

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 474**

51 Int. Cl.:
A61B 17/072 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09251285 .4**
96 Fecha de presentación: **08.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2116198**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **COMPRESIÓN VARIABLE DE TEJIDO CON UNA CONFIGURACIÓN DE YUNQUE.**

30 Prioridad:
09.05.2008 US 51916 P
22.04.2009 US 427796

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.02.2012

73 Titular/es:
Tyco Healthcare Group LP
Mailstop 8 N-1 555 Long Wharf Drive
New Haven, CT 06511, US

72 Inventor/es:
Viola, Frank y
Zemlok, Michael

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 374 474 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

Compresión variable de tejido con una configuración de yunque

ANTECEDENTES

1. Campo de la técnica

- 5 La presente exposición se refiere a un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos. Más particularmente, la presente exposición se refiere a un conjunto de útil para uso con un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos y a métodos de fabricación del mismo, para aplicar una pluralidad de sujetadores quirúrgicos a un tejido con fuerzas de compresión variables.

2. Antecedentes de la técnica relacionada

- 10 En la técnica se conocen muchas variedades de aparatos aplicadores de sujetadores quirúrgicos, algunos de los cuales están destinados específicamente a utilizarse en diversos procedimientos quirúrgicos que incluyen anastomosis extremo con extremo, anastomosis circular extremo con extremo, anastomosis gastrointestinal abierta, anastomosis gastrointestinal endoscópica y anastomosis transversal. Ejemplos adecuados de aparatos que pueden utilizarse en el curso de estos procedimientos pueden verse en las patentes norteamericanas núms. 5.915.616;
- 15 6.202.914; 5.865.361 y 5.964.394.

- En general, un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos incluirá un yunque que, durante el uso, se encuentra relativamente próximo a un cartucho de sujetadores quirúrgicos. El yunque incluye depresiones que están alineadas y/o coinciden con ranuras definidas en el cartucho de sujetadores quirúrgicos, a través de las cuales emergerán los sujetadores quirúrgicos. Para realizar la formación, los sujetadores quirúrgicos salen del cartucho de sujetadores
- 20 quirúrgicos y son llevados contra el yunque. El cartucho de sujetadores quirúrgicos tiene, típicamente, una o más filas de sujetadores quirúrgicos que están dispuestos fuera de una ranura configurada para acomodar una cuchilla u otro elemento de corte de esa clase, de tal modo que el tejido pueda ser, simultáneamente, cortado y unido siguiendo una línea de incisión. Dependiendo del aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos particular, las filas de sujetadores pueden estar dispuestas en una configuración lineal, no lineal, por ejemplo circular, semicircular u otra configuración.
- 25

- En la técnica son bien conocidos varios tipos de sujetadores quirúrgicos que incluyen sujetadores unitarios o sujetadores en dos partes, pero sin limitarse a ellos. Los sujetadores unitarios incluyen, generalmente, un par de patas que están destinadas a penetrar en el tejido y conectadas mediante una parte de puente desde la que se extienden. En uso, subsiguientemente a la formación, ciertos tipos de sujetadores unitarios tienen una configuración
- 30 en forma de "B". Típicamente, el sujetador en dos partes incluye patas que están dentadas y conectadas por una parte de puente. Las patas se aplican y son bloqueadas en una pieza de retenedor separada que, usualmente, está situada en el yunque. En uso, el sujetador en dos partes es presionado dentro del tejido de forma que los dientes penetren en él y salgan por el otro lado, donde son bloqueados en la pieza de retenedor. Los retenedores impiden que el sujetador en dos partes sea separado del tejido. Los sujetadores en dos partes no están diseñados para ser desbloqueados o retirables. Por esta razón, están fabricados generalmente de un material bioabsorbible.
- 35

- Una preocupación común en todos los procedimientos anteriormente mencionados es la hemostasis o rapidez con que se detiene el sangrado del tejido objetivo. Es comúnmente sabido que aumentando la magnitud de la presión aplicada a una herida, puede limitarse el flujo de sangre, disminuyendo por tanto el tiempo necesario para conseguir la hemostasis. A tal fin, un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos aplica, generalmente, dos o más filas de
- 40 sujetadores en torno a la línea de incisión para comprimir el tejido circundante en un esfuerzo para detener cualquier sangrado y unir el tejido cortado. Cada uno de los sujetadores quirúrgicos aplicará al tejido, generalmente, una fuerza de compresión suficiente para lograr la hemostasis. Sin embargo, la aplicación de una presión demasiado fuerte puede tener como consecuencia una reducción innecesaria del flujo de sangre al tejido que rodea la incisión, dando como resultado un alto nivel de necrosis, una curación más lenta y/o un período de recuperación más largo.

- 45 En consecuencia, sería ventajoso proporcionar un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos capaz de limitar el flujo de sangre en el tejido inmediatamente junto a la incisión para lograr la hemostasis y cerrar la herida, al tiempo que se permite un flujo máximo de sangre en el tejido circundante para facilitar la curación. Además, cuando se sujeta y se comprime el tejido entre el yunque y el cartucho, parte del fluido retenido en el tejido es expulsado, lo que tiene como consecuencia una mayor compresión en las partes del cartucho y del yunque adyacentes a la incisión,
- 50 en comparación con los bordes laterales. También puede ser deseable realizar el corte y la sujeción a través de tejidos de grosor variable. Por tanto, sería ventajoso proporcionar un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos mejor adaptado para la aplicación a los tejidos de fuerzas de compresión variables, con vistas a solucionar dichas preocupaciones.

- El documento EP 1 875 868 describe un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos que comprende un miembro de yunque que tiene una superficie de contacto con el tejido; un miembro de cartucho que se extiende a lo largo de un eje geométrico longitudinal y que está acoplado al miembro de yunque de forma desplazable, incluyendo el
- 55 miembro de cartucho una pluralidad de sujetadores quirúrgicos y una pluralidad de empujadores asociados

operativamente con la pluralidad de sujetadores quirúrgicos, incluyendo cada empujador una parte de base y una superficie superior no plana; y un deslizador que puede aplicarse operativamente con la pluralidad de empujadores, en el que las superficies de acoplamiento del yunque y del miembro de cartucho son no lineales. Las superficies superiores de los empujadores son, asimismo, no lineales, para adaptarse al perfil de las superficies de acoplamiento del yunque y el miembro de cartucho, de tal modo que cuando las grapas sean empujadas por los empujadores contra el yunque, las grapas sean cerradas apropiadamente en diversos ángulos a lo largo de la línea de grapas.

SUMARIO

La presente exposición se refiere a un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos que aplica al tejido una compresión variable y/o que se acomoda a tejidos de grosor variable. Más específicamente, el aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos de acuerdo con los principios de la presente exposición, actúa para limitar el flujo de sangre a través del tejido inmediatamente adyacente a una incisión realizada en él con vistas a conseguir la hemostasis al tiempo que se mantiene un flujo máximo de sangre a través del tejido más retirado de la incisión con el fin de limitar la necrosis innecesaria.

En un aspecto de la presente exposición, se describe un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos que incluye un miembro de yunque que tiene una superficie de contacto con el tejido, un cartucho de sujetadores quirúrgicos, o miembro de cartucho, que está acoplado de forma desplazable al miembro de yunque, y un deslizador.

El miembro de cartucho se extiende a lo largo de un eje geométrico longitudinal y está acoplado de forma móvil al miembro de yunque. El miembro de cartucho incluye una pluralidad de sujetadores quirúrgicos y una pluralidad de empujadores que están asociados operativamente con la pluralidad de sujetadores quirúrgicos. Cada empujador incluye una parte de base y una pluralidad de placas empujadoras que se extienden desde la parte de base de tal modo que placas empujadoras adyacentes definan un ángulo agudo entre ellas.

El deslizador antes mencionado puede aplicarse operativamente con la pluralidad de empujadores de tal modo que la aplicación del deslizador con los empujadores cargue a los sujetadores quirúrgicos hacia el miembro de yunque de tal modo que una primera fila de sujetadores quirúrgicos aplique una primera fuerza de compresión al tejido dispuesto entre el miembro de yunque y el miembro de cartucho, y una segunda fila de sujetadores quirúrgicos aplique una segunda fuerza de compresión, diferente, al tejido dispuesto entre el miembro de yunque y el miembro de cartucho.

Los empujadores y los sujetadores quirúrgicos pueden estar configurados y dimensionados de tal manera que las fuerzas de compresión sean hechas variar a lo largo de un eje geométrico transversal al eje longitudinal del miembro de cartucho. Además, o alternativamente, los empujadores y los sujetadores quirúrgicos pueden estar configurados y dimensionados de tal manera que las fuerzas de compresión aplicadas al tejido disminuyan hacia fuera con relación a una línea central del miembro de cartucho de forma que el flujo de sangre a través del tejido más próximo a la línea central del miembro de cartucho sea menor que el flujo de sangre a través del tejido más alejado de la línea central del miembro de cartucho.

Cada placa empujadora se extiende desde la parte de base para definir una longitud diferente. Por ejemplo, las placas empujadoras posicionadas más cerca de una línea central del miembro de cartucho pueden ser más cortas que las situadas más lejos de la línea central.

En una realización del aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos, la pluralidad de placas empujadoras incluye una primera placa empujadora, una segunda placa empujadora y una tercera placa empujadora. En esta realización, la primera placa empujadora está posicionada más cerca de la línea central del miembro de cartucho, la segunda placa empujadora está situada hacia fuera de la primera placa empujadora y alejada de la línea central, y la tercera placa empujadora está situada hacia fuera de la segunda placa empujadora y más lejos de la línea central. La primera placa empujadora se extiende desde la parte de base para definir una primera longitud, la segunda placa empujadora se extiende desde la parte de base para definir una segunda longitud, y la tercera placa empujadora se extiende desde la parte de base para definir una tercera longitud, siendo la tercera longitud mayor que la segunda longitud y siendo la segunda longitud mayor que la primera longitud.

Las placas empujadoras están conectadas a la parte de base mediante un miembro de bisagra, por ejemplo una bisagra activa. El miembro de bisagra está configurado para permitir que las placas empujadoras se separen a medida que los empujadores son llevados hacia el miembro de yunque por el deslizador, de tal modo que los ángulos comprendidos entre placas empujadoras adyacentes aumenten.

El miembro de cartucho descrito incluye una parte superior que tiene una pluralidad de ranuras de retención en él, configuradas y dimensionadas para permitir que los sujetadores quirúrgicos pasen a su través durante la expulsión desde el miembro de cartucho. Cada ranura de retención de sujetador está alineada con una cavidad correspondiente formada en la superficie de contacto con el tejido del miembro de yunque. Las cavidades para sujetadores formadas en la superficie de contacto con el tejido del miembro de yunque pueden estar dispuestas de tal modo que cada ranura de retención de sujetador esté alineada con una pluralidad de cavidades para sujetadores correspondientes a fin de reducir cualquier posibilidad de que ocurra una formación inapropiada de un sujetador

quirúrgico. En una realización, se contempla que el miembro de yunque pueda estar formado a partir de una pluralidad de placas aseguradas entre sí.

5 Los sujetadores quirúrgicos están posicionados dentro del miembro de cartucho para definir una distancia predeterminada entre sus puntas de penetración y la correspondiente cavidad formada en la superficie de contacto con el tejido del miembro de yunque. Los sujetadores quirúrgicos posicionados más cerca de una línea central del miembro de cartucho pueden ser más cortos que los sujetadores quirúrgicos posicionados más lejos de la línea central, de tal modo que la distancia definida entre las puntas de penetración de los sujetadores quirúrgicos y las cavidades correspondientes formadas en la superficie de contacto con el tejido del miembro de yunque varíe con la distancia entre los sujetadores quirúrgicos y la línea central del miembro de cartucho. Por ejemplo, se contempla que la distancia definida entre las puntas de penetración de los sujetadores quirúrgicos y las cavidades correspondientes formadas en la superficie de contacto con el tejido del miembro de yunque, puede aumentar con la distancia entre los sujetadores quirúrgicos y la línea central del miembro de cartucho.

15 En una realización del aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos, la pluralidad de sujetadores quirúrgicos incluye una pluralidad de primeros sujetadores quirúrgicos que están dispuestos en primeras filas, segundas filas y terceras filas. En esta realización, las primeras filas están posicionadas más cerca de una línea central del miembro de cartucho, las segundas filas están situadas hacia fuera respecto de las primeras filas y alejadas de la línea central, y las terceras filas están situadas hacia fuera respecto de las segundas filas y más lejos de la línea central.

20 En otro aspecto de la presente exposición, se describe un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos que incluye un miembro de yunque, un miembro de cartucho que se extiende a lo largo de un eje longitudinal y acoplado de forma movable al miembro de yunque y configurado y dimensionado para retener en él una pluralidad de sujetadores quirúrgicos, y uno o más empujadores que están posicionados de manera movable dentro del miembro de cartucho para efectuar la formación de la pluralidad de sujetadores quirúrgicos de tal manera que al tejido se le apliquen, al menos, dos fuerzas de compresión diferentes.

25 Dicho al menos un empujador incluye una parte de base y una pluralidad de placas empujadoras que están conectadas a la parte de base de tal manera que la pluralidad de placas empujadoras puedan ser reposicionadas con respecto a una línea central del miembro de cartucho durante el movimiento de dicho al menos un empujador. En una realización, se contempla que las placas empujadoras puedan extenderse desde la parte de base de tal forma que placas empujadoras adyacentes definan un ángulo agudo entre ellas. Además, o alternativamente, se contempla que el o los empujadores puedan ser de construcción unitaria y/o que cada placa empujadora pueda extenderse desde la parte de base para definir una longitud diferente.

Además, se contempla que el o los empujadores y los sujetadores quirúrgicos puedan estar configurados y dimensionados de tal modo que las fuerzas de compresión aplicadas al tejido sean hechas variar a lo largo de un eje geométrico transversal al eje geométrico longitudinal del miembro de cartucho.

35 Estas y otras características del aparato de acceso quirúrgico descrito en este documento resultarán más evidentes para los expertos en la técnica al hacer referencia a la descripción detallada de diversas realizaciones de la presente exposición siguiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 En lo que sigue se describen varias realizaciones de la presente exposición con referencia a los dibujos, en los que: la fig. 1 es una vista en perspectiva, desde arriba, de un aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos que tiene un conjunto de útil en un extremo del mismo para aplicar una pluralidad de sujetadores quirúrgicos a un tejido, de acuerdo con una realización de la presente exposición;

la fig. 2 es una vista lateral, en perspectiva, de un sujetar quirúrgico ilustrativo;

45 la fig. 3 es una vista parcial, en perspectiva, del conjunto total visto en la fig. 1, con partes separadas, que ilustra un yunque y un conjunto de cartucho de sujetadores quirúrgicos que incluye un cartucho de sujetadores quirúrgicos que incorpora sujetadores en ángulo;

la fig. 4 es una vista esquemática, agrandada, del área de detalle indicada en la fig. 3, que ilustra una superficie del yunque para entrar en contacto con el tejido y una pluralidad de cavidades para sujetadores formadas en ella;

la fig. 5 es una vista longitudinal, en sección transversal, tomada por la línea 5-5 de la fig. 4, que ilustra las cavidades para los sujetadores formadas en la superficie del yunque para contacto con el tejido;

50 la fig. 5A es una vista lateral, en sección transversal, de una realización alternativa del conjunto de útil visto en la fig. 1, tomada a través de las cavidades para los sujetadores formadas en el yunque y las ranuras de retención formadas en el cartucho de sujetadores quirúrgicos;

la fig. 6 es una vista lateral, en sección transversal, del conjunto de útil visto en la fig. 1, tomada a través de las cavidades para los sujetadores formadas en el yunque y las ranuras de retención formadas en el cartucho de

sujetadores quirúrgicos;

la fig. 7 es una vista lateral, en perspectiva, del sujetador quirúrgico representado en la fig. 2 que tiene una configuración estándar en forma de "B", subsiguiente a la formación por aplicación con las cavidades para los sujetadores formadas en el yunque visto en la fig. 3;

- 5 la fig. 8 es una vista lateral, en perspectiva, de un sujetador quirúrgico que tiene una configuración de bucle único subsiguiente a la formación por contacto con las cavidades para los sujetadores formadas en la superficie de contacto con el tejido incluida en la realización alternativa del yunque vista en la fig. 3;

la fig. 9A es una vista en planta, lateral, de una realización del sujetador quirúrgico mostrado en la fig. 2, que incluye patas que tienen una primera longitud e ilustrado antes de la formación;

- 10 la fig. 9B es una vista en sección transversal del sujetador quirúrgico representado en la fig. 9A subsiguiente a la formación dentro de segmentos de tejido adyacentes para aplicarles una primera fuerza de compresión;

la fig. 10A es una vista lateral de otra realización del sujetador quirúrgico mostrado en la fig. 2 que incluye patas con una segunda longitud, menor, y mostrado antes de la formación;

- 15 la fig. 10B es una vista en sección transversal del sujetador quirúrgico representado en la fig. 10A subsiguiente a la formación dentro de segmentos de tejido adyacentes para aplicarles una segunda fuerza de compresión, mayor;

la fig. 11A es una vista lateral de todavía otra realización del sujetador quirúrgico mostrado en la fig. 2 que incluye patas que tienen una tercera longitud, menor, y mostrada antes de la formación;

la fig. 11B es una vista en sección transversal del sujetador quirúrgico ilustrado en la fig. 11A subsiguiente a la formación dentro de segmentos de tejido adyacentes para aplicarles una tercera fuerza de compresión, mayor;

- 20 la fig. 12 es una vista parcial, longitudinal, en perspectiva, con partes retiradas, del cartucho de sujetadores quirúrgicos visto en la fig. 3, que ilustra la pluralidad de sujetadores quirúrgicos dispuestos en filas interior, intermedia y exterior;

la fig. 13 ilustra un dispositivo para anastomosis extremo con extremo para uso con realizaciones alternativas del yunque y el cartucho de sujetadores quirúrgicos vistos en la fig. 3;

- 25 la fig. 14 ilustra un instrumento aplicador de sujetadores quirúrgicos para uso con realizaciones alternativas del yunque y el cartucho de sujetadores quirúrgicos vistos en la fig. 3;

la fig. 15 ilustra un instrumento aplicador de sujetadores para anastomosis transversal, para uso con realizaciones alternativas del yunque y el cartucho de sujetadores quirúrgicos vistos en la fig. 3;

- 30 la fig. 16 es una vista lateral, en sección transversal, de una realización alternativa del conjunto de útil visto en la fig. 1, tomada a través de las cavidades para los sujetadores formadas en el yunque y las ranuras de retención formadas en el cartucho de sujetadores quirúrgicos de acuerdo con todavía otra realización de la presente exposición;

la fig. 17 es una vista en perspectiva de una pluralidad de placas de yunque, con partes separadas, de acuerdo con todavía otra realización de la presente exposición; y

- 35 la fig. 18 es una vista en perspectiva de la pluralidad de placas de yunque vistas en la fig. 17, después del montaje.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

Se detallarán ahora diversas realizaciones del aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos que se está describiendo, y de métodos de uso del mismo, con referencia a los dibujos, en los que caracteres de referencia similares identifican elementos idénticos o similares. En los dibujos y en la descripción que sigue, el término "proximal" hará referencia al extremo del aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos, o componente del mismo que, en uso, se encuentre más cerca del médico, mientras que el término "distal" hará referencia al extremo más alejado del médico, como es tradicional y usual en la técnica. Además, ha de comprenderse que la expresión "sujetador quirúrgico" incluye cualquier estructura sustancialmente rígida adecuada para el propósito contemplado de unir tejido, incluyendo grapas quirúrgicas, clips y similares, pero sin limitarse a ellos.

- 45 La fig. 1 ilustra un aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos de la variedad reutilizable o desechable, que incluye un conjunto de mango 1002 con un asa móvil 1003_A y un mango estacionario 1003_B que está conectado operativamente a un conjunto de útil 1004 a través de un vástago alargado 1006 que se extiende distalmente. En diversas realizaciones, el conjunto de asa 1002 puede ser hecho funcionar manualmente y, además o alternativamente, puede incluir mecanismos motorizados, hidráulicos, de trinquete o de otro tipo. En general, el conjunto de útil 1004 está destinado a sujetar, fijar juntos y cortar segmentos de tejido adyacentes a lo largo de una incisión.
- 50

Haciendo referencia ahora, también, a las figs. 2-6, el conjunto de útil 1004 incluye una primera mordaza 1008 que está acoplada a pivotamiento a una segunda mordaza 1010 para facilitar su aproximación. La primera mordaza 1008 del conjunto de útil 1004 incluye un yunque 1100 y la segunda mordaza 1010 incluye un conjunto 200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos que está cargado con una pluralidad de sujetadores quirúrgicos 100 (figs. 2, 3). Haciendo pivotar el asa móvil 1003A hacia el mango estacionario 1003B (fig. 1) se aproximan la primera mordaza 1008 y la segunda mordaza 1010. Después de que las mordazas 1008, 1010 se encuentran en estrecha alineación operativa, el pivotamiento continuado del asa móvil 1003A expulsa la pluralidad de sujetadores quirúrgicos 100 (fig. 3) a partir del conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos de tal modo que los sujetadores quirúrgicos 100 sean llevados contra el yunque 1100, adoptando así la forma de sujetadores quirúrgicos terminados, como se describe con mayor detalle en lo que sigue. El conjunto de útil 1004 y/o el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos pueden constituir una unidad de carga retirable y reemplazable para el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos.

Como se ve de la mejor manera en la fig. 2, cada sujetador quirúrgico 100 incluye dos patas 102 que están conectadas por un puente 104 que se extiende entre ellas. Las patas 102 se extienden desde el puente 104 hasta extremos de penetración 106 para definir una longitud "L" antes de la formación. Las dimensiones del puente 106 y las patas 102 pueden hacerse variar de tal manera que los sujetadores quirúrgicos 100 puedan utilizarse para fijar tejidos con diversos atributos, por ejemplo para fijar tejidos de distintos grosores, y/o para acomodar la presencia de tejido cicatricial. Las dimensiones de las patas 102 y el puente 104 pueden hacerse variar de tal manera que los sujetadores quirúrgicos 100 puedan aplicar cantidades variables de presión al tejido.

Las patas 102 y el puente 104 pueden definir una sección transversal que tenga cualquier configuración geométrica adecuada, incluyendo rectangular, ovalada, cuadrada, triangular, trapezoidal, etc., pero sin limitarse a ellas. Las patas 102 y el puente 104 pueden presentar la misma configuración geométrica, como se muestra en la fig. 2 o, alternativamente, las patas 102 y el puente 104 pueden presentar diferentes configuraciones geométricas. Por ejemplo, las patas 102 pueden presentar una sección transversal regular, mientras que el puente 104 puede presentar una sección transversal ovalada.

Los extremos de penetración 106 de las patas 102 pueden estar estrechados para facilitar la penetración en el tejido o, alternativamente, los extremos de penetración pueden no incluir un estrechamiento. En diversas realizaciones, se contempla también que los extremos de penetración 108, 110, pueden definir una superficie cónica o una superficie plana.

Antes de la formación, las patas 102 de cada sujetador quirúrgico 100 pueden extenderse desde el puente 104 de tal manera que sean sustancialmente paralelas. En la alternativa, las patas 102 pueden converger o divergir desde el puente 102.

Haciendo referencia ahora, en particular, a la fig. 3, el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos incluye, también, un miembro de cuchilla 1007 que está conectado operativamente a una viga de transmisión 1012, como se describe en la patente norteamericana, cedida en común, núm. 7.398.908, asignada en la actualidad a Tyco Healthcare Group LP, descrita con mayor detalle en lo que sigue. El miembro de cuchilla 1007 puede estar configurado y dimensionado para aplicación simultánea con el miembro de yunque 1100 y con una cavidad 1222 que está definida por la segunda mordaza 1010.

Durante el uso, el conjunto de útil 1004 es accionado primero para sujetarlo sobre el tejido manipulando el asa móvil 1003A para hacer avanzar distalmente una barra de control (no mostrada). El avance distal de la barra de control tiene como consecuencia un movimiento correspondiente del miembro de cuchilla 1007, y efectúa la aproximación del miembro de yunque 1100 y el conjunto 1200 de miembro de cartucho de sujetadores quirúrgicos. Con el tejido sujeto entre el miembro de yunque 1100 y el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos, los sujetadores 100 (figs. 2, 3) son disparados desde el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos (fig. 1) al tejido. El asa móvil 1003A es hecha funcionar entonces de nuevo para hacer avanzar más el miembro de cuchilla 1007.

Haciendo referencia a hora a las figs. 3-6, se describirán con mayor detalle el yunque 100 y el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos del conjunto de útil 1004 (fig. 1). El yunque 1100 es un miembro alargado que tiene una superficie 1102 de contacto con el tejido, con una pluralidad de cavidades 1104 (fig. 4) formadas en ella. Cada una de las cavidades 1104 está posicionada para recibir las patas 102 (fig. 2) del sujetador quirúrgico 100, y está configurada para redirigir las patas 102 con el fin de formar los sujetadores quirúrgicos 100. Más particularmente, en la realización del yunque 1100 vista en las figs. 3-6, cada cavidad 1104 incluye dos superficies formadoras 1106, 1108 (figs. 4, 5) que se extienden dentro del yunque 1100, es decir, lejos de la superficie 1102 de contacto con el tejido, para definir una profundidad "D" (fig. 5). Al aplicarse las patas 102 (fig. 2) con las superficies formadoras 1106, 1108, las superficies formadoras 1106, 1108 guían a las patas 102 en la dirección de las flechas "A" (fig. 4) para facilitar la deformación del sujetador quirúrgico 100 hasta adoptar la configuración estándar en forma de "B" (fig. 7). En una realización alternativa, el yunque 1100 puede incluir cavidades 1104 que están configuradas y dimensionadas para deformar el sujetador quirúrgico 100 de tal modo que, en la formación, el sujetador quirúrgico 100 defina una configuración de bucle único (fig. 8) Se contempla también que el sujetador quirúrgico 100 puede adoptar, en la formación, otras configuraciones.

Las cavidades 1104 están dispuestas en filas previstas a lados opuestos de una ranura 1110 que se extiende al menos parcialmente a través del miembro de yunque 1100 (figs. 3, 4). La ranura 1110 está configurada para acomodar un movimiento longitudinal del miembro de cuchilla 1007 (fig. 3) de tal modo que el tejido pueda ser cortado a lo largo de una línea de incisión. Aunque la ranura 1110 se representa extendiéndose longitudinalmente a través del yunque 1100, en realizaciones alternativas, la ranura 1110 puede definir una configuración en ángulo, arqueada o con otra forma. La ranura 1110 puede extenderse a lo largo de la línea central del yunque 1100, como se muestra en la realización ilustrada en las figs. 3 y 4 o, alternativamente, la ranura 1110 puede estar separada de ella.

En la realización específica del yunque 1100 vista en las figs. 3-6, las cavidades 1104 están dispuestas en un par de filas exteriores 1112_A (fig. 4) que están separadas lateralmente hacia fuera de la ranura 1110 y más alejadas de ella, un par de filas intermedias 1112_B que están separadas lateralmente hacia dentro del par de filas exteriores 1112_A, y un par de filas interiores 1112_C que están separadas lateralmente hacia dentro del par de filas intermedias 1112_B y más próximas a la ranura 1110. Si bien el yunque 1100 se representa incluyendo tres filas de cavidades 1104, es decir, las respectivas filas exterior, intermedia e interior, 1112_A, 1112_B, 1112_C, la disposición de cavidades 1104 en números de filas mayores o menores en realizaciones alternativas, cae también dentro del alcance de la presente exposición. Con referencia a la fig. 5A, en una realización particular, el yunque 1100 incluye filas adicionales de cavidades 1104 para acomodar cualquier desviación lateral experimentada por los sujetadores quirúrgicos 100, es decir, acercándose o separándose de la ranura 1110, cuando son desplegados a través del tejido cogido entre las mordazas 1008, 1010 (fig. 1) del conjunto de útil 1004. Los sujetadores quirúrgicos 100 pueden ser desviados lateralmente, por ejemplo, debido a la presencia de tejido cicatricial, a irregularidades en el tejido, o a un tejido de grosor incrementado. Al proporcionar filas adicionales de cavidades 1104, se incrementa la probabilidad de aplicación entre los sujetadores quirúrgicos 100 y una de las cavidades 1104 y, así, la formación apropiada de un sujetador.

Continuando con la referencia a las figs. 3-6, se describirá el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos. En la realización particular vista en las figs. 3 y 6, el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos está cargado con tres variedades de sujetadores quirúrgicos, es decir, los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C vistos en las figs. 9A-11B. Sin embargo, en realizaciones alternativas, el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos puede incluir menos o más variedades de sujetadores quirúrgicos 100.

Volviendo momentáneamente a las figs. 9A-11B, puede verse que los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C son sustancialmente idénticos, excepto por las respectivas longitudes "L_A", "L_B", "L_C" definidas por sus patas 102_A, 102_B, 102_C. Específicamente, la longitud "L_B" definida por las patas 102_B de los sujetadores quirúrgicos 100_B, es menor que la longitud "L_A" definida por las patas 102_A de los sujetadores quirúrgicos 100_A, y la longitud "L_C" definida por las patas 102_C de los sujetadores quirúrgicos 100_C es menor que la longitud "L_B" definida por las patas 102_B de los sujetadores quirúrgicos 100_B. Dicho de forma diferente, los sujetadores quirúrgicos 100_C tienen las patas 102_C más cortas y los sujetadores quirúrgicos 100_A tienen las patas 102_A más largas.

Como se ve en las figs. 3 y 6, el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos incluye un cuerpo 1202 de cartucho de sujetadores quirúrgicos que se extiende a lo largo de un eje geométrico "X-X" (fig. 3), que aloja entre otros componentes los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C (figs. 9A-11B). Una ranura longitudinal 1204 se extiende a través del cuerpo 1202 de cartucho de sujetadores quirúrgicos que está configurado y dimensionado para acomodar un movimiento longitudinal de la cuchilla 1007 (fig. 3) tal que el tejido pueda ser cortado a lo largo de la línea de incisión antes mencionada. Si bien se representa la ranura 1204 extendiéndose longitudinalmente a través del cuerpo 1202 de cartucho de sujetadores quirúrgicos, en realizaciones alternativas, la ranura 1204 puede definir una configuración en ángulo, arqueada o formada de otra manera. La ranura 1204 puede extenderse a lo largo de una línea central del cuerpo 1202 del cartucho de sujetadores quirúrgicos, como se muestra en la realización ilustrada en las figs. 3 y 6 o, alternativamente, la ranura 1204 puede estar separada del mismo.

El cuerpo 1202 del cartucho de sujetadores quirúrgicos está definido por una pared inferior 1206 sustancialmente plana, un par de paredes laterales 1208, 1210 que se extienden hacia arriba desde ella, y una pared superior 1212. La pared superior 1212 es, también, sustancialmente plana y se extiende en relación de sustancialmente paralela con la pared inferior 1206. La pared superior 1212 incluye una superficie 1214 de aplicación con el tejido, por ejemplo para mantener la posición del tejido que ha de cortarse. Cuando las mordazas 1008, 1010 (fig. 1) del conjunto de útil 1004 están en posición aproximada, la superficie 1214 de aplicación con el tejido de la pared superior 1212, está separada en una distancia "Y" (fig. 6) de la superficie 1102 de contacto con el tejido del yunque 1100.

La superficie 1214 de aplicación con el tejido de la pared superior 1212 incluye, además, una pluralidad de ranuras 1216 de retención de sujetadores formadas en ella. Cada ranura 1216 de retención de sujetador está configurada y dimensionada para recibir uno de los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C (figs. 6, 9A-11B). Para llevar hacia arriba los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C, es decir, hacia la pared superior 1212 y a través de las ranuras 1216 de retención de sujetadores, el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos incluye, además, una pluralidad de empujadores 1218 (fig. 3) y un deslizador 1220 que está dispuesto dentro de la cavidad 1222 definida por la segunda mordaza 1010 del conjunto de útil 1004 (fig. 1).

Los empujadores 1218 están posicionados bajo los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C y están configurados

- para aplicarse con el deslizador 1220 a medida que el deslizador 1220 recorre la cavidad 1222 por traslación de la viga de transmisión 1012 u otro componente de accionamiento de esta clase. Cada empujador 1218 incluye una pluralidad de placas empujadoras, identificadas en general con el carácter de referencia 1224, en número correspondiente al número de filas de líneas de sujetadores deseadas dentro del tejido al disparar el aparato 1000
- 5 aplicador de sujetadores quirúrgicos (fig. 1). En consecuencia, en la realización vista en las figs. 3 y 5, cada empujador 1218 incluye tres placas empujadoras, es decir, placas empujadoras exterior, intermedia e interior, 1224_A, 1224_B, 1224_C, respectivamente. Sin embargo, en realizaciones alternativas se contempla que los empujadores 1218 puedan incluir números mayores o menores de placas empujadoras 1224 si el número deseado de filas de líneas de sujetadores fuese mayor o menor.
- 10 Cada una de las respectivas placas empujadoras exterior, intermedia a interior 1224_A, 1224_B, 1224_C, se extiende hacia arriba desde una parte de base 1226 del empujador 1218 y está conectada a ella, en uno o más miembros de bisagra 1228. En una realización, como se ve por ejemplo en la fig. 6, el o los miembros de bisagra 1228 pueden comprender una bisagra activa formada de una pieza con el empujador 1218. El o los miembros de bisagra 1228 permiten que las placas empujadoras exterior, intermedia e interior 1224_A, 1224_B, 1224_C, diverjan cuando los
- 15 empujadores 1218 son accionados hacia arriba por el deslizador 1220 (fig. 3). Las placas empujadoras exterior, intermedia e interior 1224_A, 1224_B, 1224_C, se extienden desde la parte de base 1226 en relación desplazada de tal manera que la placa empujadora exterior 1224_A y la placa empujadora intermedia 1224_B subtiendan un primer ángulo agudo θ_1 , mientras que la placa empujadora intermedia 1224_B y la placa empujadora exterior 1224_C subtienden un segundo ángulo agudo θ_2 .
- 20 En una realización particular, los empujadores 1218 son de construcción unitaria, como se muestra por ejemplo en la fig. 6, de tal modo que las placas empujadoras 1224 se extiendan directamente desde la parte de base 1226. Por ejemplo, se contempla que las placas empujadoras 1224 pueden formarse de manera enteriza, por ejemplo monolíticamente, con la parte de base 1226. Sin embargo, se contempla también que los empujadores 1218 y las placas empujadoras 1224 pueden constituir estructuras discretas, separadas.
- 25 Las placas empujadoras exterior, intermedia e interior 1224_A, 1224_B, 1224_B están configuradas y dimensionadas para aplicarse con los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C, respectivamente. En consecuencia, los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C están dispuestos también dentro del cuerpo 1202 de cartucho de sujetadores quirúrgicos en relación desplazada, de tal manera que los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B subtiendan el primer ángulo agudo θ_1 y los 100_B, 100_C, subtiendan el segundo ángulo agudo θ_2 .
- 30 La distancia "D" medida desde los empujadores 1218 hasta la superficie 1102 de contacto con el tejido del yunque 1100 para cada uno de los empujadores 1218 es, sustancialmente, la misma. Si bien la altura de cada empujador 1218, medida a lo largo del eje geométrico vertical "Z-Z" o altura, del cartucho 1200 de sujetadores quirúrgicos es, sustancialmente, la misma, la relación de desplazamiento entre las respectivas placas empujadoras exterior, intermedia e interior 1224_A, 1224_B, 1224_C tiene como consecuencia que cada placa empujadora defina una longitud
- 35 diferente. Más específicamente, en la realización vista en la fig. 6, la placa empujadora exterior 1224_A define una longitud mayor que la placa empujadora intermedia 1224_B y la placa empujadora intermedia 1224_B define una longitud mayor que la placa empujadora interior 1224_C. Dicho de otra forma, los empujadores 1218 están dispuestos bajo los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C de tal modo que la placa empujadora más corta, es decir, la placa empujadora interior 1224_C, esté dispuesta más cerca de la ranura 1204 y bajo el sujetador quirúrgico más corto, es decir, el sujetador quirúrgico 100_A, y la placa empujadora más larga, es decir, la placa empujadora exterior 1224_A esté dispuesta más lejos de la ranura 1204 y bajo el sujetador quirúrgico más largo, es decir, el sujetador quirúrgico 100_C.
- 40 La relación desplazada entre las respectivas placas empujadoras exterior, intermedia e interior 1224_A, 1224_B, 1224_C y la correspondiente relación desplazada entre los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C tienen como consecuencia la definición de una distancia variable entre los respectivos extremos de penetración 106_A, 106_B, 106_C de los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C y las cavidades 1104 formadas en la superficie 1102 de contacto con el tejido del yunque 1100. Más específicamente, los extremos de penetración 106_A de los sujetadores quirúrgicos 100_A están separados en una distancia "X_A" de las cavidades 1104 que comprenden el par de filas exteriores 1112_A (fig. 4), los extremos de penetración 106_B de los sujetadores quirúrgicos 100_B están separados en una distancia "X_B"
- 50 de las cavidades 1104 que comprenden el par de filas intermedias 1112_B y los extremos de penetración 106_C de los sujetadores quirúrgicos 100_C están separados en una distancia "X_C" de las cavidades 1104 que comprenden el par de filas interiores 1112_C. En la realización ilustrada, la distancia "X_A" es menor que la distancia "X_B" y la distancia "X_B" es menor que la distancia "X_C".
- 55 Las ranuras 1216 de retención de sujetadores están dispuestas en pares de filas exteriores, intermedias e interiores 1230_A, 1230_B, 1230_C (fig. 3) que corresponden, respectivamente, a los pares de filas exteriores, intermedias e interiores 1112_A, 1112_B, 1112_C (fig. 4) de cavidades 1104 formadas en la superficie 1102 de contacto con el tejido del yunque 1100, aumentando así la probabilidad de una aplicación apropiada entre los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C y las cavidades 1104. En consecuencia, al expulsarse los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C de las ranuras 1216 de retención de sujetadores, los sujetadores quirúrgicos 100_A son dirigidos a contacto con las
- 60 cavidades 1104 que constituyen el par de filas exteriores 1112_A, los sujetadores quirúrgicos 100_B son dirigidos a contacto con las cavidades 1104 que constituyen el par de filas intermedias 1112_B y los sujetadores quirúrgicos 100_C

son dirigidos a contacto con las cavidades 1104 que constituyen el par de filas interiores 1112_C. En una realización, como se ve en la fig. 6, las ranuras 1216 de retención de sujetadores que comprenden los pares de filas exteriores, intermedias e interiores 1230_A, 1230_B, 1230_C pueden conectarse en introducciones 1232 que pueden ser redondeadas, como se muestra, o que pueden tener cualquier otra configuración adecuada, por ejemplo, plana o puntiaguda. Alternativamente, sin embargo, se contempla que las ranuras 1216 de retención de sujetadores que constituyen los respectivos pares de filas exteriores, intermedias e interiores 1230_A, 1230_B, 1230_C pueden ser discretas.

El par de filas exteriores 1230_A (figs. 3, 6) de las ranuras 1216 de retención de sujetadores están espaciadas lateralmente hacia fuera de la ranura 1204 y están dispuestas más lejos de ella, el par de filas intermedias 1230_B están espaciadas hacia dentro respecto del par de filas exteriores 1230_A y el par de filas interiores 1230_C están espaciadas hacia dentro del par de filas intermedias 1230_B y están dispuestas más cerca de la ranura 1204, estando dispuestos cada uno de los respectivos pares de filas interiores, intermedias y exteriores 1230_A, 1230_B, 1230_C a lados opuestos de la ranura 1204. En consecuencia, cuando los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C salgan de las ranuras 1216 de retención de sujetadores y se formen dentro del tejido, los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C estarán dispuestos para definir, respectivamente, líneas de sujetadores exteriores, intermedias e interiores a lados opuestos de la línea de incisión formada en el tejido. Si bien se representa el cuerpo 1202 del cartucho de sujetadores quirúrgicos incluyendo tres pares de filas, es decir, las respectivas filas exteriores, intermedias e interiores 1230_A, 1230_B, 1230_C, en realizaciones alternativas del conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos pueden incluirse números menores y mayores de filas de ranuras 1216 para la retención de sujetadores.

Con referencia de nuevo a las figs. 9A-9B, se describirán los sujetadores quirúrgicos 100_A antes y después de su formación. Como se ve en la fig. 9A, antes de la formación, las patas 102_A del sujetador quirúrgico 100_A definen una longitud "L_A" que se mide desde los extremos de penetración 106_A hasta una superficie exterior 108_A del puente 104_A. Tras la formación, las patas 102_A están configuradas de tal modo que el sujetador quirúrgico 100_A defina, por ejemplo, la configuración estándar en forma de "B" (fig. 9B). Cuando se forma dentro de segmentos de tejido adyacentes "T₁", "T₂", los segmentos de tejido "T₁", "T₂" son comprimidos y mantenidos uno cerca de otro entre una superficie interior 110_A de las patas curvas 102_A y una superficie interior 112_A del puente 104_A, dentro del espacio de compresión 114_A. La compresión de los segmentos de tejido "T₁", "T₂" crea una fuerza de carga "B_A" en los segmentos de tejido "T₁", "T₂" que tiende a forzar a las patas 102_A del sujetador quirúrgico 100_A hacia fuera en la dirección indicada por las flechas 1. Las patas 102_A se oponen a la deformación, pero su longitud "L_A" hace posible que las patas 102_A sean desviadas hacia fuera, aunque en una distancia mínima, bajo la influencia de la fuerza de carga "B_A" de tal modo que el espacio de compresión 114_A defina finalmente una dimensión "C_A". El hecho de mantener los segmentos de tejido "T₁", "T₂" dentro del espacio de compresión 114_A somete a los segmentos de tejido "T₁", "T₂" a una fuerza de compresión "F_A" correspondiente que limita, pero que no restringe por completo, el flujo de sangre a través del tejido que rodea al sujetador quirúrgico 100_A. Así, puede evitarse o impedirse el innecesario necrosado de los segmentos de tejido "T₁", "T₂" sujetos.

Con referencia ahora a las figs. 10A-10B, en ellas se muestra el sujetador quirúrgico 100_B antes y después de la formación, respectivamente. Antes de la formación, las patas 102_B definen una longitud "L_B" que se mide desde los extremos de penetración 106_B hasta la superficie exterior 108_B del puente 104_B. La longitud "L_B" es menor que la longitud "L_A" definida por las patas 102_A del sujetador quirúrgico 100_A ilustrado en las figs. 9A-9B. Tras la formación, las patas 102_B están configuradas de tal manera que el sujetador quirúrgico 100_B defina, también, la configuración estándar en forma de "B" (fig. 10B). Cuando se da forma al sujetador quirúrgico 100_B dentro de los segmentos de tejido "T₁", "T₂", los segmentos de tejido "T₁", "T₂" ejercen una fuerza de carga "B_B" que tiende a forzar a las patas 102_B hacia fuera, en la dirección indicada por las flechas 1. La menor longitud "L_B" de las patas 102_B permite que las patas 102_B se opongan a la deformación en mayor medida que las patas 102_A del sujetador quirúrgico 100_A de tal modo que finalmente se defina un espacio de compresión 114_B con una dimensión "C_B" menor en comparación con la dimensión "C_A" del espacio de compresión 114_A ilustrado en la fig. 9B. La menor dimensión "C_B" del espacio de compresión 114_B tiene como consecuencia la aplicación de una correspondiente fuerza de compresión "F_B" a los segmentos de tejido "T₁", "T₂" que es mayor que la fuerza de compresión "F_A" aplicada por el sujetador quirúrgico 100_A. En consecuencia, el flujo de sangre a través del tejido que rodea al sujetador quirúrgico 100_B es más restringido cuando se le compara con el flujo de sangre a través del tejido que rodea al sujetador quirúrgico 100_A, facilitando adicionalmente la hemostasis. Sin embargo, la fuerza de compresión "F_B" no restringe totalmente el flujo de sangre a través del tejido que rodea al sujetador quirúrgico 100_B. Así, puede impedirse o evitarse el innecesario necrosado de los segmentos de tejido "T₁", "T₂" sujetos.

Las figs. 11A-11B ilustran el sujetador quirúrgico 100_C, respectivamente, antes y después de la formación. Antes de la formación, las patas 102_C definen una longitud "L_C" que se mide desde los extremos de penetración 106_C hasta la superficie exterior del puente 104_C. La longitud "L_C" es menor que la longitud "L_B" definida por las patas 102_B del sujetador quirúrgico 100_B ilustrado en las figs. 10A-10B. Tras la formación, las patas 102_C están configuradas de manera que el sujetador quirúrgico 100_C defina también la configuración estándar en forma de "B" (fig. 11B). Cuando se forma el sujetador quirúrgico 100_C dentro de los segmentos de tejido "T₁", "T₂", los segmentos de tejido "T₁", "T₂" comprimidos ejercen una fuerza de carga "B_C" que tiende a forzar a las patas 102_C hacia fuera en la dirección indicada por las flechas 1. La menor longitud "L_C" de las patas 102_C hace posible que las patas 102_C se opongan a la deformación en mayor medida que lo hacen las patas 102_B del sujetador quirúrgico 100_B, de tal modo que finalmente se defina un espacio de compresión 114_C con una dimensión "C_C" que es menor en comparación con la dimensión

"C_B" del espacio de compresión 114_B ilustrado en la fig. 10B. La menor dimensión "C_C" del espacio de compresión 114_C tiene como consecuencia la aplicación de una fuerza de compresión correspondiente "F_C" a los segmentos de tejido "T₁", "T₂" que es mayor que la fuerza de compresión "F_B" aplicada por el sujetador quirúrgico 100_B. En consecuencia, el flujo de sangre a través del tejido que rodea al sujetador quirúrgico 100_C es más restringido cuando se le compara con el flujo de sangre a través del tejido que rodea al sujetador quirúrgico 100_B. La fuerza de compresión "F_B" aplicada a los segmentos de tejido "T₁", "T₂" limita sustancialmente, si no por completo, el flujo de sangre a través del tejido que rodea al sujetador quirúrgico 100_C, facilitando así aún más y efectuando la hemostasis.

La longitud "L_A" de las patas 102_A, la longitud "L_B" de las patas 102_B y la longitud "L_C" de las patas 102_C, así como las correspondientes dimensiones "C_A", "C_B", "C_C" de los espacios de compresión 114_A, 114_B, 114_C ocupados por los segmentos de tejido "T₁", "T₂" cuando los respectivos sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C están en sus condiciones formadas, pueden alterarse o hacerse variar en diferentes realizaciones de la presente exposición para lograr cualquier nivel deseado de hemostasis y de flujo sanguíneo en los segmentos de tejido "T₁", "T₂". Además, el tamaño de los sujetadores quirúrgicos 110_A, 100_B, 100_C puede ser sustancialmente el mismo o puede variar dentro de una fila de ranuras de retención 1216 o en cualquier otro patrón.

Haciendo referencia ahora a las figs. 6 y 12, los empujadores 1218 están dispuestos longitudinalmente a lados opuestos de la ranura 1204 que se extiende a través del cuerpo 1202 del cartucho de sujetadores quirúrgicos de tal modo que los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C definan pares de filas exteriores, intermedias e interiores 1234_A, 1234_B, 1234_C que correspondan, respectivamente, en posición, a las filas exteriores, intermedias e interiores 1230_A, 1230_B, 1230_C (fig. 3) de las ranuras 1216 de retención de sujetadores. En consecuencia, los sujetadores quirúrgicos 100_A que constituyen el par de filas exteriores 1234_A estarán separados lateralmente hacia fuera y más alejados de la línea de incisión formada al realizar la sujeción, los sujetadores quirúrgicos 100_B que constituyen el par de filas intermedias 1234_B estarán dispuestos hacia dentro respecto de los sujetadores quirúrgicos 100_A que constituyen el par de filas exteriores 1234_A, y los sujetadores 100_C que constituyen el par de filas interiores 1234_C estarán dispuestos hacia dentro de los sujetadores quirúrgicos 100_B que constituyen el par de filas intermedias 1234_B a lo largo de la línea de incisión y más próximos a ella. Las respectivas filas exteriores, intermedias e interiores 1234_A, 1234_B, 1234_C de sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C se aplicarán al tejido de tal manera que definan correspondientes líneas de sujetadores a lados opuestos de la línea de incisión.

El cuerpo 1202 del cartucho de sujetadores quirúrgicos visto en las figs. 3, 6 y 12 se ilustra incluyendo filas exteriores, intermedias e interiores, 1234_A, 1234_B, 1234_C que incluyen, exclusivamente los respectivos sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C. Dicho de otro modo, todos los sujetadores quirúrgicos dispuestos en una fila particular tendrán la misma configuración, es decir, patas de la misma longitud. Disponiendo los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C de esta forma, los sujetadores quirúrgicos con la longitud de patas más corta que proporcionen en consecuencia la fuerza de compresión más elevada, es decir, los sujetadores quirúrgicos 100_C, será desplegados más cerca de la línea de incisión, y los sujetadores quirúrgicos con las patas más largas y que, en consecuencia, proporcionen las menores fuerzas de compresión, es decir, los sujetadores quirúrgicos 100_A y 100_B, se proporcionan más lejos de la línea de incisión. En consecuencia, disponer los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C de esta manera reduce al mínimo el flujo de sangre a través del tejido inmediatamente adyacente a la línea de incisión e incrementa gradualmente el flujo de sangre a través del tejido separado a una mayor distancia lateral de ella. Debe apreciarse que la longitud de las patas podría hacerse variar para acomodarla a tejidos de diferentes grosores y para controlar la compresión del tejido mediante los sujetadores 100_A, 100_B, 100_C.

En realizaciones alternativas de la presente exposición, se contempla que el cuerpo 1202 del cartucho de sujetadores quirúrgicos pueda incluir filas exteriores, intermedias e interiores, 1234_A, 1234_B, 1234_C que comprendan una combinación de sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C tal que una fila particular pueda incluir una variedad de sujetadores quirúrgicos con diferentes configuraciones, por ejemplo, con patas de longitudes diferentes. Al proporcionar una variedad de sujetadores quirúrgicos en cada fila, puede controlarse longitudinalmente el flujo de sangre a través del tejido, a lo largo de la línea de incisión, así como lateralmente a medida que varía la distancia desde ella.

Continuando con la referencia a las fig. 12, al cargar el cartucho 1200 de sujetadores quirúrgicos (fig. 3) con una variedad de sujetadores quirúrgicos, por ejemplo, sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C, y al disponer los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C de tal manera que los que tengan las patas más cortas, es decir, los sujetadores quirúrgicos 100_C, estén más cerca de la línea de incisión y los que tengan las patas más largas, es decir, los sujetadores quirúrgicos 100_A, estén más lejos de la línea de incisión, puede sujetarse de manera efectiva un mayor rango de grosores de tejido, ya que el grosor del tejido aumentará generalmente al aumentar la distancia desde la línea de incisión, por ejemplo, como resultado de la fijación mediante el conjunto de útil 1004 (fig. 1). En consecuencia, el hecho de cargar el cartucho 1200 de sujetadores quirúrgicos con una variedad de sujetadores quirúrgicos con patas de diversas longitudes, permite que un único cartucho 1200 de sujetadores quirúrgicos sujete tejidos de grosor variable.

Haciendo referencia ahora a las figs. 1-6 y 9-12, se describirá un método de sujetar tejido con el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos (fig. 1). Durante el uso, el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos es aproximado y disparado de forma parecida y de acuerdo con otros aparatos aplicadores de sujetadores quirúrgicos conocidos, tales como se describe en la patente norteamericana, cedida en común, núm. 5.865. 361, cedida en la

actualidad a Tyco Healthcare Group LP.

El asa móvil 1003_A se conecta operativamente con un vástago de accionamiento que recibe el extremo proximal de una barra de control, de tal modo que la manipulación del asa móvil 1003_A tenga como consecuencia el avance lineal del vástago de accionamiento, lo que provoca el correspondiente avance lineal de la barra de control. También está previsto un conjunto de transmisión axial que puede aplicarse con la barra de control. Más específicamente, el conjunto de transmisión axial incluye la viga de transmisión alargada 1012 (fig. 3), que incluye un extremo distal que soporta la cuchilla 1007 y un miembro de transmisión que está configurado y dimensionado para aplicación con la barra de control. Como se ve en la fig. 3, la cuchilla 1007 está posicionada para trasladarse detrás del deslizador 1220.

Después de que se ha manipulado el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos (fig. 1) para situar en posición el tejido objetivo entre las mordazas 1008, 1010 abiertas (fig. 1), del conjunto de útil 1004, las mordazas 1008, 1010 son aproximadas utilizando el conjunto de asa 1002 para sujetar el tejido objetivo entre ellas y aplicar una fuerza de compresión a las mismas. Específicamente, la manipulación del asa móvil 1003_A hace avanzar al vástago de accionamiento para efectuar el correspondiente avance de la barra de control. Como la barra de control está conectada por su extremo distal al conjunto de transmisión, que incluye la antes mencionada viga de transmisión 1113, el movimiento distal de la barra de control provoca el movimiento correspondiente de la viga de transmisión 1113 que, a su vez, fuerza al yunque 1100 hacia el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos.

Con el tejido sujeto de manera segura entre las mordazas 1008, 1010 (fig. 1) se dispara entonces el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos para expulsar los sujetadores quirúrgicos, por ejemplo, los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C (figs. 9A-11B). Para disparar el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos, se manipula nuevamente el asa móvil 1003_A para provocar el avance del conjunto de transmisión, que hace que el deslizador 1220 (fig. 3) recorra el cuerpo 1202 del cartucho y para expulsar la pluralidad de sujetadores quirúrgicos 100 desde el conjunto 1200 de cartucho de sujetadores quirúrgicos. Más específicamente, a medida que el deslizador 1220 se mueve distalmente, se aplica con los empujadores 1218 (figs. 3, 6) para impulsar hacia arriba a los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C, es decir, hacia la pared superior 1212 del cuerpo 1202 del cartucho de sujetadores quirúrgicos. A medida que los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C son llevados hacia arriba, las ranuras 1216 de retención de los sujetadores (figs. 3, 6) mantienen las posiciones relativas de los mismos.

Después de pasar a través de las ranuras 1216 de retención de los sujetadores, los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C pasan a través del tejido y son forzados a aplicarse con las cavidades 1104 formadas en la superficie 1102 de aplicación con el tejido del yunque 1100, consiguiéndose por tanto, por ejemplo, las configuraciones vistas en las figs. 9B, 10B y 11B, respectivamente. Al formarse dentro del tejido, los sujetadores quirúrgicos 100_A, 100_B, 100_C limitan el flujo de sangre a través del tejido inmediatamente junto a la línea de incisión y en torno a ella, para lograr así las hemostasis, al tiempo que se permite un mayor flujo de sangre a través del tejido separado lateralmente de ella con fin de reducir al mínimo el necrosado del tejido, como se ha descrito en lo que antecede.

Si bien se ha descrito el conjunto de útil 1004 (fig. 1) en conexión con el aparato 1000 aplicador de sujetadores quirúrgicos, destinado a utilizarse en procedimientos laparoscópicos para llevar a cabo la fijación quirúrgica anastomótica de tejido, el conjunto de útil 1004 puede adaptarse para utilizarlo con cualquier instrumento quirúrgico adecuado para el propósito proyectado de aplicar una pluralidad de sujetadores quirúrgicos, por ejemplo los sujetadores quirúrgicos 100 (fig. 2), los sujetadores quirúrgicos 100_A (figs. 9A, 9B), los sujetadores quirúrgicos 100_B (figs. 10A, 10B) y/o los sujetadores quirúrgicos 100_C (figs. 11A, 11B) a una sección de tejido y, después, cortar el tejido a lo largo de una línea de incisión.

Por ejemplo, el conjunto de útil 1004 (fig. 1) puede adaptarse para uso con un aparato 2000 (fig. 10) para anastomosis extremo con extremo (EEA), tal como el descrito en la patente norteamericana, cedida en común, núm. 7.455.676, cedida en la actualidad a Tyco Healthcare Group LP. El aparato 2000 para EEA incluye un conjunto de mango 2002 que tiene al menos un miembro de asa de accionamiento 2004 pivotable y medios de avance 2006. Extendiéndose desde el conjunto de mango 2002 está prevista una parte de cuerpo tubular 2008 que termina en un conjunto 2010 (útil) de expulsión de sujetadores que tiene un cartucho 2012 para sujetadores circular configurado y dimensionado para retener una pluralidad de sujetadores quirúrgicos en él. Un vástago de yunque 2014 acopla operativamente un conjunto de yunque 2016 con el conjunto de mango 2002 de tal forma que el conjunto de yunque 2016 pueda ser reposicionado desde una situación en la que se encuentre en estrecha alineación para cooperación con el cartucho 2012 de sujetadores a una situación en la que esté separado del cartucho 2012 de grapas sujetadoras.

El conjunto de útil 2010 incluye un miembro de expulsión de sujetadores que está posicionado dentro del cartucho 2012 de sujetadores. El miembro de expulsión de sujetadores incluye una parte distal que define anillos concéntricos de empujadores de grapas periféricamente espaciados que están recibidos dentro de una ranura respectiva de retención de grapas para expulsar los sujetadores quirúrgicos desde el cartucho 2012 de sujetadores. El miembro de expulsión de sujetadores está configurado y dimensionado para entrar en contacto con un extremo distal de un tubo de accionamiento que está conectado operativamente a los medios de avance 2006 a través de la parte de cuerpo 2008 de tal modo que la manipulación de los medios de avance, provoque el avance del tubo de accionamiento para

forzar a los empujadores de grapas a aplicación con la pluralidad de sujetadores quirúrgicos retenidos en el cartucho 2012 y causar su expulsión.

El conjunto de útil 1004 (fig. 1) puede adaptarse también para uso con un aparato de grapado quirúrgico 3000 (fig. 11) tal como el que se describe en la patente norteamericana, cedida en común, núm. 7.334.717, cedida en la actualidad de Tyco Healthcare Group LP. El aparato de grapado quirúrgico 3000 incluye una media sección 3002 de recepción de cartucho, que acomoda una pluralidad de sujetadores quirúrgicos y una media sección 3004 de yunque. Las medias secciones 3002, 3004 están conectadas a pivotamiento mediante mangos 3006, 3008 para aproximarlas durante el uso.

Después de aproximar las medias secciones 3002, 3004, el aparato 3000 aplicador de sujetadores quirúrgicos es disparado accionando una corredera de disparo 3010 distalmente merced al avance de una palanca de disparo 3012. El movimiento distal de la corredera de disparo 3010 hace que una pluralidad de barras de leva se apliquen con superficies de acción de leva que interactúan con una pluralidad de empujadores para expulsar la pluralidad de sujetadores quirúrgicos desde la media sección 3002 de recepción de cartucho. Los sujetadores quirúrgicos están posicionados a cada lado de una pista que guía una cuchilla durante el movimiento longitudinal para, así, cortar el tejido a lo largo de una línea de incisión.

El conjunto de útil 1004 (fig. 1) puede adaptarse también para uso con un instrumento 4000 para sujeción de anastomosis transversal (fig. 12) tal como el descrito en la patente norteamericana, cedida en común, núm. 5.964.394, cedida en la actualidad de United States Surgical Corporation. El aparato 4000 aplicador de sujetadores quirúrgicos incluye una palanca de aproximación 4001, un mango móvil 4002, una parte alargada 4004 que se extiende distalmente desde el mango 4002, y un brazo 4006 que se extiende desde un extremo distal 4008 de la parte alargada 4004. El aparato 4000 aplicador de sujetadores quirúrgicos incluye, además, un conjunto de útil 4010 que incluye un yunque 4012 que está fijado ortogonalmente al brazo 4006 y un receptor 4014 de cartucho de sujetadores quirúrgicos que está acoplado operativamente al extremo distal 4008 de la parte alargada 4004 para retención del cartucho 200 de sujetadores quirúrgicos.

Antes de disparar el aparato 4000 aplicador de sujetadores quirúrgicos, se acciona la palanca de aproximación 4001 para hacer avanzar distalmente un miembro de accionamiento que está conectado operativamente al cartucho 200 de sujetadores quirúrgicos para mover al cartucho 200 de sujetadores quirúrgicos hacia el yunque 4012, que permanece estacionario, y capturar tejido entre ellos. Después, se mueve el mango 4002 para hacer avanzar una barra empujadora distalmente a través de la parte alargada 4004 con el fin de provocar el correspondiente movimiento de una parte de cabeza incluida en el extremo distal de la barra empujadora. La parte de cabeza incluye una pluralidad de dedos que se extienden distalmente desde ella, configurados y dimensionados para aplicarse con el conjunto de cartucho para descargar, por tanto, la pluralidad de sujetadores quirúrgicos en él retenidos. Al producirse la descarga, los sujetadores quirúrgicos son llevados a través del tejido y al yunque 4012, para su formación.

Se contempla también que el conjunto de útil 1006 (fig. 1) pueda adaptarse, asimismo, para uso con cualquiera de los aparatos aplicadores de sujetadores quirúrgicos descritos en las patentes norteamericanas de propiedad en común, núms. 6.045.560; 5.964.394; 5.894.979; 5.878.937; 5.915.616; 5.836.503; 5.865.361; 5.862.972; 5.817.109; 5.797.538, y 5.782.396.

En realizaciones adicionales de la presente exposición, el aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos puede incluir una pluralidad de barras de leva para interactuar con los empujadores a fin de desplegar los sujetadores quirúrgicos. Por ejemplo, el aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos descrito en la patente norteamericana núm. 5.318.221 tiene un adaptador de barra de levas que retiene una pluralidad de barras de levas y una cuchilla. Haciendo funcionar el mango del aparato se hace avanzar un canal que desplaza las barras de levas y la cuchilla haciéndolas avanzar. Un tubo de fijación que rodea el extremo proximal del yunque es hecho avanzar para sujetar juntos el yunque el cartucho. En otro ejemplo, el aparato aplicador de sujetadores quirúrgicos descrito en la patente norteamericana núm. 5.782.396 tiene un deslizador de accionamiento. Una viga de transmisión alargada es hecha avanzar distalmente haciendo funcionar el mango del aparato, impulsando hacia delante al deslizador de accionamiento. El extremo distal de la viga de transmisión aplica el yunque y el canal que soporta el cartucho cuando la viga de transmisión se mueve distalmente, para desplegar las grapas y fijar juntos el yunque y el cartucho.

En otra realización de la presente exposición, la fig. 16 muestra una vista en sección transversal de un conjunto de útil 2004 que tiene un miembro de yunque 2100 y un conjunto 2200 de cartucho. Las ranuras 2216 de retención de sujetadores de las filas exteriores están dimensionadas para permitir que los sujetadores quirúrgicos 100 salgan en ángulo de las ranuras 2216. El miembro de yunque 2100 tiene una pluralidad de rebajos 2316 de formación para cada ranura 2216, para garantizar la formación del sujetador en una o más posiciones en ángulo con respecto al eje geométrico vertical "Z-Z" del cartucho 2202 de sujetadores quirúrgicos. Las ranuras 2216 de retención de los sujetadores de las filas interiores, adyacentes a la ranura 2217 longitudinal para la cuchilla del cartucho 2202 de sujetadores quirúrgicos, están dimensionadas de forma que los sujetadores quirúrgicos 100 salgan de las ranuras de retención 2216 con una orientación sustancialmente vertical, es decir, a lo largo del eje geométrico vertical "Z-Z" o formando un ángulo menor con respecto al eje vertical "Z-Z", en comparación con los sujetadores quirúrgicos 100 de las filas exteriores de ranuras 2216 de retención de sujetadores. Los sujetadores quirúrgicos 100 de cada fila de

ranuras 2216 de retención de sujetadores pueden tener el mismo tamaño o, alternativamente, los sujetadores quirúrgicos 100 de las filas exteriores de las ranuras 2216 de retención de sujetadores pueden tener un tamaño mayor en comparación con los sujetadores quirúrgicos 100 de las filas interiores de ranuras 2216 de retención de sujetadores. Por ejemplo, los sujetadores quirúrgicos 100 de las filas exteriores de las ranuras 2216 de retención de
5 sujetadores pueden tener longitudes de las patas más largas en comparación con las de los sujetadores quirúrgicos 100 de las filas interiores de ranuras 2216 de retención de sujetadores. La tendencia del tejido a extrudirse en dirección lateralmente hacia fuera con respecto al cuerpo 2202 del cartucho, favorecerá que los sujetadores quirúrgicos 100 formen ángulo hacia fuera, como se muestra en la fig. 16.

En ciertas realizaciones, el miembro de yunque 2100 está constituido por una pluralidad de placas 2130, cada una de las cuales tiene, definidos en ella, rebajos de formación 2316, como se muestra en las figs. 17 y 18. Las placas 2130 están unidas unas a otras con el fin de formar el miembro de yunque 2100, por ejemplo por laminación. Los rebajos de formación 2316 pueden estar dispuestos de modo que más de un rebajo de formación 2316 corresponda a una ranura 2216 de retención de sujetador. De este modo, un sujetador quirúrgico 100 que salga de una ranura 2216 de retención de sujetador será dirigido a uno de los rebajos de formación 2316 y conformado por él, ya salga el
10 sujetador quirúrgico 100 de la unidad 2216 de retención de sujetador de manera sustancialmente vertical, ya salga formando ángulo.
15

La anterior exposición, la descripción, y las figuras no deben considerarse como limitativas sino simplemente como ilustrativas de realizaciones particulares. Ha de comprenderse, por tanto, que la exposición no se limita a las realizaciones precisas descritas y que los expertos en la técnica pueden introducir diversos otros cambios y modificaciones sin por ello apartarse del alcance de las reivindicaciones. Además, los expertos en la técnica apreciarán que los elementos y las características ilustradas o descritas en conexión con una realización, pueden combinarse con las de otra, y que se pretende que tales modificaciones y variaciones queden incluidas, también,
20 dentro del alcance de las presentes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos, que comprende:

un miembro de yunque (1100) que tiene una superficie (1102) de contacto con el tejido;

5 un miembro de cartucho (1200) que se extiende a lo largo de un eje geométrico longitudinal y que está acoplado de manera móvil al miembro de yunque (1100), incluyendo el miembro de cartucho (1200) una pluralidad de sujetadores quirúrgicos (100) dispuestos en una pluralidad de filas que incluyen una primera fila de sujetadores quirúrgicos (100) posicionados más cerca de una línea central del miembro de cartucho (1200), y una segunda fila de sujetadores quirúrgicos (100) posicionados hacia fuera respecto de la primera fila y más lejos de la línea central, y una pluralidad de empujadores (1218) asociados operativamente con la pluralidad de sujetadores
10 quirúrgicos (100), incluyendo cada empujador (1218) una parte de base (1226) y una pluralidad de placas empujadoras (1224) que se extienden desde la parte de base (1226) de tal manera que placas empujadoras (1224) adyacentes definen un ángulo agudo (ϕ) entre ellas, en el que el miembro de cartucho (1200) incluye una pared superior (1212) que tiene una pluralidad de ranuras de retención (1216) formadas en ella, configuradas y dimensionadas para permitir que los sujetadores quirúrgicos (100) pasen a su través durante la expulsión desde el
15 miembro de cartucho (1200), estando cada ranura (1216) de retención de sujetador alineada con una cavidad (1104) correspondiente formada en la superficie (1102) de contacto con el tejido del miembro de yunque (1100); y

un deslizador (1220) aplicable operativamente con la pluralidad de empujadores (1218), en el que la aplicación del deslizador (1220) con los empujadores (1218) carga a los sujetadores quirúrgicos (100) hacia el miembro de yunque (1100) de tal modo que una primera fila de sujetadores quirúrgicos (100) aplique una primera fuerza de compresión al tejido dispuesto entre el miembro de yunque (1100) y el miembro de cartucho (1200), y una
20 segunda fila de sujetadores quirúrgicos (100) aplique una segunda fuerza de compresión, diferente, al tejido dispuesto entre el miembro de yunque (1100) y el miembro de cartucho (1200), en el que la pluralidad de placas empujadoras (1224) de los empujadores (1218) y los sujetadores quirúrgicos (100) están en ángulo y dimensionados de modo que las fuerzas de compresión sean hechas variar a lo largo de un eje geométrico transversal al eje longitudinal del miembro de cartucho (1200).

2. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 1, en el que los empujadores (1218) y los El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación (100) están configurados y dimensionados de tal modo que las fuerzas de compresión aplicadas al tejido disminuyan hacia fuera con relación a una línea central del miembro de cartucho (1200) con el fin de que el flujo de sangre a través del tejido más próximo a la línea central del miembro de cartucho sea menor que el flujo de sangre a través del tejido más alejado de la línea central del miembro de cartucho (1200).

3. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 1, en el que cada placa empujadora (1224) se extiende desde la parte de base (1226) para definir una longitud diferente.

4. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 3, en el que las placas empujadoras (1224) posicionadas más cerca de una línea central del miembro de cartucho (1200) son más cortas que las placas empujadoras (1224) posicionadas más lejos de la línea central.

5. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 3 o de la reivindicación 4, en el que la pluralidad de placas empujadoras (1224) incluye una primera placa empujadora (1224a), una segunda placa empujadora (1224b) y una tercera placa empujadora (1224c), estando posicionada la primera placa empujadora (1224a) más cerca de la línea central del miembro de cartucho (1200), estando posicionada la segunda placa empujadora (1224b) hacia fuera respecto de la primera placa empujadora (1224a) y más lejos de la línea central, y estando posicionada la tercera placa empujadora (1224c) hacia fuera respecto de la segunda placa empujadora (1224b) y más alejada de la línea central.

6. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 5, en el que la primera placa empujadora (1224a) se extiende desde la parte de base (1226) para definir una primera longitud, la segunda placa empujadora (1224b) se extiende desde la parte de base (1226) para definir una segunda longitud y la tercera placa empujadora (1224c) se extiende desde la parte de base (1226) para definir una tercera longitud, en el que la tercera longitud es mayor que la segunda longitud y la segunda longitud es mayor que la primera longitud.

7. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 1, en el que las placas empujadoras (1224) están conectadas a la parte de base (1226) en un miembro de bisagra (1228) configurado para permitir que las placas empujadoras (1224) diverjan a medida que los empujadores (1218) son llevados por el deslizador (1220) hacia el miembro de yunque (1100), de tal modo que aumenten los ángulos comprendidos entre placas empujadoras (1224) adyacentes, de preferencia en el que el miembro de bisagra (1228) está configurado como una bisagra activa.

8. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 7, en el que la superficie (1102) de contacto con el tejido del miembro de yunque (1100) incluye una pluralidad de cavidades (1104) para sujetadores formadas en ella, estando dispuestas las cavidades (1104) para los sujetadores de tal manera que cada ranura

(1216) de retención de sujetador esté alineada con una pluralidad de cavidades (1104) para sujetador correspondientes a fin de reducir cualquier posibilidad de formación inapropiada de un sujetador quirúrgico.

5 9. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 1, en el que los sujetadores quirúrgicos (100) están posicionados dentro del miembro de cartucho (1200) para definir una distancia entre sus puntas de penetración y la correspondiente cavidad (1104) formada en la superficie (1102) de contacto con el tejido del miembro de yunque (1100).

10 10. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 9, en el que los sujetadores quirúrgicos (100) posicionados más cerca de una línea central del miembro de cartucho (1200) son más cortos que los sujetadores quirúrgicos (100) posicionados más lejos de la línea central, de tal manera que la distancia definida entre las puntas de penetración de los sujetadores quirúrgicos (100) y las correspondientes cavidades (1104) formadas en la superficie (1102) de contacto con el tejido del miembro de yunque (1100) varíe con la distancia entre los sujetadores quirúrgicos (100) y la línea central del miembro de cartucho (1200).

15 11. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 11, en el que la distancia definida entre las puntas de penetración de los sujetadores quirúrgicos (100) y las correspondientes cavidades (1104) formadas en la superficie (1102) de contacto con el tejido del miembro de yunque (1100) aumenta con la distancia entre los sujetadores quirúrgicos (100) y la línea central del miembro de cartucho (1200).

12. El aparato (1000) aplicador de sujetadores quirúrgicos de la reivindicación 1, en el que el miembro de yunque (1100) está formado por una pluralidad de placas (1224) que están aseguradas juntas.

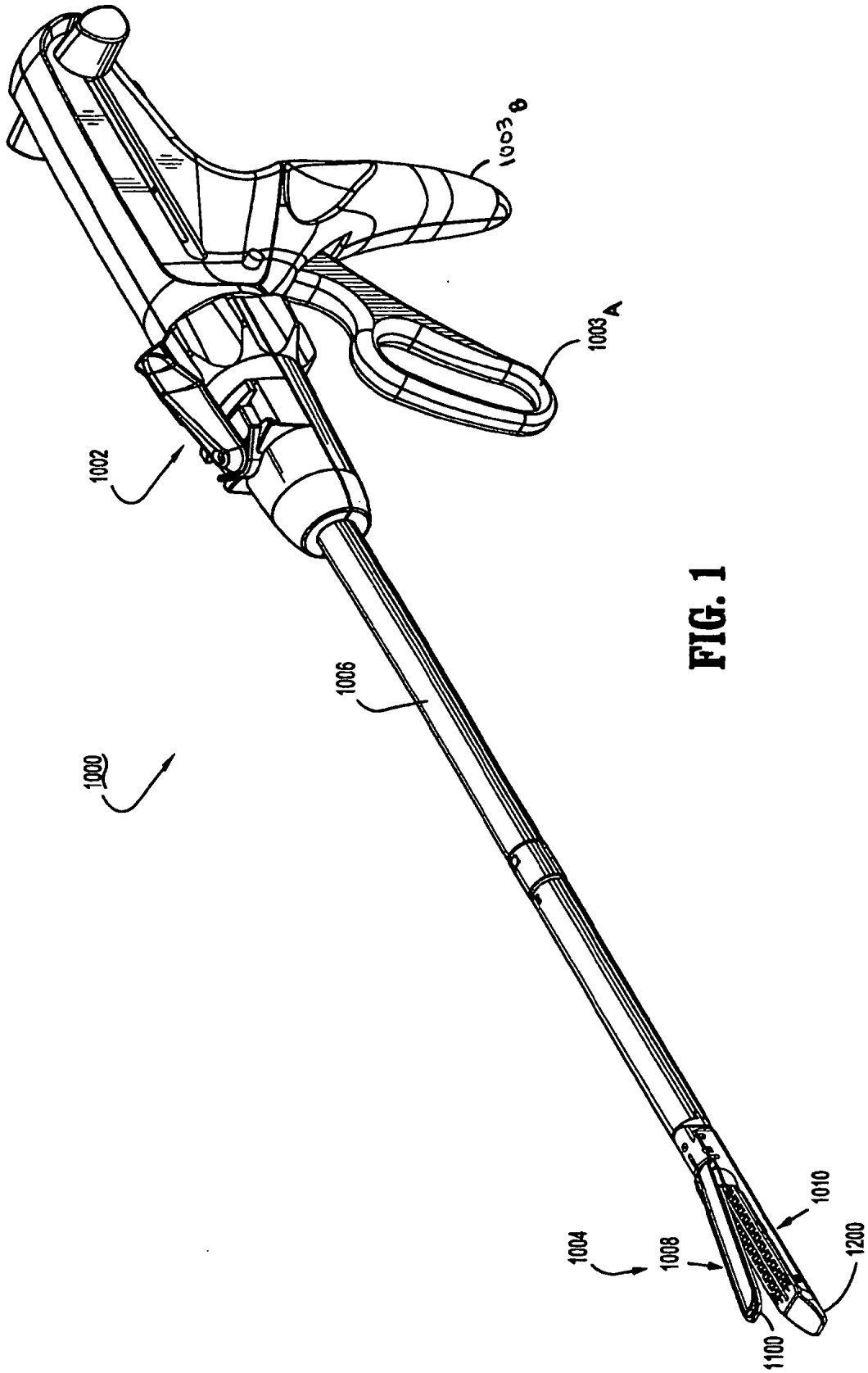


FIG. 1

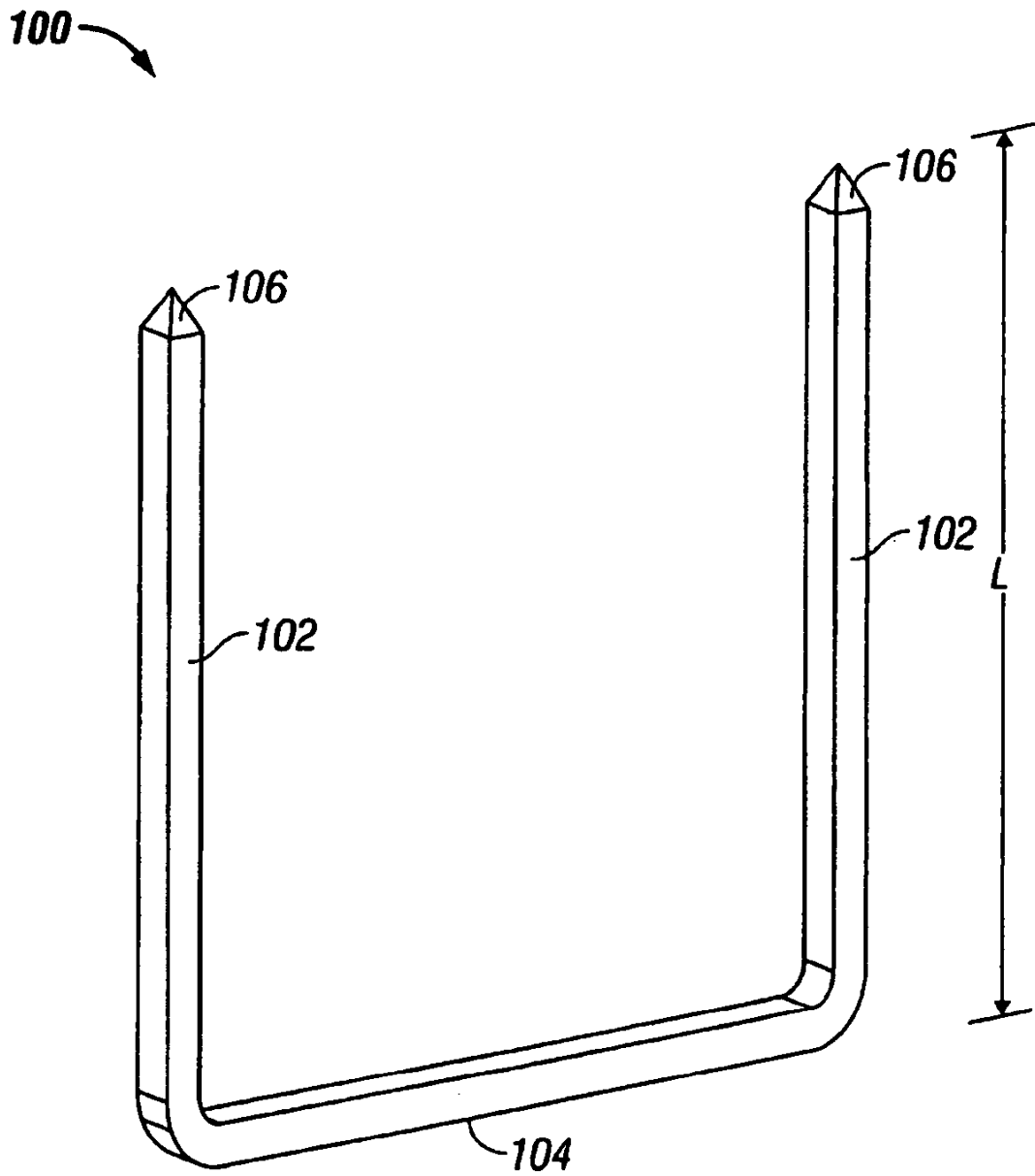


FIG. 2

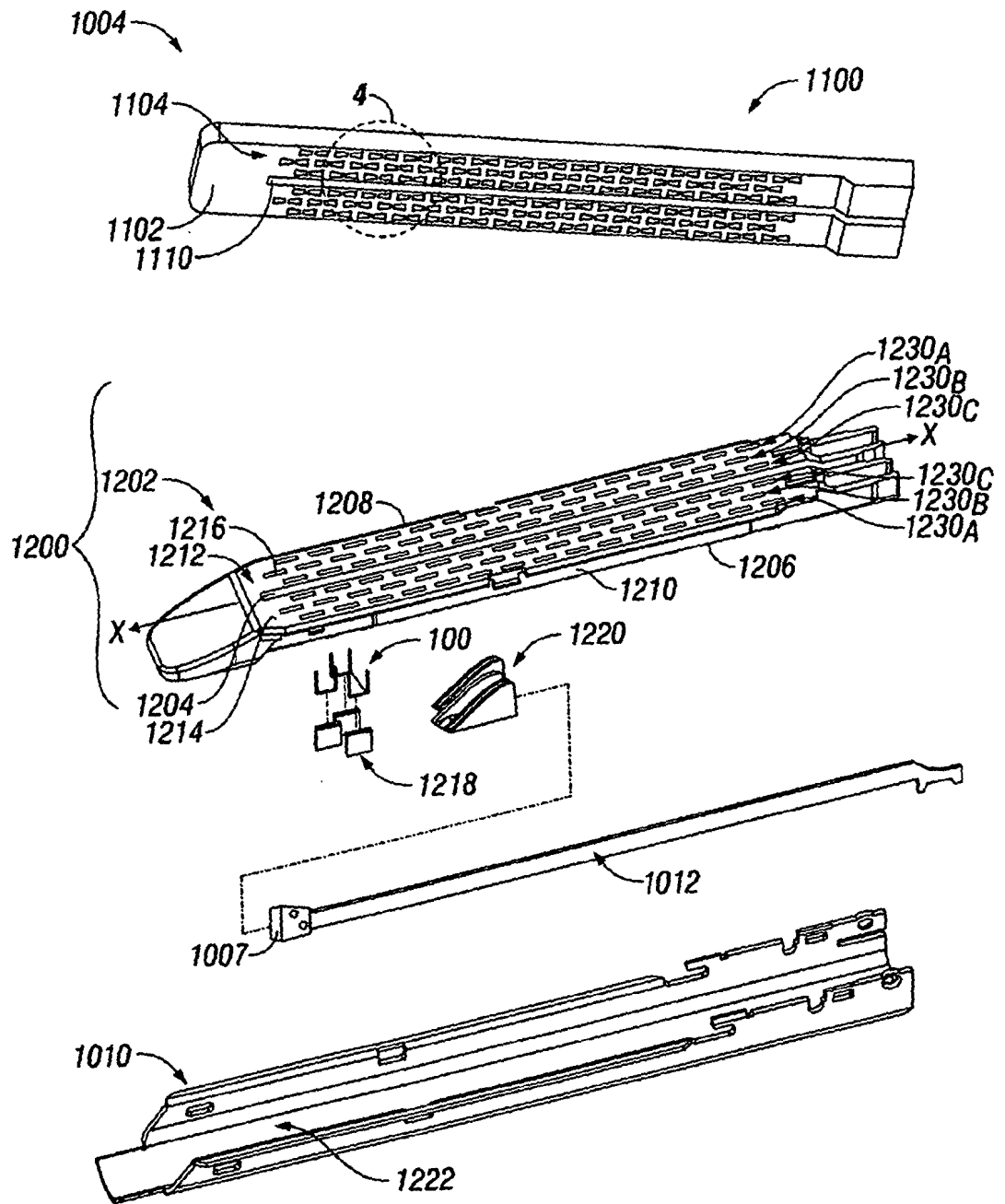


FIG. 3

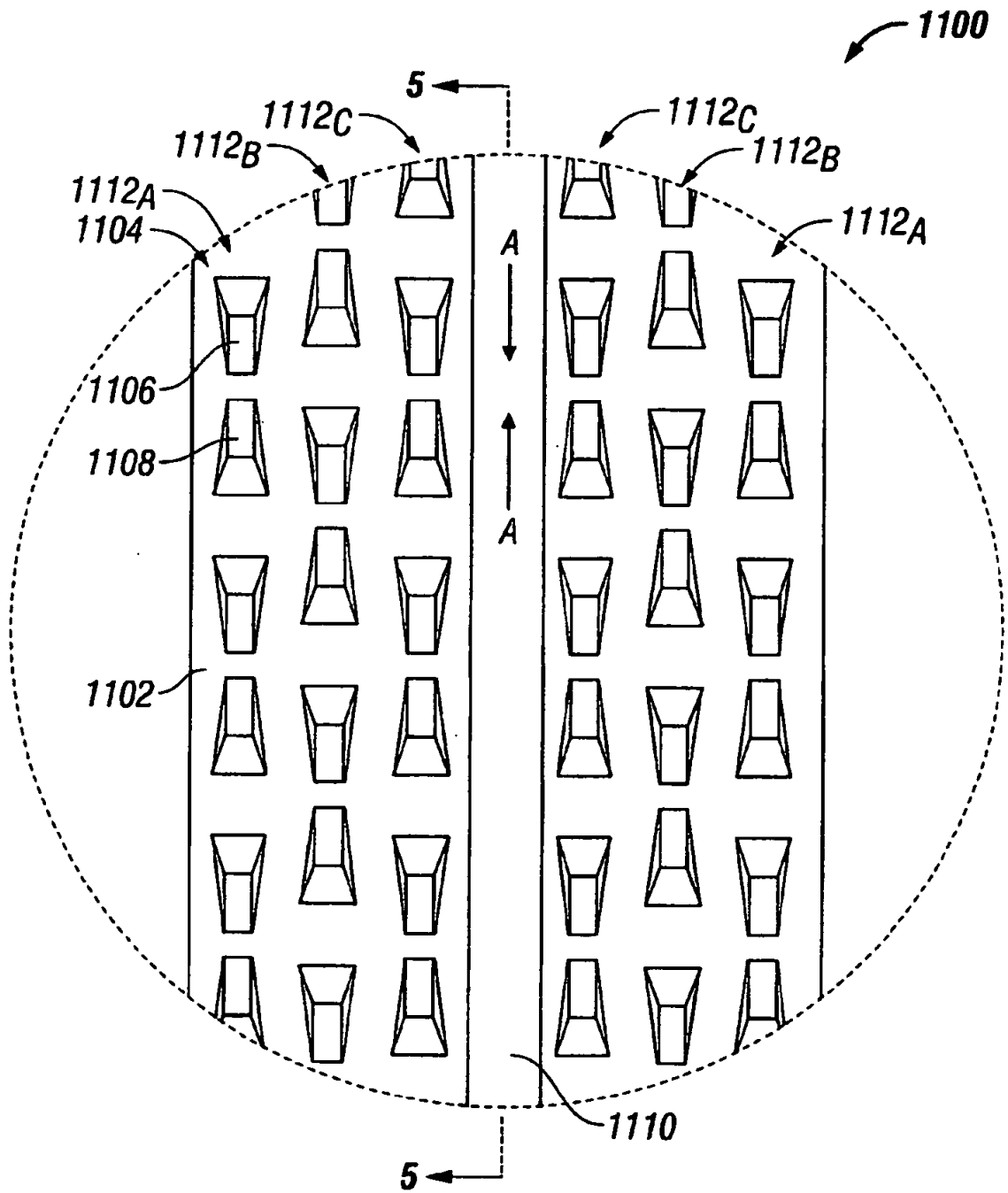


FIG. 4

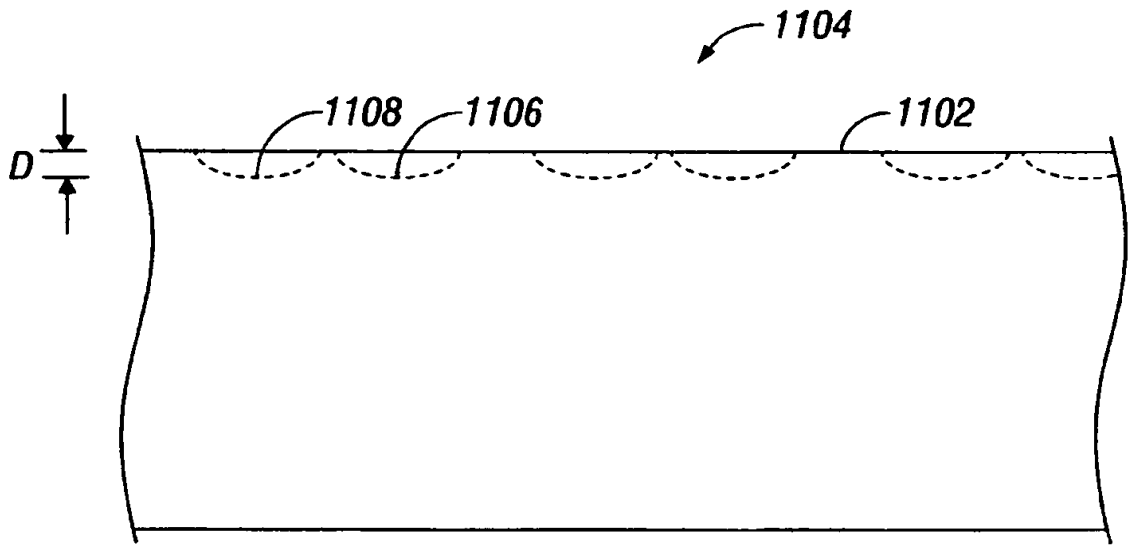


FIG. 5

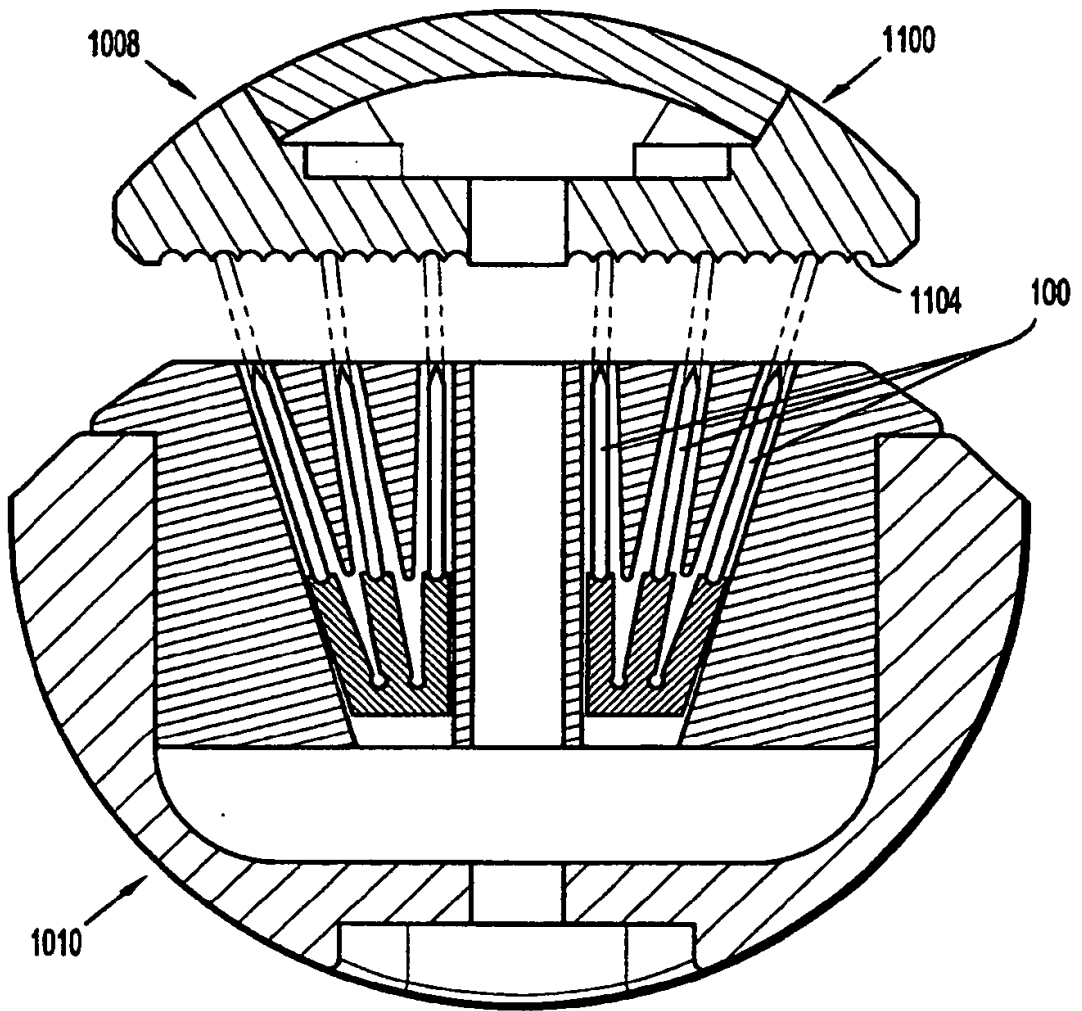


FIG. 5A

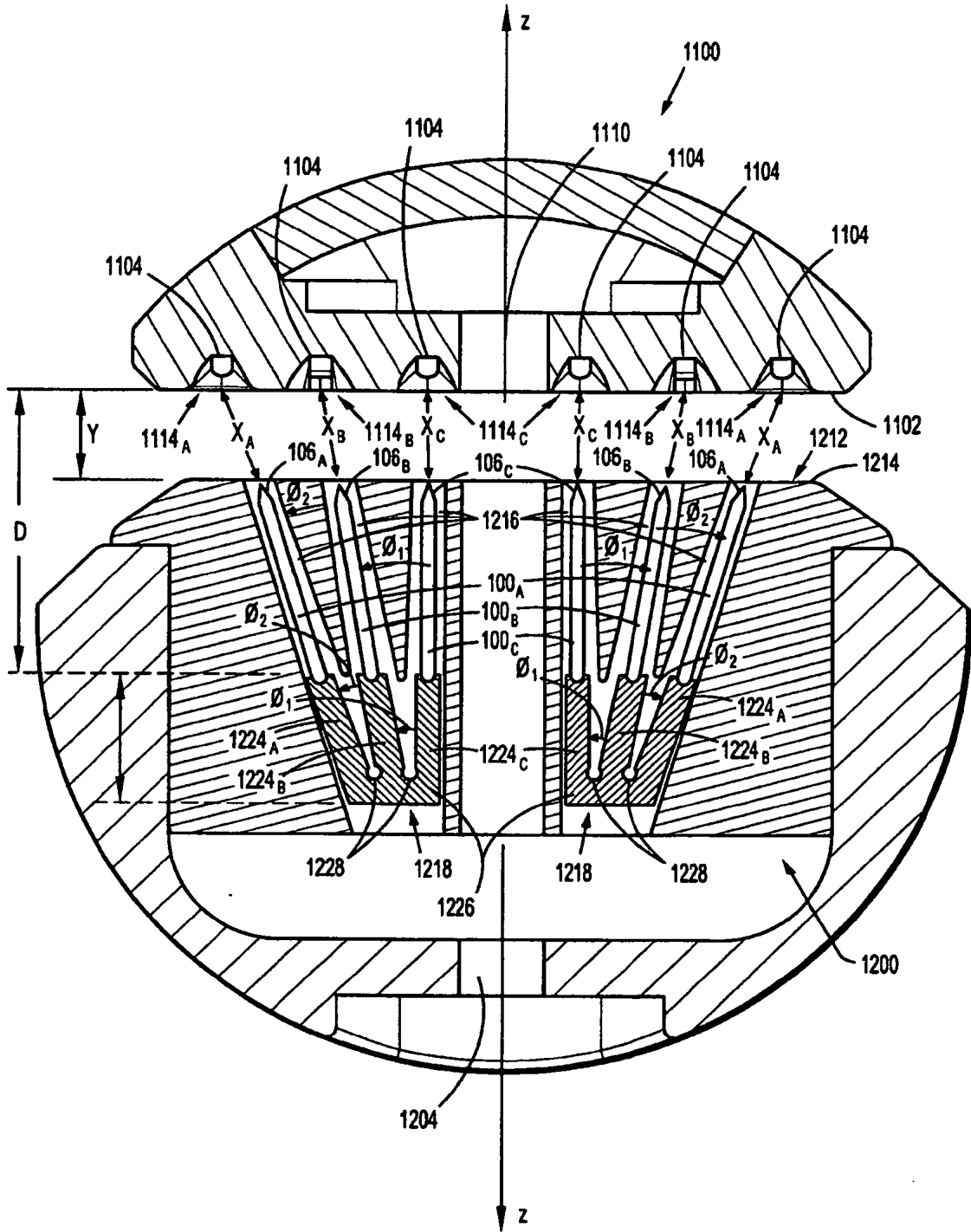


FIG. 6

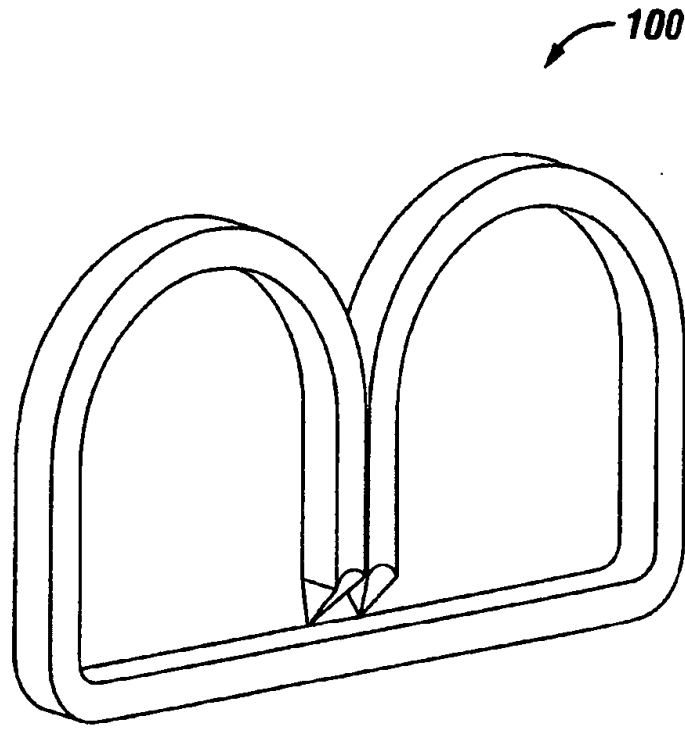


FIG. 7

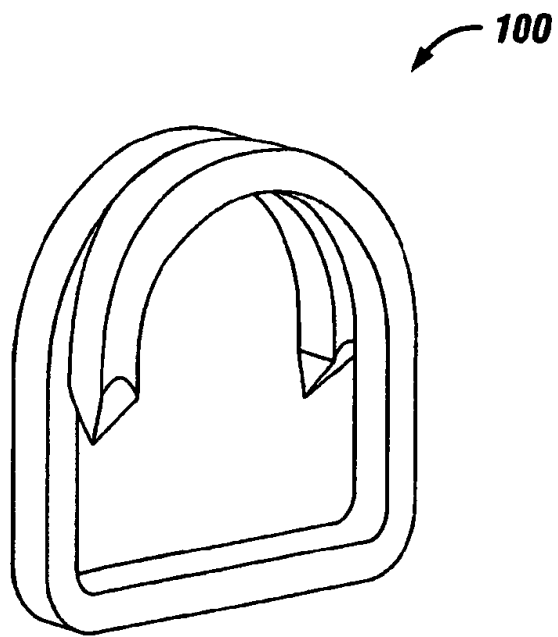


FIG. 8

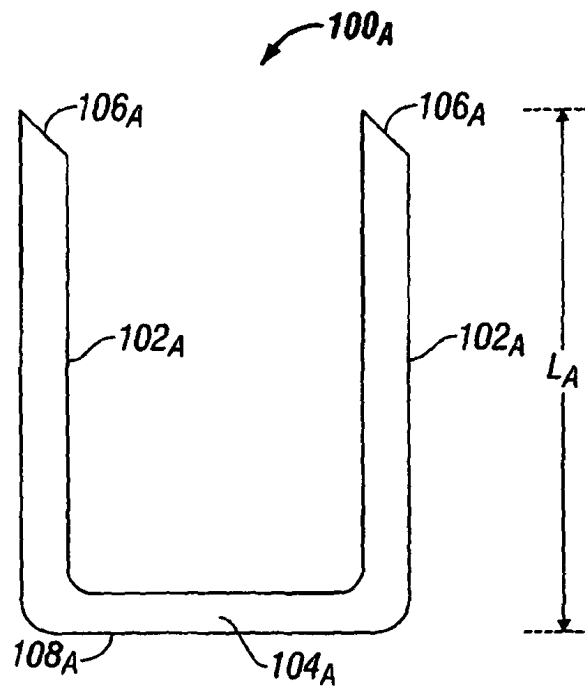


FIG. 9A

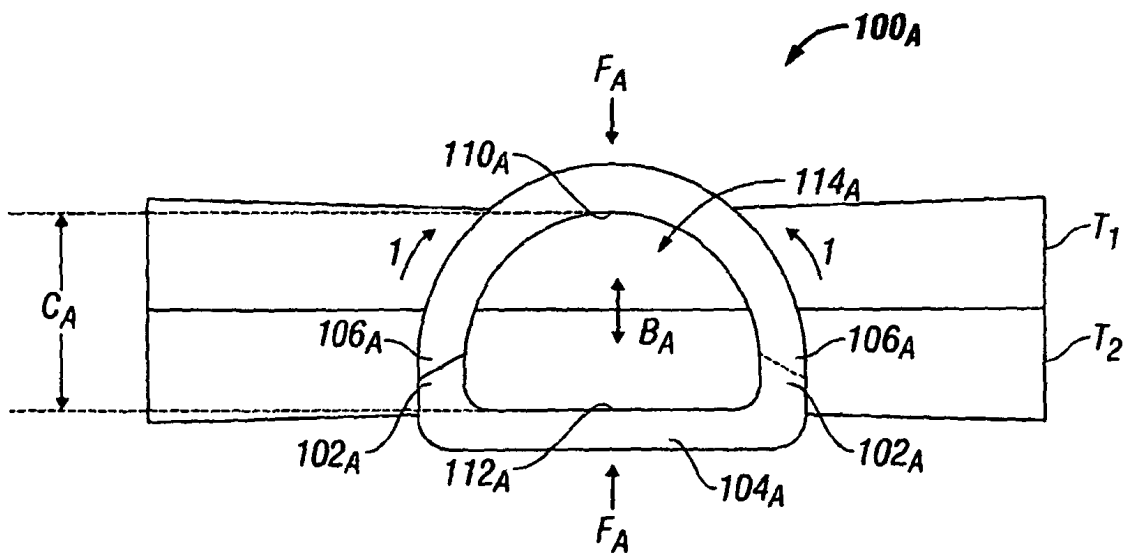


FIG. 9B

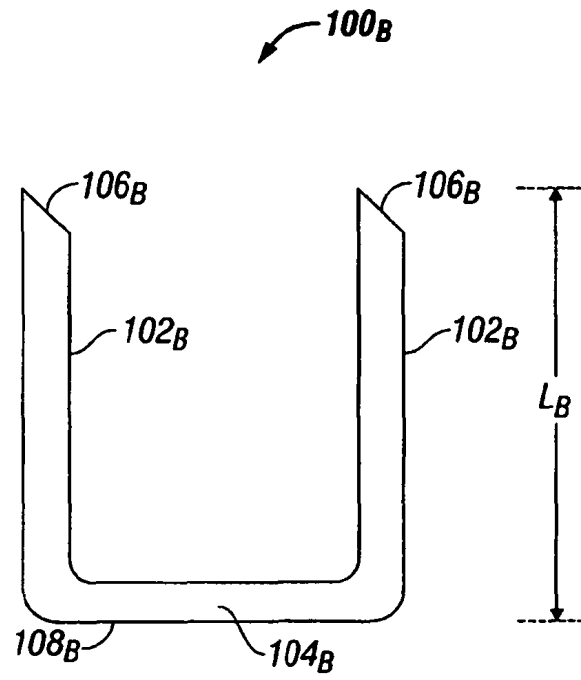


FIG. 10A

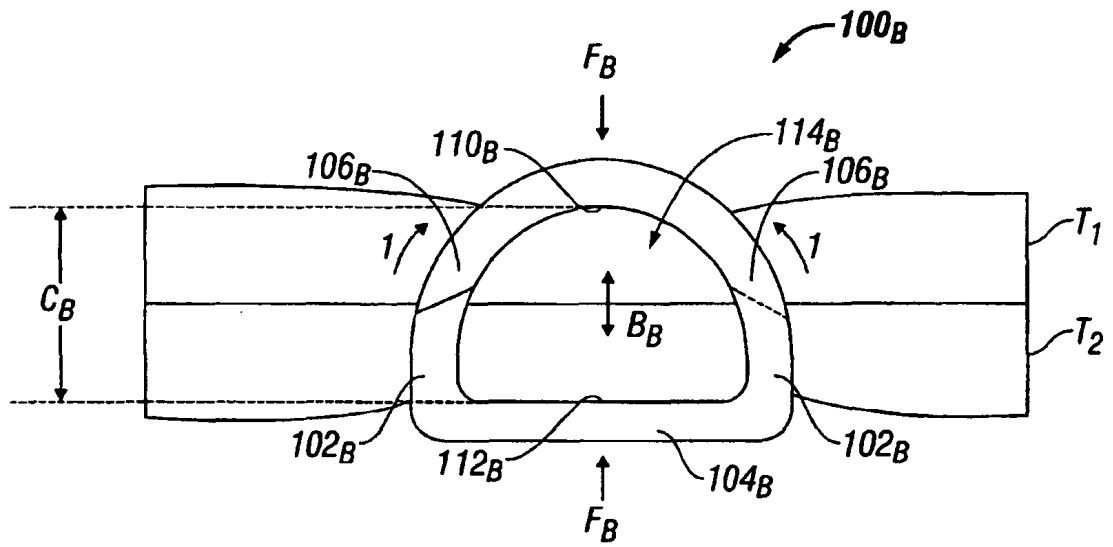


FIG. 10B

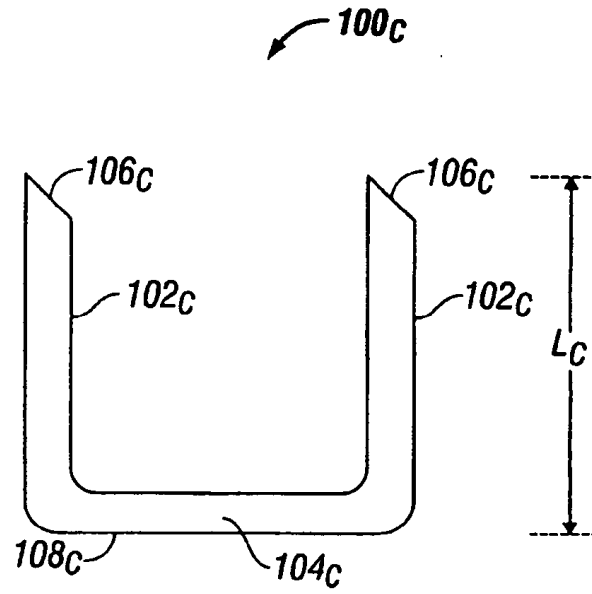


FIG. 11A

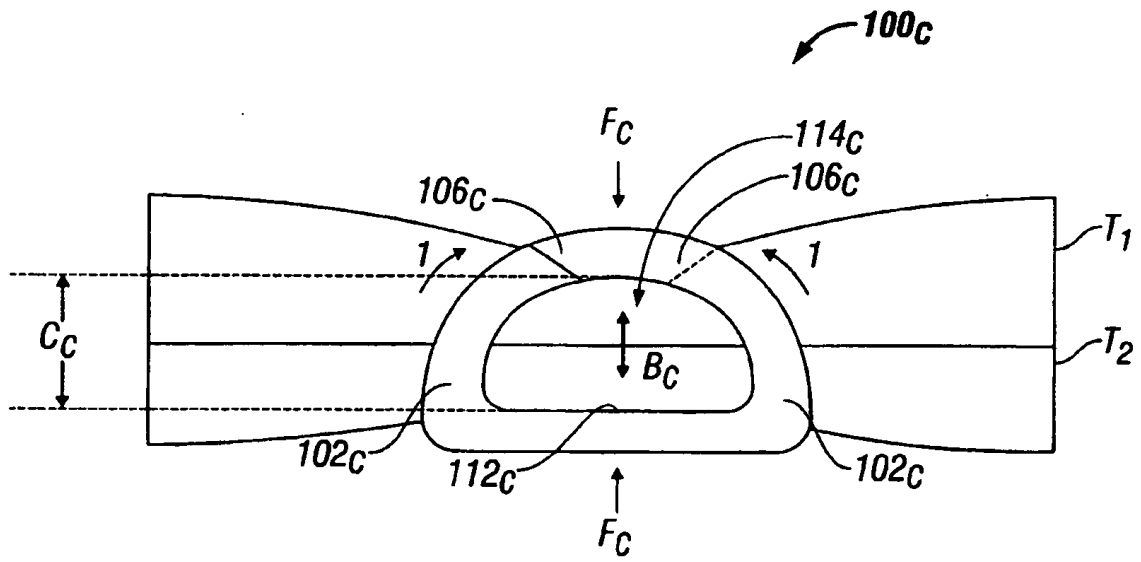


FIG. 11B

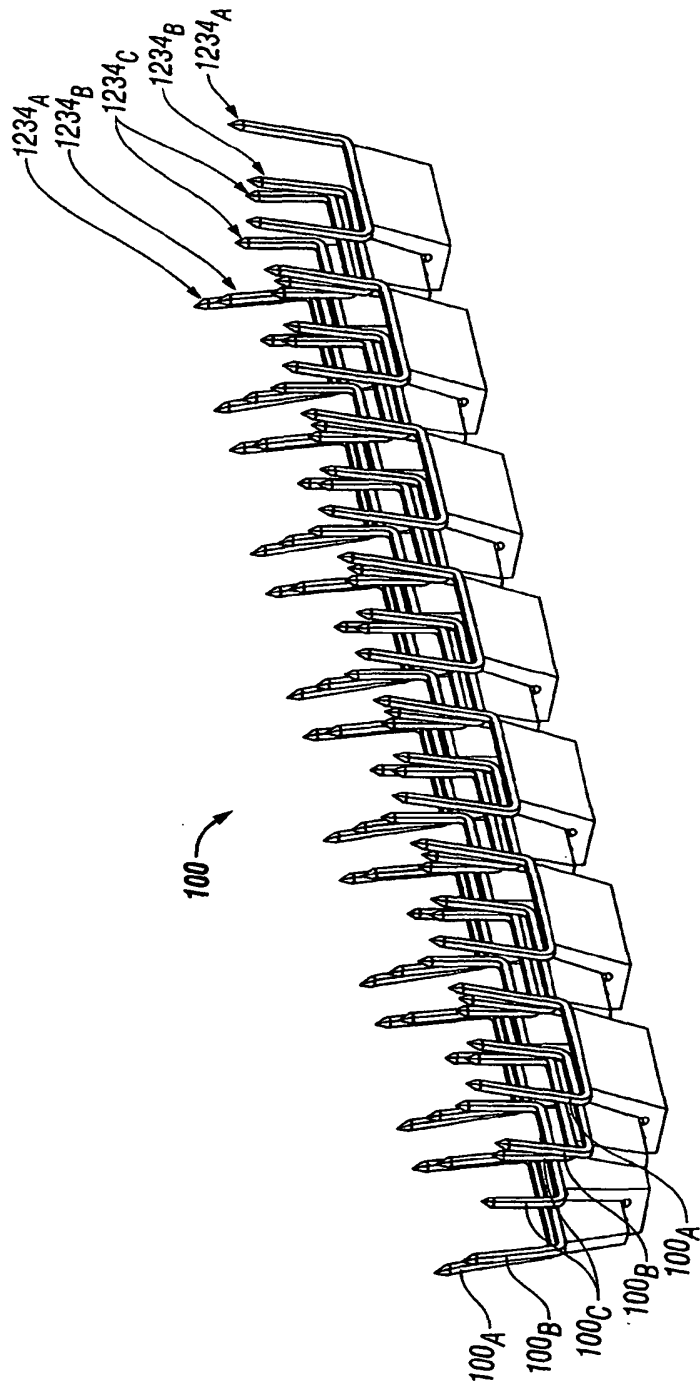


FIG. 12

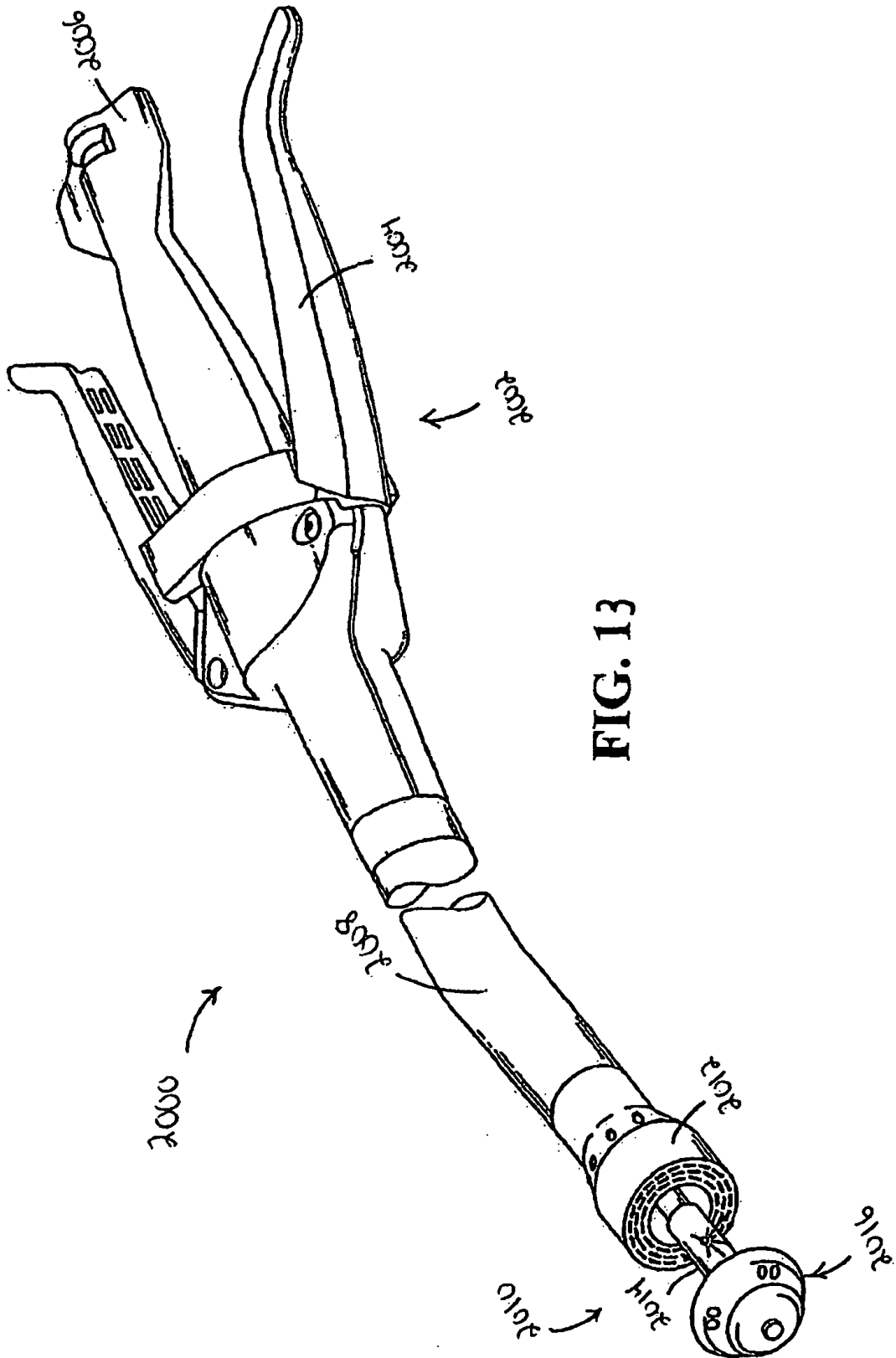


FIG. 13

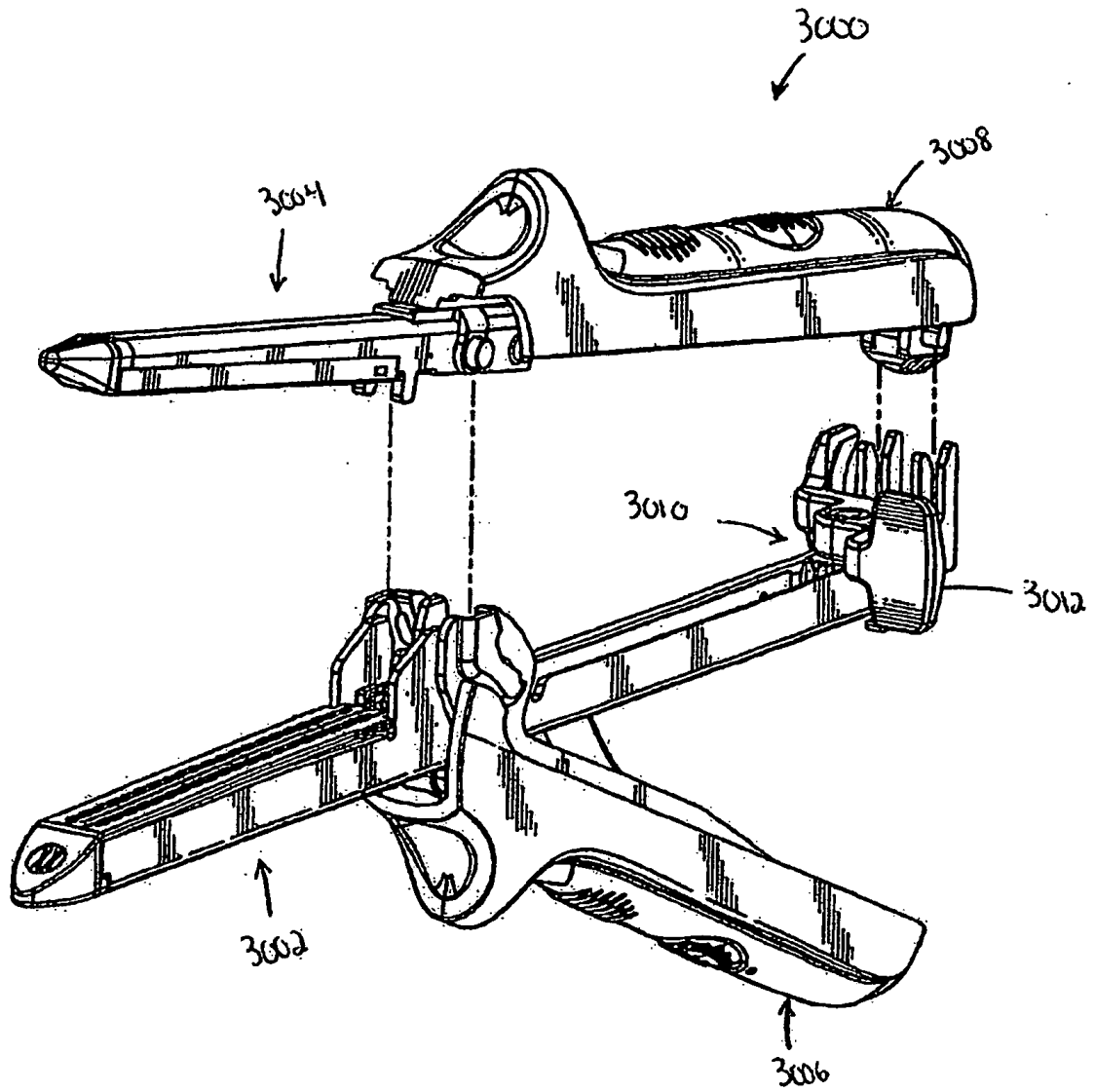


FIG. 14

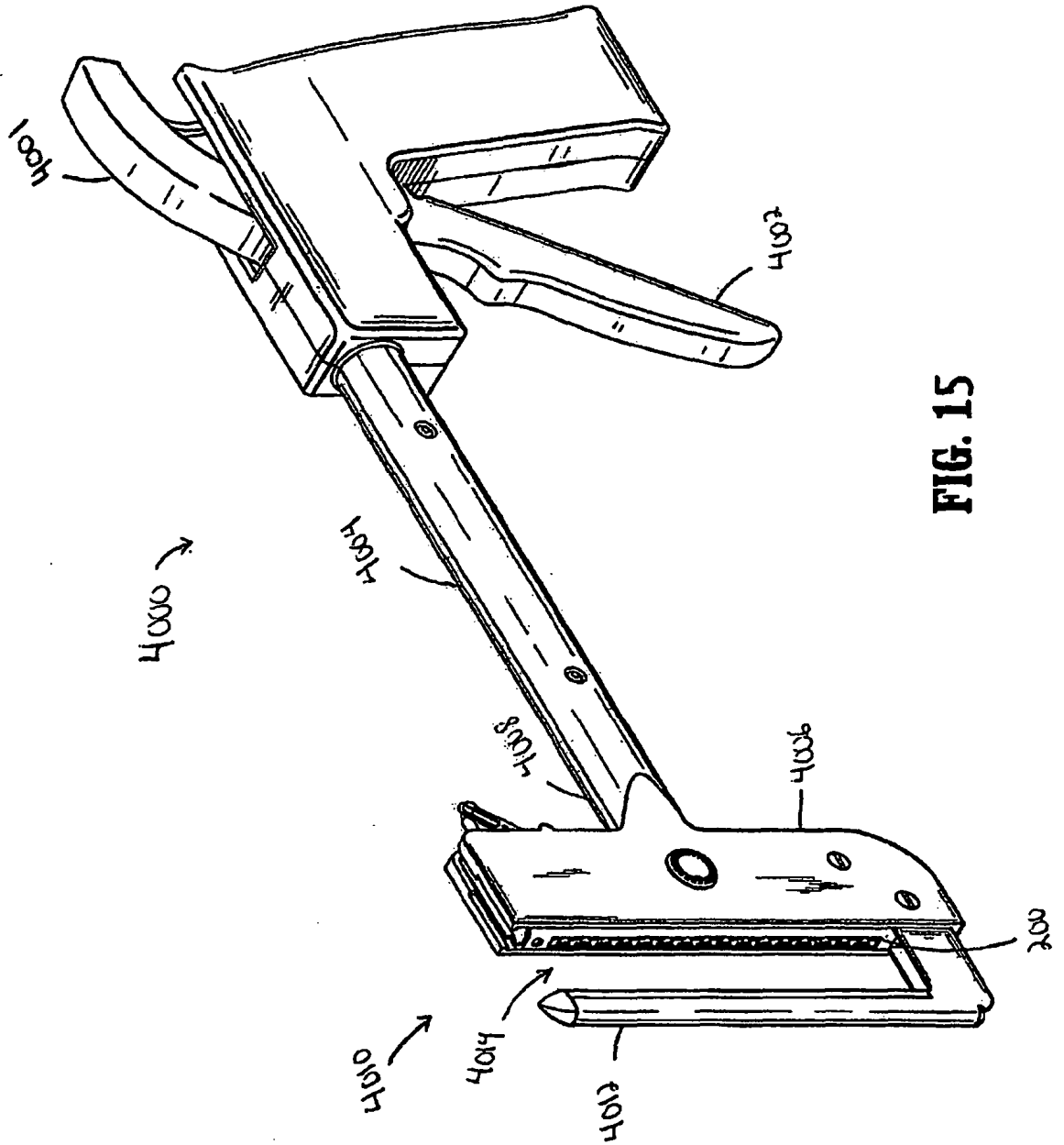


FIG. 15

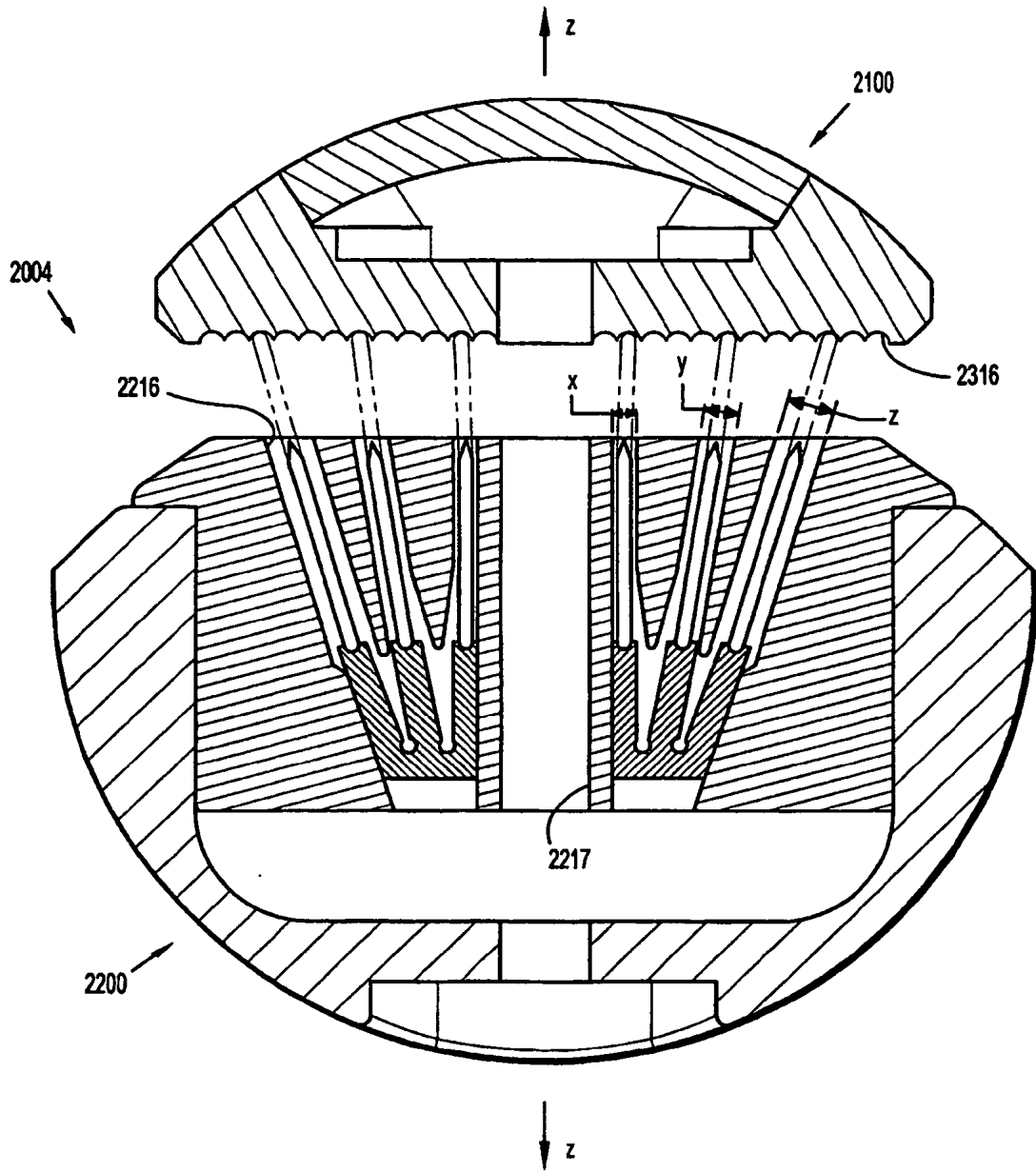


FIG. 16

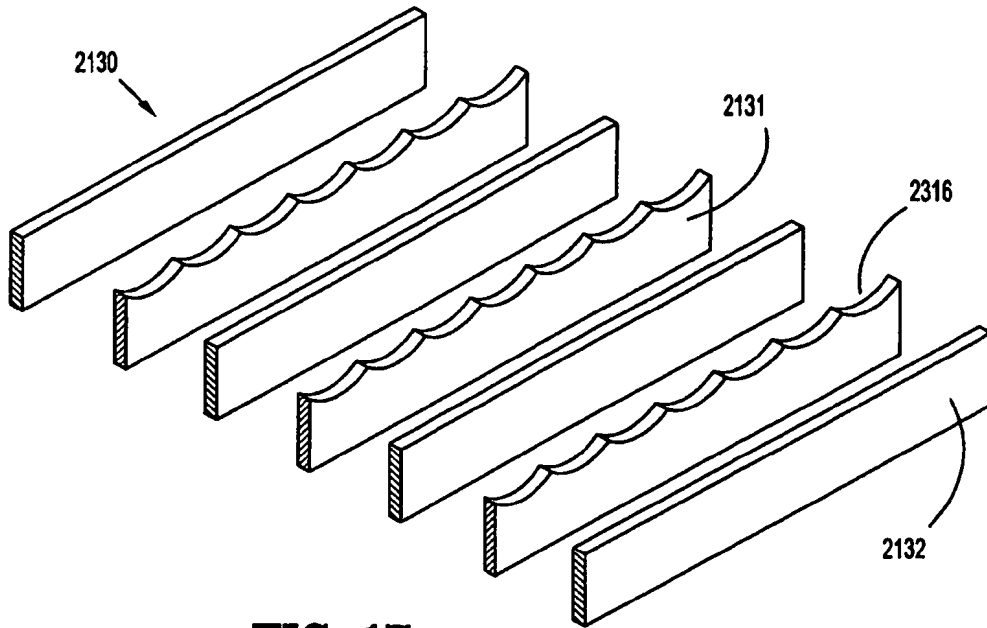


FIG. 17

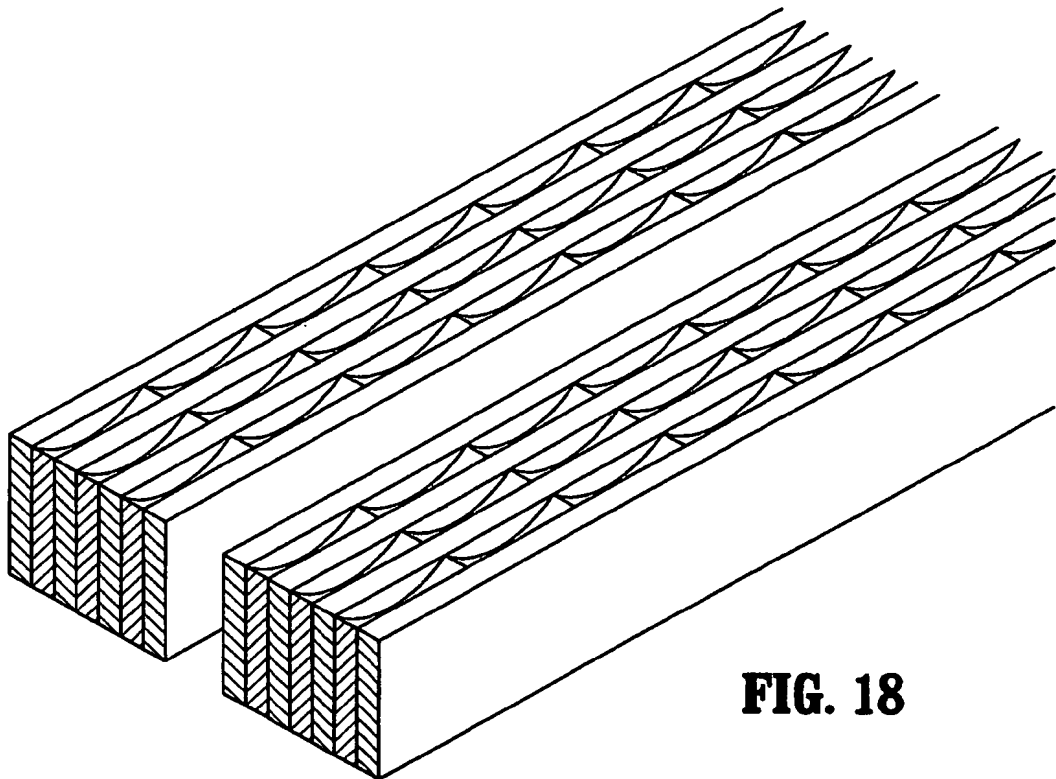


FIG. 18