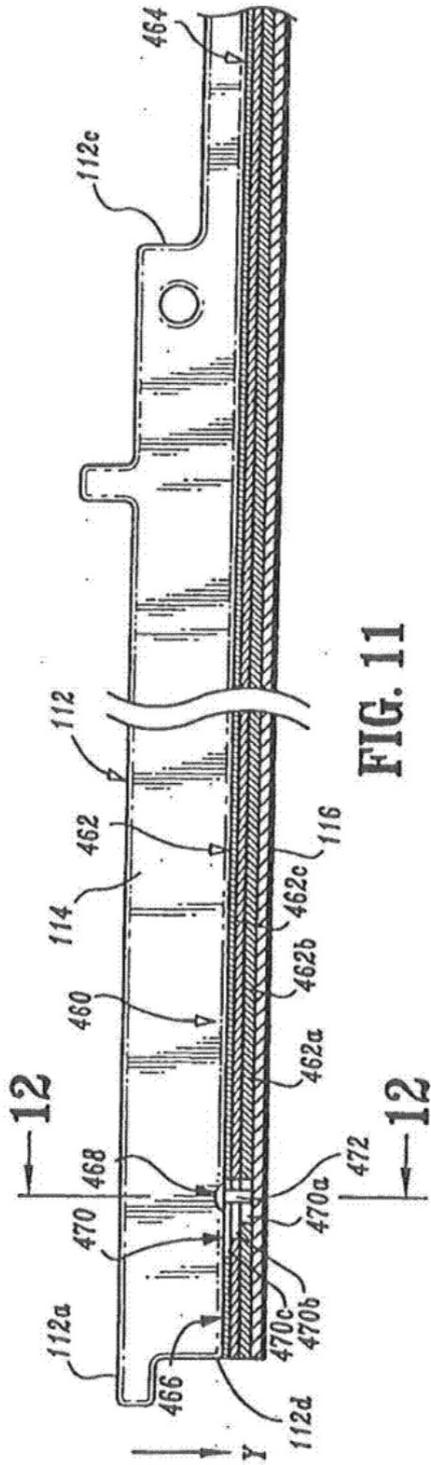


FIG. 11

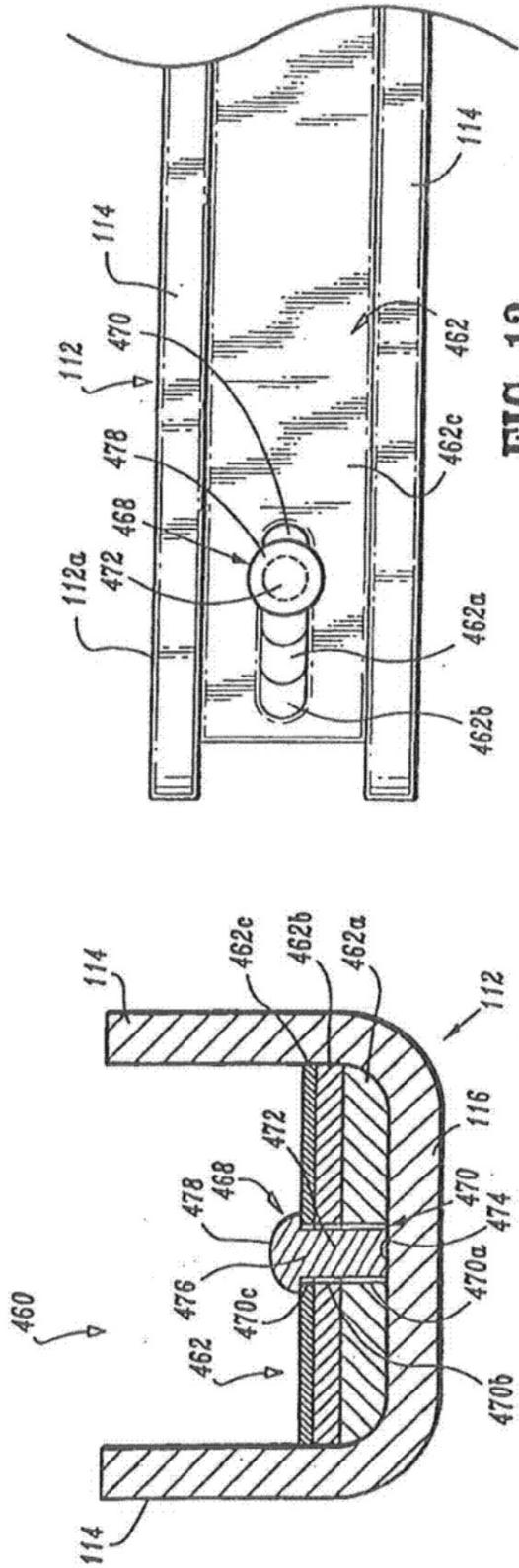


FIG. 13

FIG. 12

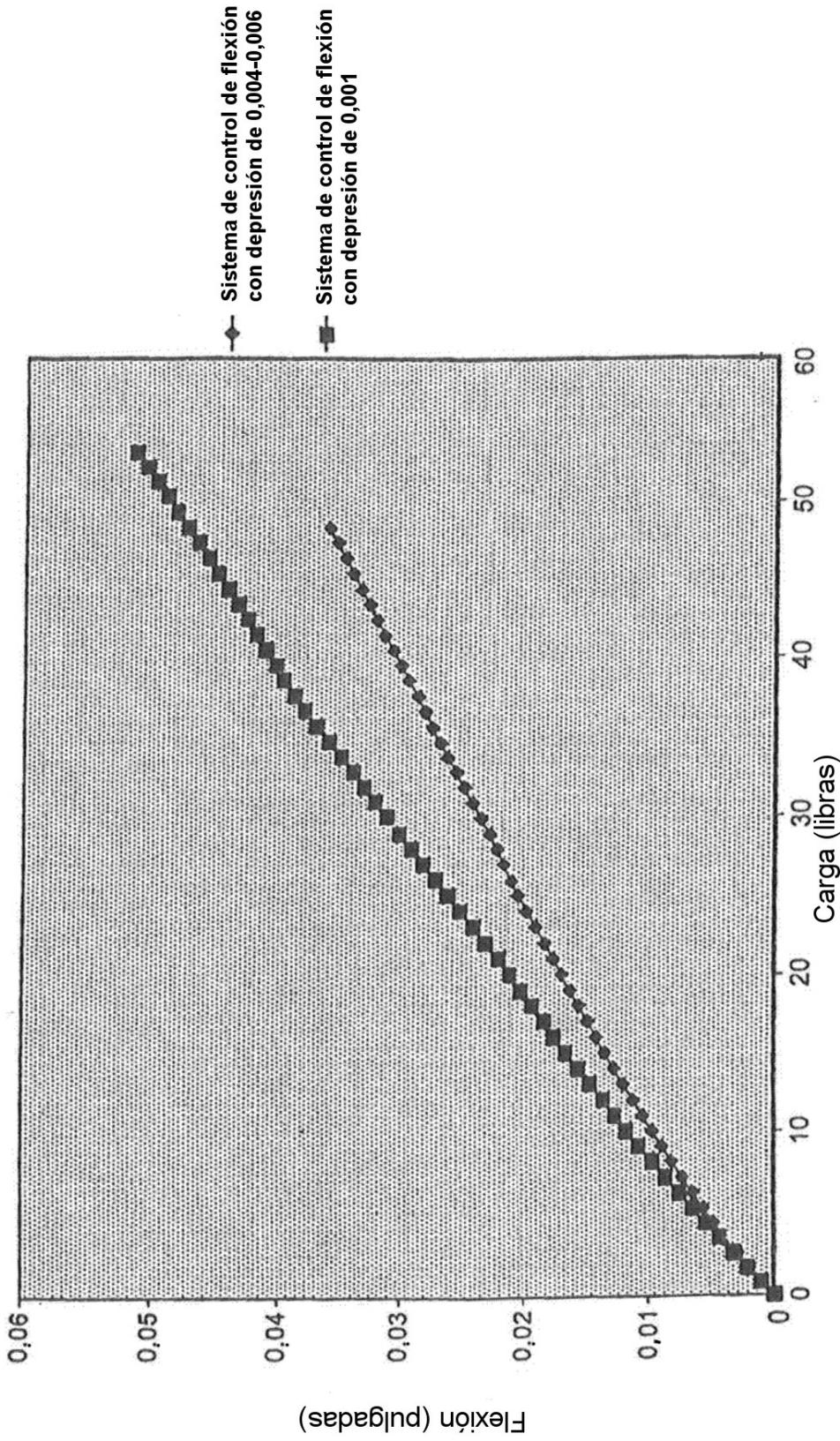


FIG. 17

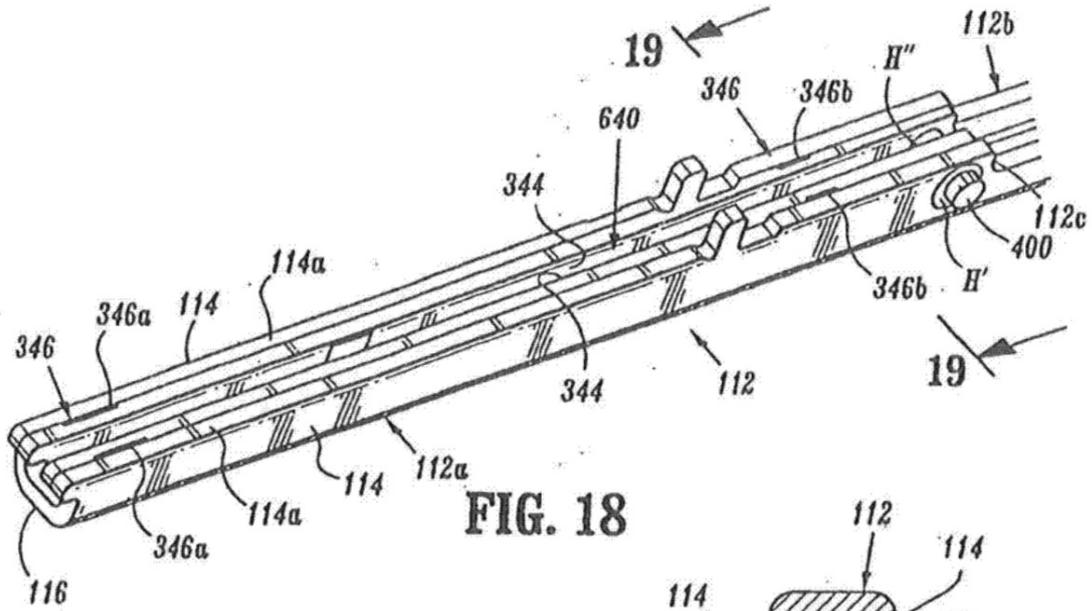


FIG. 18

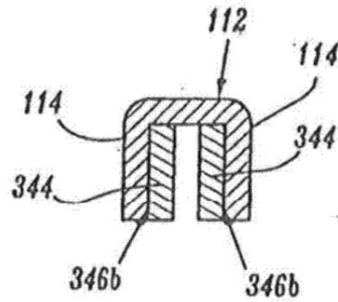


FIG. 19

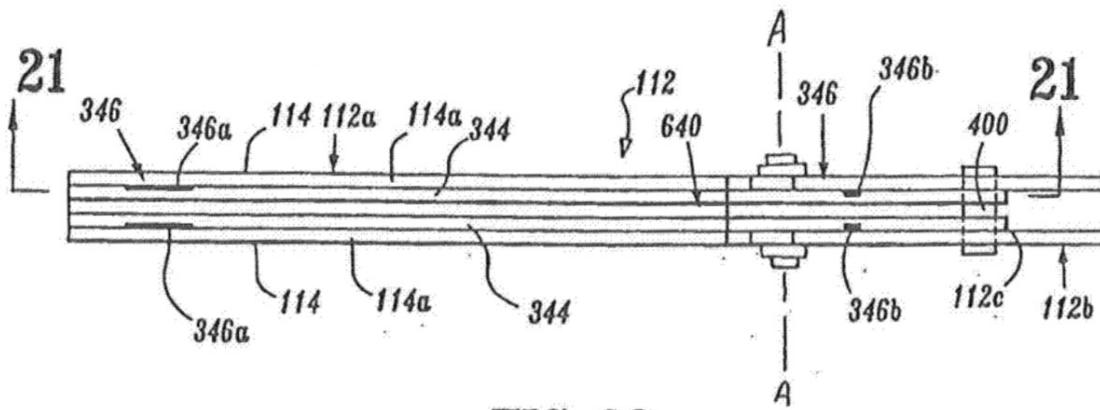


FIG. 20

