

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 875**

51 Int. Cl.:

A61B 17/128 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2002** **E 12004149 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018** **EP 2548521**

54 Título: **Aplicador endoscópico de grapas**

30 Prioridad:

13.07.2001 US 905679

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

25.07.2018

73 Titular/es:

**TELEFLEX MEDICAL INCORPORATED (100.0%)
2917 Weck Drive, Research Triangle Park
Durham, NC 27709, US**

72 Inventor/es:

**WILSON, DON, JR. y
KNODEL, BRYAN D.**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 676 875 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

Aplicador endoscópico de grapas

5 Esta invención se refiere de manera general a un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1, es decir para aplicar grapas de fijación poliméricas en una intervención quirúrgica endoscópica. Más particularmente, esta invención se refiere a un aplicador de grapas de ligadura que puede administrar secuencialmente varias grapas almacenadas en un canal de grapas.

10 Las técnicas laparoscópicas, endoscópicas y otras técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas permiten a los cirujanos realizar intervenciones bastantes complicadas a través de puntos de entrada relativamente pequeños en el cuerpo. El término "laparoscópico" se refiere a intervenciones quirúrgicas realizadas en el interior del abdomen, mientras que el término "endoscópico" se refiere más generalmente a intervenciones realizadas en cualquier parte del cuerpo. La cirugía endoscópica implica el uso de un endoscopio, que es un instrumento que permite la inspección y ampliación visuales de una cavidad corporal. El endoscopio se inserta en una cavidad corporal a través de una cánula que se extiende a través de un orificio en el tejido blando que protege la cavidad corporal. El orificio se realiza con un trocar, que incluye un instrumento de corte dispuesto de manera deslizante y retirable dentro de una cánula de trocar. Tras formar el orificio, el instrumento de corte puede retirarse de la cánula de trocar. Un cirujano puede realizar entonces procedimientos de diagnóstico y/o terapéuticos en el sitio quirúrgico con la ayuda de instrumentos médicos especializados adaptados para ajustarse a través de la cánula de trocar y cánulas de trocar adicionales que proporcionan aberturas en la cavidad corporal deseada.

20 Algunas ventajas conocidas de las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas incluyen traumatismo reducido para el paciente, posibilidad reducida de infección en el sitio quirúrgico y menores costes médicos globales. Por consiguiente, las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas están aplicándose a una variedad cada vez mayor de procedimientos médicos.

25 Muchas intervenciones quirúrgicas requieren que los vasos corporales se ligen durante el procedimiento quirúrgico. Por ejemplo, muchas intervenciones quirúrgicas requieren cortar vasos sanguíneos (por ejemplo, venas o arterias), y estos vasos sanguíneos pueden requerir ligadura para reducir el sangrado. En algunos casos, un cirujano puede desear ligar el vaso temporalmente para reducir el flujo de sangre al sitio quirúrgico durante la intervención quirúrgica.

En otros casos, un cirujano puede desear ligar permanentemente un vaso.

30 La ligadura del vaso puede realizarse cerrando el vaso con una grapa de ligadura, o suturando el vaso con hilo quirúrgico. Realizar la ligadura del vaso usando hilo quirúrgico requiere manipulaciones complejas de la aguja y material de sutura para formar los nudos requeridos para sujetar el vaso.

35 Tales manipulaciones complejas llevan mucho tiempo y son difíciles de realizar, particularmente en intervenciones quirúrgicas endoscópicas, que se caracterizan por espacio y visibilidad limitados. En cambio, las grapas de ligadura son relativamente fáciles y rápidas de aplicar. Por consiguiente, el uso de grapas de ligadura en intervenciones quirúrgicas endoscópicas ha aumentado espectacularmente.

40 Las grapas de ligadura pueden clasificarse según su configuración geométrica como o bien grapas simétricas o bien grapas asimétricas, y según el material del que se fabrican. Las grapas simétricas son grapas metálicas generalmente con forma de "U" o "V" que son sustancialmente simétricas alrededor de un eje central, longitudinal, que se extiende entre las patas de la grapa. En cambio, las grapas asimétricas carecen de un eje de simetría. Por ejemplo, la patente estadounidense n.º 4.834.096 concedida a Oh *et al.* describe una grapa quirúrgica asimétrica, polimérica, en la que un primer elemento de pata incluye un reborde que se acopla con el segundo elemento de pata para bloquear la grapa en su sitio. Las grapas asimétricas tienen determinadas ventajas con respecto a las grapas simétricas. Por ejemplo, puesto que las grapas asimétricas están formadas de materiales poliméricos, las bocas de las grapas asimétricas pueden abrirse más ampliamente que las bocas de las grapas simétricas. Esto permite que un cirujano coloque la grapa sobre el vaso deseado con mayor precisión. Además, una grapa del tipo descrito en la patente estadounidense n.º 4.834.096 puede recolocarse antes de bloquear la grapa en el vaso, un procedimiento denominado "aproximación" de la grapa, o puede retirarse del vaso.

50 Las grapas de ligadura se aplican usando dispositivos mecánicos denominados comúnmente aplicadores de grapas quirúrgicas, aplicadores de grapas de ligadura o aplicadores de grapas hemostáticas. Los aplicadores de grapas quirúrgicas adaptados para técnicas quirúrgicas endoscópicas incluyen un árbol adaptado para insertarse a través de una cánula endoscópica para acceder al sitio quirúrgico en una cavidad corporal y un conjunto de mordaza dispuesto en el extremo distal del árbol para retener una grapa quirúrgica. En uso, la grapa se coloca sobre el vaso deseado y se acciona la mordaza, normalmente usando un mecanismo dispuesto en el asidero del dispositivo, para cerrar la grapa sobre el vaso.

55 Se han desarrollado múltiples sistemas de aplicador de grapas que permiten que los cirujanos administren múltiples grapas quirúrgicas simétricas a un sitio quirúrgico endoscópico. En general, estos sistemas proporcionan un canal de grapas quirúrgicas dentro del árbol del dispositivo y un mecanismo para administrar las grapas quirúrgicas a

través del árbol al conjunto de mordaza.

Por ejemplo, las patentes estadounidenses n.ºs 5.100.420 y 5.645.551 concedidas a Green *et al.* describen un dispositivo para administrar y aplicar múltiples grapas quirúrgicas a un sitio quirúrgico endoscópico. De manera similar, la patente estadounidense n.º Re 35.525 concedida a Stefanchik *et al.* tiene como objetivo proporcionar un aplicador endoscópico de múltiples grapas de ligadura con un sistema de ventilación. La patente estadounidense n.º 5.700.271 concedida a Whitfield *et al.*, la solicitud de patente europea publicada n.º 0 409 569 A1 y la patente europea n.º 0 596 429 B1 proponen otros diseños de aplicador de grapas.

A medida que se han desarrollado las técnicas endoscópicas, han resultado evidentes determinadas insuficiencias en los equipos quirúrgicos disponibles. Por ejemplo, las mordazas del aplicador, que normalmente se usan para cerrar una grapa alrededor de un vaso, pueden ejercer una presión desigual sobre la grapa, dando como resultado un "efecto cortante" y dañar el vaso. En otros casos, la grapa puede no orientarse de manera adecuada cuando se coloca dentro de las mordazas o puede salirse de la alineación durante la aplicación. Esto puede dar como resultado la pérdida o la aplicación deficiente de la grapa. Todavía en otros casos, el aplicador puede atascarse o simplemente puede no desplegar una grapa.

Además, los múltiples sistemas de aplicador de grapas existentes se han diseñado para grapas simétricas y no son muy adecuados para satisfacer cuestiones de diseño únicas para las grapas asimétricas. Por ejemplo, las grapas simétricas pueden retenerse en mordazas de grapa sujetando superficies opuestas de las patas de la grapa en canales opuestos. En cambio, las grapas asimétricas no pueden retenerse fácilmente en canales opuestos porque las patas de la grapa se deforman cuando la grapa se cierra. Además, cuando las grapas simétricas se cierran en un vaso, las patas opuestas de la grapa aplican presión sustancialmente uniforme a los lados opuestos del vaso. En cambio, las patas opuestas de una grapa asimétrica pueden aplicar presión variable a lados opuestos de un vaso cuando se cierra la grapa asimétrica.

Además, las grapas asimétricas de bloqueo del tipo descrito en la patente estadounidense n.º 4.834.096 funcionan mejor cuando se aplica fuerza en o cerca de los extremos distales de las patas de la grapa. Todavía adicionalmente, puede ser necesario que las grapas asimétricas del tipo descrito en la patente estadounidense n.º 4.834.096 se coloquen por compresión para retenerse en el canal de grapas. Por tanto, los mecanismos de avance de grapas convencionales diseñados para grapas simétricas pueden no hacer avanzar de manera fiable grapas asimétricas. Además, los mecanismos de avance de grapas convencionales diseñados para grapas simétricas pueden no proporcionar la capacidad de aproximar una grapa.

En suma, los aplicadores de grapas convencionales diseñados para grapas simétricas, de metal, presentan determinadas deficiencias y no están adaptados para administrar grapas asimétricas, basadas en polímero. Por consiguiente, existe la necesidad de proporcionar un aplicador endoscópico de grapas que pueda administrar de manera fiable una secuencia de grapas y de manera que minimice el riesgo de daño al vaso. Además, existe la necesidad de un aplicador endoscópico de grapas adaptado para administrar grapas de ligadura asimétricas, poliméricas.

Un aparato según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce del documento EP 0 609 612 A. Un aparato adicional para la colocación de grapas subcuticulares en tejido corporal se conoce del documento EP 0 558 031 A2.

Sumario

La presente invención aborda estas y otras necesidades proporcionando un aparato según la reivindicación 1. En una realización preferida, el conjunto de mordaza está conectado al extremo distal del canal de grapas, y un conjunto de asidero está conectado a un extremo proximal del canal de grapas. Una barra de alimentación montada adyacente al canal de grapas puede moverse entre una posición proximal y una posición distal para hacer avanzar grapas en el aplicador de grapas y para alimentar una grapa desde el canal de grapas hasta el conjunto de mordaza.

Adicionalmente, el conjunto de árbol puede moverse entre una posición proximal y una posición distal, e incluye superficies de leva para cerrar el conjunto de mordaza cuando el conjunto de árbol se mueve en una dirección distal. Un gatillo en el conjunto de asidero acciona la barra de alimentación para hacer avanzar grapas en el canal de grapas y hace avanzar el conjunto de árbol para cerrar el conjunto de mordaza. Ventajosamente, el conjunto de árbol puede hacerse rotar alrededor de su eje longitudinal.

En un aspecto, la invención proporciona un aplicador quirúrgico endoscópico que tiene un conjunto de mordaza adaptado para establecer cuatro puntos de contacto separados con una grapa de ligadura para estabilizar la grapa en el conjunto de mordaza. Por consiguiente, la invención proporciona un aplicador endoscópico de grapas quirúrgicas que comprende un conjunto de árbol que tiene un extremo distal adaptado para la inserción a través de una cánula en una cavidad corporal y un canal de grapas dispuesto dentro del conjunto de árbol para retener una pluralidad de grapas. Un conjunto de mordaza se extiende desde el extremo distal del conjunto de árbol e incluye un primer elemento de mordaza que tiene una primera pata de mordaza para enganchar una primera parte de una grapa de ligadura y una segunda pata de mordaza opuesta para enganchar una segunda parte de una grapa de ligadura, comprendiendo cada una de las patas de mordaza primera y segunda una superficie de leva, y un segundo elemento de mordaza que tiene una tercera pata de mordaza para enganchar una tercera parte de una grapa de

ligadura y una cuarta parte de mordaza opuesta para enganchar una cuarta parte de una grapa de ligadura, comprendiendo cada una de las patas de mordaza tercera y cuarta una superficie de leva. Un conjunto de accionamiento hace avanzar una grapa desde el canal de grapas hasta el conjunto de mordaza.

5 En otro aspecto se proporciona un aplicador endoscópico de grapas en el que las superficies de leva en el conjunto de árbol exterior actúan conjuntamente con superficies de leva correspondientes en el conjunto de mordaza para cerrar el conjunto de mordaza. Por consiguiente, la invención proporciona un aplicador endoscópico de grapas quirúrgicas que comprende un conjunto de árbol exterior que tiene un extremo proximal y un extremo distal adaptado para la inserción a través de una cánula en una cavidad corporal y que tiene una pluralidad de superficies de leva formadas en el extremo distal. Un conjunto de mordaza se extiende desde el extremo distal del conjunto de árbol e incluye un primer elemento de mordaza que tiene una primera pata de mordaza para enganchar una primera parte de una grapa de ligadura y una segunda pata de mordaza opuesta para enganchar una segunda parte de una grapa de ligadura. Las patas de mordaza primera y segunda comprenden, cada una, una superficie de leva, al igual que las patas de mordaza tercera y cuarta. Contenido dentro del conjunto de árbol exterior hay un canal de grapas adaptado para contener una pluralidad de grapas, y una barra de alimentación para alimentar grapas desde el canal de grapas hasta el conjunto de mordaza. Un conjunto de accionamiento para cerrar el conjunto de mordaza induce el movimiento relativo entre el conjunto de árbol exterior y el conjunto de mordaza de modo que el contacto entre las superficies de leva cierra el conjunto de mordaza.

Aún en otro aspecto, se proporciona un aplicador endoscópico de grapas quirúrgicas que permite que un usuario aproxime una grapa quirúrgica antes de bloquear la grapa en un vaso. Por consiguiente, un aplicador endoscópico de grapas quirúrgicas comprende un conjunto de árbol exterior que tiene un extremo proximal y un extremo distal adaptado para la inserción a través de una cánula en una cavidad corporal. Un canal de grapas está dispuesto dentro del conjunto de árbol exterior para contener una pluralidad de grapas, y un conjunto de mordaza está conectado al extremo distal del canal de grapas. Un conjunto de accionamiento incluye un gatillo para implementar un recorrido de accionamiento que tiene una primera parte para hacer avanzar una grapa desde el canal de grapas al interior del conjunto de mordaza y una segunda parte para cerrar el conjunto de mordaza. Un conjunto de trinquete está conectado al gatillo, en el que el conjunto de trinquete impide el movimiento inverso del gatillo durante la primera parte del recorrido de accionamiento, pero permite el movimiento inverso del gatillo durante la segunda parte del recorrido de accionamiento.

Breve descripción de los dibujos

30 Los objetos y las ventajas de la invención se entenderán con la lectura de la siguiente descripción detallada conjuntamente con los dibujos. Las figuras 21-24 ilustran la invención mientras que las figuras 1-20 y 25 son útiles para entender el contexto.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un aplicador de grapas;

la figura 2a es una vista en perspectiva de un conjunto de árbol de un aplicador de grapas;

35 la figura 2b es una vista de conjunto del conjunto de árbol representado en la figura 2a;

la figura 2c es una vista de conjunto ampliada de partes del conjunto de árbol representado en la figura 2b;

la figura 3a es una vista en sección transversal, tomada en un plano paralelo a los elementos de mordaza, de un conjunto de árbol de un aplicador de grapas;

40 la figura 3b es una vista en sección transversal, tomada en un plano perpendicular a los elementos de mordaza, de un conjunto de árbol de un aplicador de grapas;

la figura 4 es una vista de conjunto de un conjunto de asidero;

la figura 5 es una vista en perspectiva del interior de un conjunto de asidero;

la figura 6 es una vista que deja ver parcialmente el interior de un conjunto de asidero;

la figura 7 es una vista que deja ver parcialmente el interior de un asidero;

45 las figuras 8-10 son vistas que dejan ver parcialmente el interior de un canal de grapas durante un procedimiento de avance de grapas;

la figura 11 es una vista que deja ver parcialmente el interior de un conjunto de asidero;

las figuras 12-14 son vistas en perspectiva del conjunto de mordaza durante el procedimiento de cerrar una grapa;

las figuras 15a-15c son vistas en perspectiva de realizaciones alternativas de culatas;

50 las figuras 16-17 son vistas en perspectiva de conjuntos de mordaza;

la figura 18 es una vista en perspectiva de un collar;

la figura 19 es una vista en perspectiva del extremo distal de una barra de alimentación;

la figura 20 es una vista en perspectiva del extremo distal de un canal de grapas; y

5 las figuras 21-24 son vistas en perspectiva de una realización de un conjunto de mordaza según la presente invención.

La figura 25 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un collar.

Descripción detallada

10 En referencia a la figura 1, una realización a modo de ejemplo de un aplicador endoscópico de grapas 10 incluye un conjunto de árbol 20 que tiene un conjunto de mordaza 90 dispuesto en un extremo distal y un conjunto de asidero 140 dispuesto en un extremo proximal. El conjunto de asidero 140 incluye un elemento de agarre estacionario 142 y un gatillo móvil 144 para accionar el aplicador de grapas 10. En uso, el conjunto de mordaza 90 puede colocarse dentro de una cavidad corporal, por ejemplo haciendo pasar el conjunto de árbol 20 a través de una cánula endoscópica, para aplicar una grapa de ligadura a un vaso corporal.

15 La figura 2a es una vista en perspectiva y las figuras 2b y 2c son vistas de conjunto en despiece ordenado de una realización a modo de ejemplo del conjunto de árbol 20 y el conjunto de mordaza 90.

20 El conjunto de árbol 20 incluye un elemento de árbol externo cilíndrico 22, que puede estar formado por dos elementos de árbol externos semicilíndricos 22a y 22b, respectivamente. Se apreciará que el elemento de árbol externo 22 puede estar formado por un solo elemento tubular, o puede ser de sección transversal rectangular o poligonal. El elemento de árbol externo 22 incluye una brida proximal 24, indicada por las bridas proximales 24a, 24b que se extienden desde la superficie cilíndrica de los elementos de árbol 22a y 22b. El elemento de árbol externo incluye además ranuras de pasador 28a, 28b formadas en la superficie cilíndrica. Además, la superficie cilíndrica de los elementos de árbol externos 22a, 22b incluyen canales opuestos 26a, 26b que definen ranuras opuestas cuando se monta el elemento de árbol 22. El árbol externo 22 puede estar formado por un material rígido de manera adecuada, por ejemplo, un polímero o metal adecuado.

25 En el extremo distal, el árbol 22 puede presentar una sección decreciente desde una sección transversal cilíndrica hasta una sección transversal sustancialmente rectangular. Un collar 32 (figura 18) tiene chavetas 34a, 34b que se interbloquean con ranuras de chaveta 30a, 30b para conectar el collar 32 con el elemento de árbol externo 22. El collar 32 es preferiblemente de sección transversal sustancialmente rectangular e incluye cuatro superficies de leva 38a, 38b, 38c, 38d y chavetas opuestas 36a, 36b en su extremo distal. El collar 32 puede estar formado por material
30 rígido de manera adecuada, por ejemplo, un polímero o metal adecuado.

Un conjunto de alimentación de grapas 70 está dispuesto dentro del árbol 22 y el collar 32. El conjunto de alimentación de grapas 70 incluye un canal 72 para alojar las grapas 78 y una barra de alimentación 80 que puede moverse a lo largo del eje longitudinal del árbol 22 para mover las grapas dispuestas en el canal 72 hacia el extremo distal del aplicador 10. El canal 72 incluye un orificio de pasador 74 cerca del extremo proximal y una pluralidad de lengüetas 76 cerca de su base. El canal 72 puede estar formado por material rígido de manera adecuada, por
35 ejemplo, un polímero o metal adecuado.

La barra de alimentación 80 incluye una ranura de pasador 82 y una pluralidad de lengüetas 84 que actúan como elementos de avance de grapas para mover las grapas 78 en el canal 72 hacia el extremo distal del aplicador 10. Cada lengüeta 84 puede formarse mediante estampación o corte de una parte del cuerpo de la barra de
40 alimentación 80. La lengüeta 84 permanece unida al cuerpo de la barra de alimentación 80 en el extremo proximal de la lengüeta 84. Cada lengüeta 84 puede curvarse o dirigirse de otro modo hacia el interior del canal de grapas 72. Las lengüetas 84 pueden tener una longitud sustancialmente uniforme, que puede determinarse por la longitud y la geometría de la grapa endoscópica, y por la rigidez del material del que está fabricada la barra de alimentación 80. Las lengüetas 84 pueden estar ubicadas a lo largo de los bordes superior o inferior (o ambos) del lado del canal de
45 grapas. La barra de alimentación 82 puede estar formada por material rígido de manera adecuada, por ejemplo, un polímero o metal adecuado.

El conjunto de árbol 20 incluye además una culata 50, una parte de la cual está dispuesta dentro del conjunto de asidero 140, para trasladar el movimiento longitudinal a la barra de alimentación 80 y el árbol externo 22. La barra de alimentación 80 incluye una lengüeta 86 que descansa adyacente a un borde distal interior 57 de la culata 50 (figura
50 15c). Una parte del cuerpo de culata 56 se extiende a lo largo de una parte de la longitud de la barra de alimentación 80 y tiene una ranura 58 que se alinea con la ranura de pasador 82 cuando la culata 50 se conecta a la barra de alimentación 80. La culata 50 incluye además una brida 52 y un pasador 54 en su extremo proximal. La culata 50 puede estar formada por material rígido de manera adecuada, por ejemplo, un polímero o metal adecuado. Un resorte de alimentación 60 está colocado dentro del cuerpo 56 de la culata 50 para desplazar la barra de
55 alimentación hacia el extremo distal de la culata 50.

Un resorte de tubo 62 está colocado entre la brida 52 y una brida 42 en el pomo 40 para desplazar la culata 50 hacia el extremo proximal del conjunto de árbol. Un resorte de pomo 64 está dispuesto dentro del pomo 40 y desplaza el árbol externo 22 en una dirección proximal.

5 Un conjunto de mordaza 90 está conectado al extremo distal del canal de grapas 72. El conjunto de mordaza 90 incluye un primer elemento de mordaza 92 que tiene una primera pata 94 y una segunda pata 99 conectadas mediante un elemento de puente 104. La primera pata 94 incluye una primera superficie de leva 96 y un primer brazo de mordaza 98, y la segunda pata 99 incluye una segunda superficie de leva 100 y un segundo brazo de mordaza 102. El elemento de puente 104 incluye una ranura 106 para alojar un elemento de sujeción convencional (por ejemplo, remaches, pasadores, tornillos, lengüetas, etc.) para conectar el primer elemento de mordaza 92 al canal 72. El conjunto de mordaza 90 incluye además un segundo elemento de mordaza 110 que tiene una tercera pata 112 y una cuarta pata 118 conectadas mediante un elemento de puente 124.

15 La tercera pata 112 incluye una tercera superficie de leva 114 y un tercer brazo de mordaza 116, y la cuarta pata 118 incluye una cuarta superficie de leva 120 y un cuarto brazo de mordaza 122. El elemento de puente 124 incluye una ranura 126 para alojar un elemento de sujeción convencional (por ejemplo, remaches, pasadores, tornillos, lengüetas, etc.) para conectar el segundo elemento de mordaza 110 al canal 72. El conjunto de mordaza 90 incluye además una primera guía 130 adaptada para grapar sobre el primer brazo de mordaza 98 y el tercer brazo de mordaza 116 y una segunda guía 132 adaptada para grapar sobre el segundo brazo de mordaza 102 y el cuarto brazo de mordaza 122. El conjunto de mordaza 90 puede estar formado por material rígido de manera adecuada, por ejemplo, un polímero o metal adecuado.

20 Las figuras 3a y 3b son vistas en sección transversal de un conjunto de árbol montado de un aplicador de grapas. Cuando se monta, el conjunto de mordaza 90, el conjunto de alimentación de grapas 70 y la culata 50 se conectan tal como se describe en el presente documento y se extienden a través del árbol externo 22. El pomo 40 se monta en el exterior del árbol 22 y se sujeta usando elementos de sujeción convencionales (por ejemplo, pasadores, remaches, tornillos, adhesivos, etc.).

25 Un pasador 46 que se extiende a través del pomo 40 y a través del orificio de pasador 74 en el canal 72 retiene el canal 72 en una posición fija con respecto al pomo 40. Por motivos de claridad, la figura 3a ilustra un canal de grapas 72 que tiene una sola grapa 78, pero se apreciará que el canal de grapas 72 puede llenarse con una pluralidad (por ejemplo, 2-100) grapas. El diámetro del árbol 22 se determina por el diámetro de la cánula a través de la cual debe pasar el árbol 22 para entrar en una cavidad corporal. Muchas intervenciones quirúrgicas existentes usan una cánula que tiene un diámetro interno que mide aproximadamente 10 milímetros. Por consiguiente, en una realización, el árbol 22 tiene un diámetro externo ligeramente menor de 10 milímetros. En una realización alternativa, el árbol 22 puede estar dimensionado para ajustarse dentro de una cánula que tiene un diámetro de 5 milímetros. Se apreciará, sin embargo, que el diámetro del árbol 22 no es crítico para la invención; puede usarse cualquier otro diámetro según se desee.

35 En referencia a la figura 4 y la figura 5, un conjunto de asidero 140 incluye un elemento de agarre fijo 142, que puede estar fabricado en dos partes sustancialmente simétricas 142a, 142b. Un gatillo 144 está montado de manera pivotante en el elemento de agarre fijo 142 alrededor de un punto de pivote 146.

40 El gatillo 144 incluye una garra estriada 148 que incide en la brida 52 para trasladar el movimiento de rotación del gatillo 144 alrededor del punto de pivote 146 en el movimiento lineal de la culata 50 en relación con el elemento de agarre fijo 142 en la dirección distal. La garra estriada 148 también aloja el pasador 54 de la culata 50. Esta disposición permite que un usuario fuerce la culata 50 en una dirección proximal si es necesario, lo que proporciona una característica de seguridad. El elemento de agarre fijo 142 incluye además un reborde 150 que sujeta la brida 42 del pomo 40, de manera que el pomo 40 y el canal 72 se mantienen en una posición longitudinal sustancialmente fija en relación con el elemento de agarre fijo 142. Todo el conjunto de árbol 20 puede rotar alrededor de su eje longitudinal, y el pomo 40 incluye aletas 44 que facilitan la rotación del conjunto de árbol 20.

45 Una chaveta de trinquete 152 se extiende desde la parte posterior del gatillo 144 y entra en contacto con la guía de trinquete 154 para impedir el movimiento hacia atrás del gatillo 144 a través de una parte del recorrido de accionamiento. Preferiblemente, la parte de superficie dentada de la guía de trinquete 154 corresponde al intervalo de movimiento que cubre la garra de gatillo 148 mientras que la barra de alimentación 80 se mueve hacia delante para hacer avanzar las grapas en el canal de grapas 72 (es decir, el recorrido de alimentación). La parte de superficie lisa de la de guía de trinquete 154 corresponde preferiblemente al intervalo de movimiento que cubre la garra de gatillo 148 durante la parte del recorrido de accionamiento que cierra el conjunto de mordaza 90. Cuando se acciona el dispositivo, la transición de la chaveta de trinquete 152 desde la parte de superficie de trinquete hasta la parte de superficie lisa proporciona al usuario realimentación táctil que indica que el recorrido de alimentación es completo y que se ha alimentado una grapa al conjunto de mordaza 90. Además, la parte de superficie lisa permite que un usuario aproxime una grapa.

Se han descrito los elementos estructurales básicos de una realización de un aplicador de grapas 10 con referencia a las figuras 1-5. La interacción de los elementos estructurales y el funcionamiento del dispositivo se explicarán con referencia a las figuras 6-24.

La figura 6 es una vista lateral que deja ver parcialmente el interior del extremo proximal del aplicador de grapas 10 con el dispositivo en un estado no accionado. En referencia a la figura 6, la culata 50 se desplaza hasta su posición más proximal mediante el resorte de tubo 62. En el estado no accionado, las mordazas 90 están parcialmente abiertas, tal como se representa en la figura 1. El gatillo 144 y la culata 50, en combinación, pueden considerarse un conjunto de accionamiento para accionar el conjunto de alimentación de grapas 70 y el conjunto de mordaza 90.

La figura 7 es una vista lateral que deja ver el interior del extremo proximal del aplicador de grapas 10 con el dispositivo en un estado parcialmente accionado. El movimiento hacia delante de la culata 50 coloca el resorte de tubo 62 por compresión. En una realización, el coeficiente de resorte del resorte de alimentación 60 es mayor que la cantidad de fuerza requerida para hacer avanzar la barra de alimentación 80. Por tanto, el resorte de alimentación 60 funciona eficazmente como una pieza sólida de material durante el recorrido de alimentación.

Según un aspecto, la primera parte del recorrido del gatillo 144 es un recorrido de alimentación que hace avanzar la culata 50 y la barra de alimentación 80 en relación con el canal fijo 72. Cuando se hace avanzar la barra de alimentación 80, las lengüetas 84 enganchan las grapas 78 en el canal 72 y hacen avanzar las grapas 78 hacia el extremo distal del aplicador 10. La grapa más distal 78 se alimenta en el conjunto de mordaza 90. Las figuras 8-10 son vistas que dejan ver parcialmente el interior del conjunto de alimentación de grapas que ilustran el avance de una posición a la más distal durante el recorrido de alimentación. Por motivos de claridad de la ilustración, se deja ver el interior del extremo distal de la barra de alimentación 80 en las figuras 8-10. La figura 8 ilustra el comienzo de un recorrido de alimentación, en el que la lengüeta 84 de la barra de alimentación 80 se lleva en contacto con un saliente 79a de la grapa 78 dispuesta en el canal 72. En la figura 9, el accionamiento adicional del gatillo 144 mueve la barra de alimentación 80 en una dirección distal, que hace avanzar la grapa 78 hacia el extremo distal del canal 72. En la figura 10, la barra de alimentación 80 ha hecho avanzar la grapa 78 hasta la posición más distal en el canal 72. Por motivos de claridad, las figuras 8-10 ilustran el avance de una sola grapa 78 hacia el extremo distal del aplicador 10, pero se apreciará que el canal de grapas puede incluir una pluralidad (por ejemplo, 2-100) de grapas, cada una de las cuales se hace avanzar por una lengüeta 84 de la barra de alimentación 80. En una realización, el canal 72 contiene veinte (20) grapas.

Durante el recorrido de alimentación, la grapa más distal se alimenta desde el canal 72 hasta el conjunto de mordaza 90. Según un aspecto, la barra de alimentación 80 y el canal de grapas 72 incluyen una estructura particularmente adaptada para alimentar la grapa más distal 78 al conjunto de mordaza 90. En una realización a modo de ejemplo, el extremo distal del canal 72 y la barra de alimentación 80 incluyen características estructurales adaptadas para alimentar la grapa más distal al conjunto de mordaza 90. En referencia a la figura 19, el extremo distal de la barra de alimentación 80 incluye una lengüeta de alimentación 88 adaptada para entrar en contacto con la parte posterior central de la grapa más distal para empujar la grapa al interior del conjunto de mordaza 90. Además, la barra de alimentación 80 incluye un elemento de pie 89 que hace rotar la parte posterior de la grapa más distal durante el recorrido de retorno por lo que la parte posterior de la grapa se coloca para entrar en contacto con la lengüeta de alimentación 88. Preferiblemente, las superficies interiores del conjunto de mordaza que alojan las grapas son sustancialmente de la misma anchura que el canal 72 para proporcionar una transición suave entre el canal 72 y el conjunto de mordaza 90.

En referencia a la figura 20, el extremo distal del canal 72 incluye una lengüeta 71 que captura el saliente en la grapa más distal 78 cuando el elemento de pie 89 de la barra de alimentación 80 hace rotar la grapa durante el recorrido de retorno, limitando de ese modo la rotación de la grapa. Además, nervaduras opuestas 73a, 73b facilitan el centrado de la parte posterior de la grapa más distal (en la dirección lateral) por lo que la parte posterior de la grapa se coloca para entrar en contacto con la lengüeta de alimentación 88. El extremo distal del canal 72 incluye además lengüetas superior e inferior 77a, 77b para proporcionar una superficie que facilita la transferencia de la grapa 78 al conjunto de mordaza 90. Además, las lengüetas laterales opuestas 75a, 75b sirven para guiar la grapa 78 al conjunto de mordaza y para impedir el movimiento lateral de la parte posterior de la grapa cuando la grapa está en el conjunto de mordaza 90. La figura 20 también proporciona una vista de las lengüetas 76 que impiden que las grapas 78 se deslicen en una dirección proximal durante el recorrido de retorno de la barra de alimentación 80, y de las lengüetas 79a-79d para sujetar un elemento de mordaza en el canal de grapas 72.

Según otro aspecto, el aplicador 10 está configurado de manera que el accionamiento adicional del gatillo funciona para abrir una grapa 78 dispuesta en el conjunto de mordaza 90.

Las grapas 78 se alimentan a través del canal 72 en una configuración comprimida, lo que reduce el diámetro requerido del conjunto de árbol 22. La grapa más distal 78 se alimenta al conjunto de mordaza 90 en la misma configuración comprimida. Tal como se ilustra en la figura 12, los ganchos 98, 102, 116, 122 limitan el movimiento hacia delante de la grapa 78 en el conjunto de mordaza 90. Por tanto, cuando se aplica presión adicional a la parte posterior de la grapa 78 a través de la lengüeta de alimentación 88 de la barra de alimentación 80, la fuerza se traslada a través de las patas de la grapa 78, lo que hace que el conjunto de mordaza 90 (y la grapa 78 contenida en él) se abra más.

La anchura a la que puede limitarse el conjunto de mordaza 90 por las superficies de leva 38a-38d del collar 34.

Tras la finalización del recorrido de alimentación, el accionamiento adicional del gatillo 144 acciona el conjunto de

mordaza 90. La figura 11 es una vista lateral que deja ver el interior del extremo proximal del aplicador de grapas 10 con el dispositivo en un estado completamente accionado. El pasador 46 siempre forma una holgura con el canal 26 en el elemento de árbol 22. Una nervadura 149 en el cuerpo de asidero 142 limita el movimiento hacia delante de la parte del gancho 148 del gatillo 144, y por tanto limita el movimiento hacia delante de la culata 50.

5 Las figuras 12-14 son vistas en perspectiva del extremo distal del aplicador 10 que ilustran el conjunto de mordaza 90 mientras está cerrándose. En referencia primero a la figura 12, tras la finalización de la parte de alimentación del recorrido, se coloca una grapa 78 en el conjunto de mordaza 90, que está en una configuración abierta. Según otro aspecto de la invención, la segunda parte del recorrido del gatillo 144 cierra el conjunto de mordaza 90.

10 Más particularmente, en referencia a las figuras 13-14, la segunda parte del recorrido mueve el árbol externo 22 en una dirección distal en relación con el elemento de agarre fijo 142, el pomo 40 y el canal de grapas 72. Cuando el árbol externo 22 y el collar 34 se mueven en una dirección distal, las superficies de leva 38a-38d del collar 34 inciden en las superficies de leva 96, 100, 114, 120, cerrando el conjunto de mordaza 90. El uso de cuatro levas separadas reduce la posibilidad de cortar cuando el conjunto de mordaza 90 se cierra.

15 Mientras está cerrándose el conjunto de mordaza 90, la lengüeta de alimentación 88 de la barra de alimentación 80 permanece en contacto con la parte posterior de la grapa 78. El cierre del conjunto de mordaza tiende a dirigir la parte posterior de la grapa 78 en una dirección proximal, lo que aumenta la presión entre la lengüeta de alimentación 88 y la grapa 78 en el conjunto de mordaza 90, mejorando de ese modo la estabilidad de la grapa 78 en el conjunto de mordaza. Esta estabilidad mejorada de la grapa es particularmente ventajosa cuando un cirujano está empujando una grapa sobre un vaso.

20 Características adicionales del aplicador 10 se explicarán con referencia a las figuras 12-15. Cada brazo de mordaza 98, 102, 116, 122 termina en un gancho. Este gancho del primer brazo de mordaza 98 y del tercer brazo de mordaza 116 actúan conjuntamente para retener el saliente 79a de la grapa 78 en el conjunto de mordaza 90. De manera similar, el gancho del segundo brazo de mordaza 102 y del cuarto brazo de mordaza 122 actúan conjuntamente para retener el saliente 79b de la grapa 78 en el conjunto de mordaza 90. Esta configuración del conjunto de mordaza 90
25 proporciona cuatro puntos de contacto distintos entre el conjunto de mordaza 90 y la grapa 78, lo que reduce la posibilidad de que el conjunto de mordaza 90 corte mientras está cerrándose. Además, esta configuración permite que la fuerza aplicada por el conjunto de mordaza 90 se aplique al extremo distal de la grapa 78, lo que facilita el bloqueo de la grapa. La parte posterior (es decir, proximal) de la grapa 78 se retiene entre las lengüetas 75a, 75b que se extienden desde el extremo distal del canal de grapas 72, lo que limita el intervalo de movimiento lateral disponible para la grapa 78. Además, la lengüeta de alimentación 88 de la barra de alimentación 80 evita que la parte posterior (es decir, proximal) de la grapa 78 se empuje de vuelta al canal de grapas 72 cuando está aplicándose la grapa 78. Por consiguiente, la grapa 78 se mantiene estable en tres dimensiones mientras se retiene en el conjunto de mordaza 90.

30 Según otra característica, sólo una parte de la guía de trinquete 154 incluye dientes de trinquete. Preferiblemente, la longitud de la guía de trinquete 154 que tiene dientes corresponde a la parte de alimentación del recorrido de accionamiento del gatillo 144.

35 Invertir el sentido de la barra de alimentación 80 durante el recorrido de alimentación puede hacer que la grapa se vuelva inestable, o incluso que caiga del conjunto de mordaza 90. Los dientes en la guía de trinquete 154 impiden que la barra de alimentación 80 se mueva en una dirección proximal durante el recorrido de alimentación. Una
40 segunda parte de la guía de trinquete 154, que corresponde preferiblemente a la parte del recorrido durante la que se cierra la mordaza, permite que la culata 50 y el árbol externo 22 se muevan libremente en la dirección distal y la dirección proximal. Esto permite que un usuario "aproxime" una grapa durante el procedimiento de cierre, es decir, que cierre parcialmente una grapa para volver a abrir luego las mordazas para recolocar una grapa, si es necesario.

45 En otro aspecto, las chavetas de collar distales 36a, 36b proporcionan un tope para evitar el cierre no deseado de las mordazas durante el uso, por ejemplo por compresión tal como puede producirse durante el uso en el cuerpo.

50 En referencia a la figura 13, puede observarse que la parte distal de las chavetas de collar 36a, 36b incluyen un segmento vuelto hacia el interior colocado para bloquear las patas 112 y 118 impidiendo el cierre. Sin embargo, los elementos de pata 94, 99, 112 y 118 presentan una sección decreciente hacia el interior cerca del extremo distal de la mordaza. Por tanto, tal como se ilustra en la figura 14, cuando se hace avanzar el árbol 22, las chavetas 36a, 36b avanzan pasada la sección decreciente en las mordazas, permitiendo que las mordazas se cierren. Adicionalmente, las chavetas de collar 36a, 36b funcionan como levas para facilitar la reapertura de las mordazas después de que se acciona el dispositivo y el árbol externo 22 se retrae.

55 La figura 14 ilustra el conjunto de mordaza 90 en una configuración sustancialmente cerrada. El accionamiento adicional del conjunto de mordaza 90 bloqueará la grapa 78. El movimiento distal del árbol externo 22 comprende el resorte de pomo 64 entre la brida 24 y el borde distal interior del pomo 40, lo que proporciona la fuerza de desplazamiento para devolver el gatillo 144 y el árbol externo 22 a su estado no accionado. Después de que el conjunto de mordaza 90 se cierra, el usuario puede liberar el gatillo, y la fuerza de desplazamiento proporcionada por el resorte de pomo 64 impulsa al árbol 22 y a la barra de alimentación 80 en una dirección proximal. Esto

“reajusta” el aplicador 10 de vuelta a un estado no accionado de modo que puede alimentarse otra grapa al conjunto de mordaza.

Durante la secuencia de reajuste, las lengüetas 76 en el canal de grapas 72 impiden que las grapas 78 en el canal 72 se muevan en la dirección proximal. Las lengüetas 84 en la barra de alimentación 80 se mueven a través de las grapas 78 en el canal 72 y se ajustan a presión en su sitio detrás de los salientes de las grapas. Cuando la barra de alimentación 80 se mueve proximalmente, el elemento de pie 89 de la barra de alimentación 80 entra en contacto con el saliente 79b de la grapa más distal 78 en el canal de grapas 72, haciendo que la grapa 78 rote. La rotación de la grapa más distal 78 se detiene cuando el saliente 79a entra en contacto con la lengüeta más distal 84 de la barra de alimentación 80, que preferiblemente coloca la parte posterior de la grapa 78 sustancialmente en el centro del canal 72. A medida que la barra de alimentación 80 continúa moviéndose proximalmente, la lengüeta de alimentación 88 se coloca adyacente a la parte posterior de la grapa más distal 78, lista para el siguiente ciclo de accionamiento.

Las figuras 15a-15b ilustran realizaciones alternativas de una culata.

La figura 15a es una vista en perspectiva de una realización alternativa de una culata de dos partes 180 antes del montaje, y la figura 15b es una vista en perspectiva de la culata 180 después del montaje. La culata 180 incluye una primera parte de cuerpo 182 y una segunda parte de cuerpo 184 conectadas mediante un pasador 186. El resorte de alimentación 60 puede disponerse completamente dentro de la primera parte de cuerpo 182 de la culata 180. En otros aspectos, la culata 180 es sustancialmente similar a la culata 50. Las ventajas de una culata de dos piezas tal como se representa en las figuras 15a-15b incluyen una mejor retención de resorte de alimentación 60 dentro del cuerpo de la culata y facilidad de montaje. La figura 15c es una vista en perspectiva de la culata 50 representada en la figura 2, pero desde el lado opuesto para ilustrar el borde distal interior 57 que aloja la lengüeta 86 de la barra de alimentación 80.

Las figuras 16-17 son vistas en perspectiva de una realización alternativa de los conjuntos de mordaza. Los conjuntos de mordaza representados en las figuras 16-17 son sustancialmente similares al conjunto de mordaza 90, pero pueden usarse con un aplicador que tiene un conjunto de árbol 20 con un diámetro más pequeño, por ejemplo, 5 milímetros. La principal distinción entre los conjuntos de mordaza representados en las figuras 16-17 y el conjunto de mordaza 90 es la eliminación de los elementos de puente 104, 124 en favor de hacer que cada elemento de mordaza sea un componente diferenciado.

Las figuras 21-24 son vistas en perspectiva del extremo distal de un aplicador de grapas que ilustra una realización alternativa de un conjunto de mordaza 200 según la presente invención.

La figura 21 ilustra el extremo distal del aplicador con el collar retirado para ilustrar mejor el conjunto de mordaza 200. El conjunto de mordaza 200 incluye un primer elemento de mordaza 210 que incluye el elemento de pata 212a conectado al canal de grapas 72 en un punto de pivote 216a, y el elemento de pata 212b conectado al canal de grapas 72 en un punto de pivote 216b (no visible) en el lado opuesto del canal de grapas 72. Cada elemento de pata tiene una superficie de leva 214a, 214b. El extremo distal del conjunto de mordaza forma una mordaza 218. El segundo elemento de mordaza 220 puede ser sustancialmente idéntico al primer elemento de mordaza 210. El segundo elemento de mordaza 220 incluye el elemento de pata 222a conectado al canal de grapas 72 en un punto de pivote 226a, y el elemento de pata 222b conectado al canal de grapas 72 en un punto de pivote 226b (no visible) en el lado opuesto del canal de grapas 72. Cada elemento de pata tiene una superficie de leva 224a, 224b. El extremo distal del conjunto de mordaza forma una mordaza 228. Las lengüetas 240, 242 se extienden desde la superficie del cartucho de grapas 72 y funcionan como levas para desplazar el extremo proximal de las patas de mordaza 212, 222, respectivamente, hacia el exterior. Esto tiende a desplazar el conjunto de mordaza hacia una configuración cerrada.

Se apreciará que las mordazas 218, 228 pueden abrirse y cerrarse haciendo pivotar los elementos de mordaza alrededor de puntos de pivote respectivos. Las figuras 22-24 son vistas en secuencia del extremo distal del aplicador que ilustran el cierre del conjunto de mordaza. La figura 22 representa el conjunto de mordaza en la posición de alimentación de grapas, en la que las mordazas 218, 228 preferiblemente están alineadas sustancialmente con superficies del canal de grapas 72 para facilitar la transferencia suave de una grapa desde el canal de grapas 72 al conjunto de mordaza. Tal como se describió anteriormente, las lengüetas 240, 242 del canal de grapas 72 desplazan el extremo proximal de las patas de mordaza 212, 222 hacia el exterior. El collar 34 limita el movimiento hacia el exterior del extremo proximal de las patas de mordaza 212, 222, que están dimensionadas preferiblemente de manera que el conjunto de mordaza está en reposo tal como se representa en la figura 22. La figura 23 representa el conjunto de mordaza en una configuración abierta. Tal como se comentó anteriormente, dirigir una grapa en el conjunto de mordaza hacia delante abrirá el conjunto de mordaza (la grapa se omite en la figura 23 por motivos de claridad de la ilustración). La apertura del conjunto de mordaza está limitada por el contacto entre las superficies de leva de los elementos de mordaza y las superficies de leva correspondientes 38a-38d del collar 32. La figura 24 representa el conjunto de mordaza en una configuración cerrada. Tal como se describe en relación con las figuras 12-14, cuando se hace avanzar el collar 34, las levas 38a-38d inciden en las superficies de leva 214a, 214b, 224a, 224b, lo que cierra el conjunto de mordaza. El collar 34 incluye ranuras 35a-35d que permiten que las partes posteriores de las patas de mordaza 212, 222 se extiendan hacia el exterior de modo que las mordazas pueden

cerrarse. La figura 25 representa una realización alternativa de un collar 250 adaptado para el uso con el conjunto de mordaza 200 representado en las figuras 21-24. El collar 250 es sustancialmente similar al collar representado en las figuras 21-24, e incluye una lengüeta 252 que se extiende al interior de la cámara definida por el collar 250 para evitar el cierre no deseado de las mordazas 210, 220, por ejemplo, debido a la presión dentro de la cavidad corporal.

5 Cuando el conjunto de mordaza está en la posición no accionada o en la posición accionada parcialmente, la lengüeta 252 ajusta entre los elementos de pata 212a, 222a para evitar que el conjunto de mordaza 200 se cierre. En cambio, cuando el conjunto está completamente accionado, la lengüeta 252 se mueve distalmente, permitiendo que el conjunto de mordaza 200 se cierre.

10 Se ha descrito un ejemplo en el que el cartucho de grapas se retiene sustancialmente en una relación espacial fija con el elemento de agarre fijo 142, y el conjunto de accionamiento mueve la barra de alimentación 80 para hacer avanzar grapas en el canal de grapas 72 y el conjunto de árbol externo 20 para cerrar el conjunto de mordaza 90. Un experto habitual en la técnica reconocerá que el conjunto de árbol 20 podría permanecer fijo, y que el conjunto de accionamiento podría mover el canal de grapas 72 en relación con el árbol fijo para cerrar el conjunto de mordaza 90. Por ejemplo, el canal de grapas 72 podría desplazarse en una dirección distal y el punto de pivote 146 del gatillo 15 144 podría recolocarse de manera que el accionamiento del gatillo 144 retrae el canal de grapas 72 en una dirección proximal. De manera similar, la barra de alimentación 80 podría ser fija, de manera que la retracción del canal de grapas 72 en una dirección proximal hace avanzar las grapas en el canal de grapas.

20 Se ha descrito de manera general la estructura del aplicador de grapas 10 en relación con una sola realización. También se han descrito realizaciones alternativas de algunos componentes. Se apreciará que las realizaciones alternativas de los componentes no alteran sustancialmente las etapas implicadas en la operación del aplicador de grapas. El alcance de la invención se define en las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para aplicar grapas de fijación poliméricas (78) en una intervención quirúrgica endoscópica, que comprende:
- 5 (a) un canal de grapas (72) para contener grapas de fijación poliméricas (78) y que comprende un extremo distal; y
- (b) un conjunto de mordaza (200) para recibir una grapa desde el canal de grapas (72), comprendiendo el conjunto de mordaza (200) patas de mordaza primera, segunda, tercera y cuarta (212a, 212b; 222a, 222b) separadas entre sí para enganchar de manera sustancialmente simultánea al menos cuatro partes de la grapa (78), extendiéndose cada pata (212a, 212b; 222a, 222b) desde el extremo distal y pudiendo accionarse hacia al menos otra pata opuesta (212a, 212b; 222a, 222b) para comprimir la grapa (78), y
- 10 (c) un conjunto de accionamiento para hacer avanzar una grapa desde el canal de grapas (72) hasta el conjunto de mordaza (200) y cerrar el conjunto de mordaza (200), por medio de lo cual las patas de mordaza primera, segunda, tercera y cuarta (212a, 212b; 222a, 222b) que comprenden, cada una, una superficie de leva (214a, 214b; 224a, 224b) que actúan conjuntamente con el conjunto de accionamiento
- 15 caracterizado porque el canal de grapas (72) comprende
- puntos de pivote primero, segundo, tercero y cuarto (216a, 216b; 226a, 226b) y las patas primera, segunda, tercera y cuarta (212a, 212b; 222a, 222b) están unidas de manera pivotante a los puntos de pivote primero, segundo, tercero y cuarto (216a, 216b, 226a, 226b) respectivos.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el conjunto de accionamiento comprende un elemento de accionamiento de mordaza que puede moverse axialmente en contacto con las superficies de leva de mordaza primera, segunda, tercera y cuarta (214a, 214b; 224a, 224b) para accionar el conjunto de mordaza (200); y en el que el elemento de accionamiento de mordaza comprende superficies de leva distales primera, segunda, tercera y cuarta (38a, 38b, 38c, 38d) que pueden engancharse respectivamente con las superficies de leva de mordaza primera, segunda, tercera y cuarta (214a, 214b; 224a, 224b) en respuesta
- 20 al movimiento del elemento de accionamiento de mordaza hacia el conjunto de mordaza (200).
- 25 3. Aparato según la reivindicación 2, en el que el elemento de accionamiento de mordaza comprende un árbol, y las superficies de leva distales primera, segunda, tercera y cuarta (38a, 38b, 38c, 38d) están formadas en el árbol y separadas generalmente alrededor de una sección transversal del árbol.

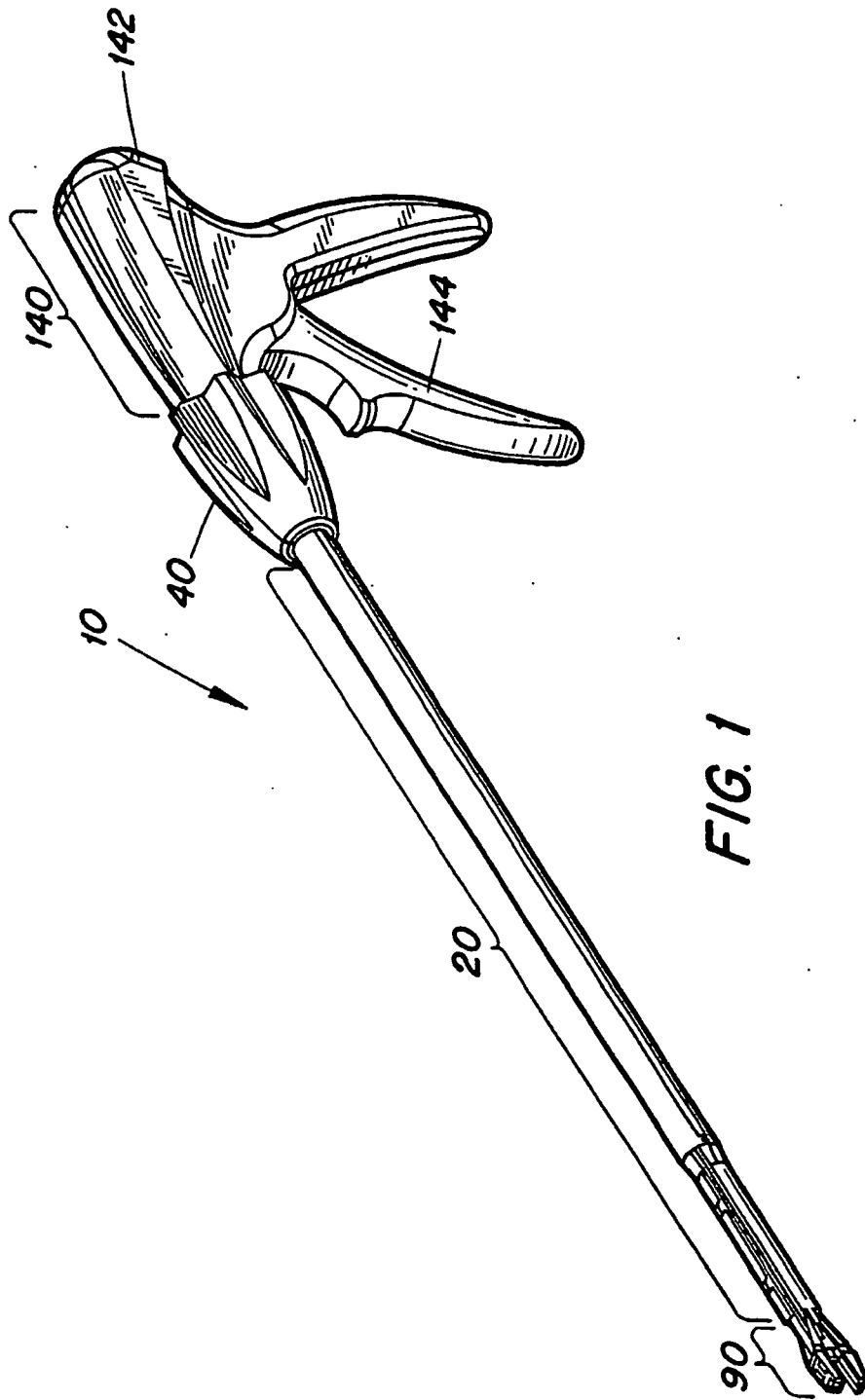
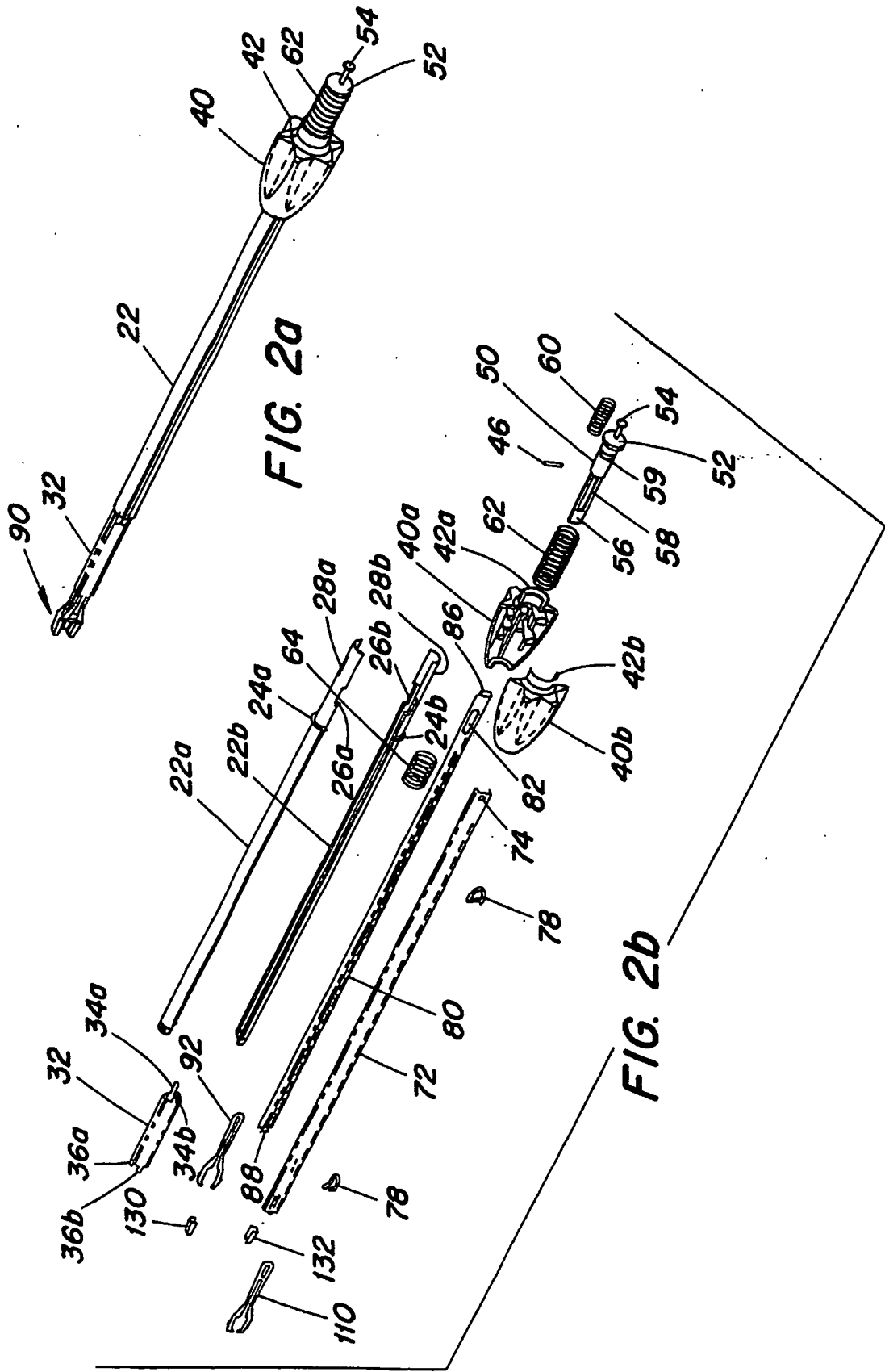
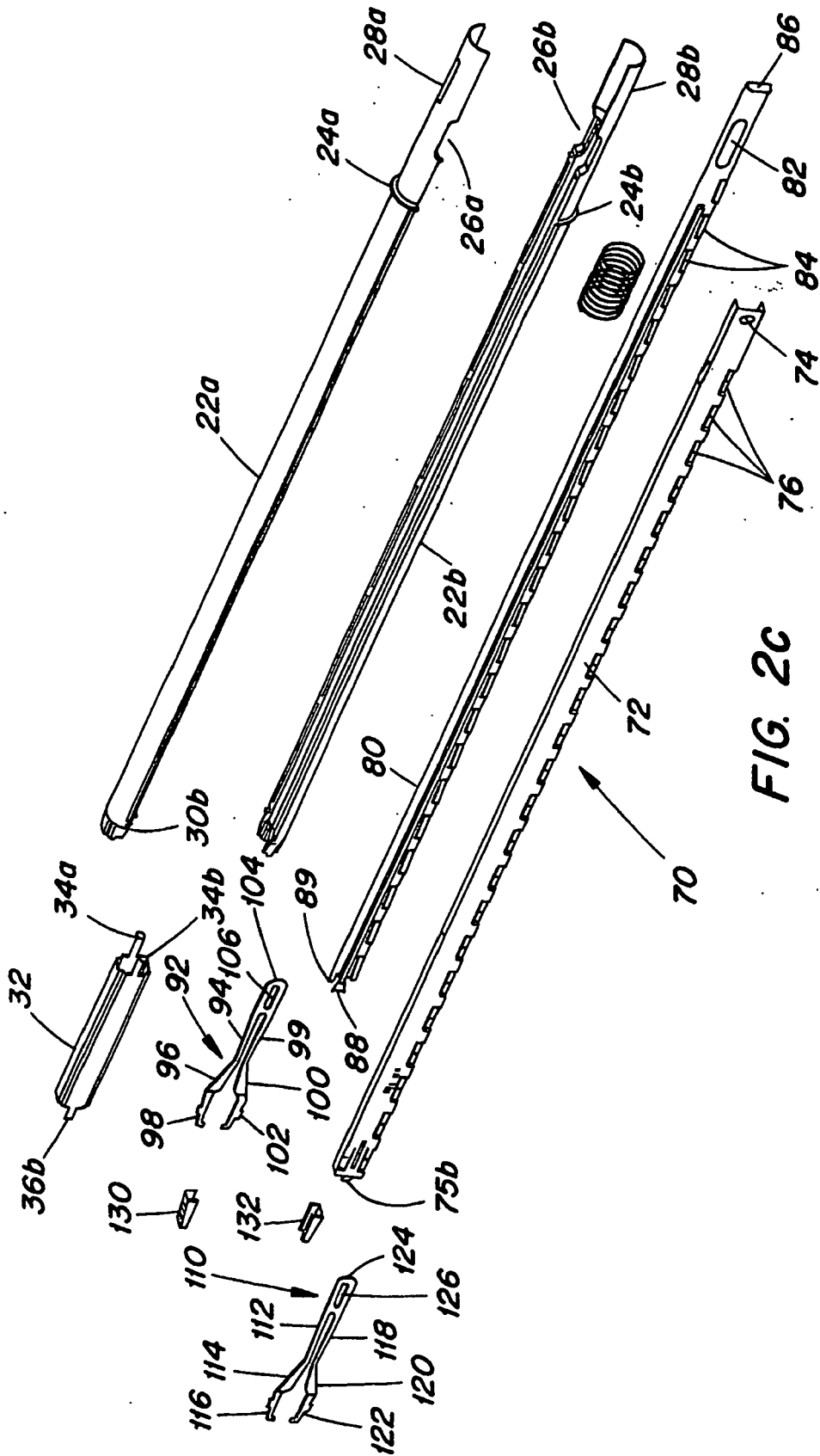
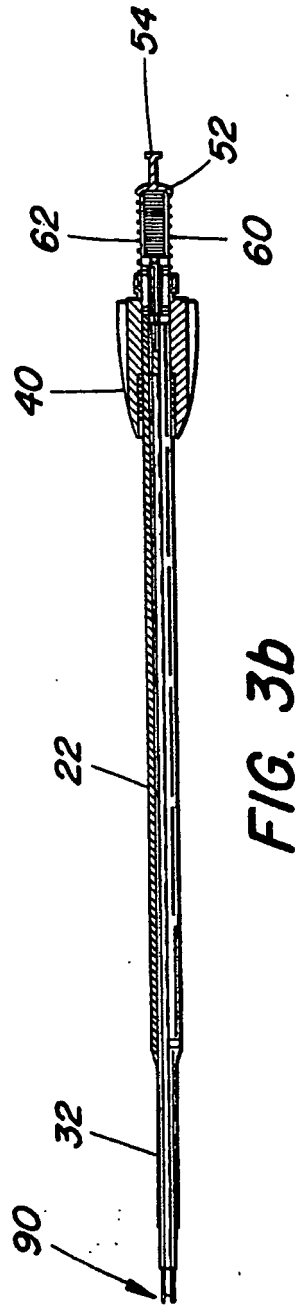
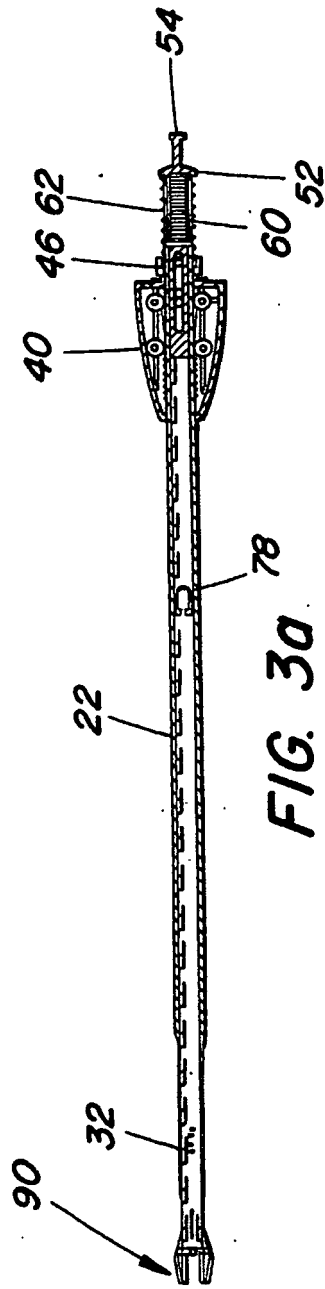


FIG. 1







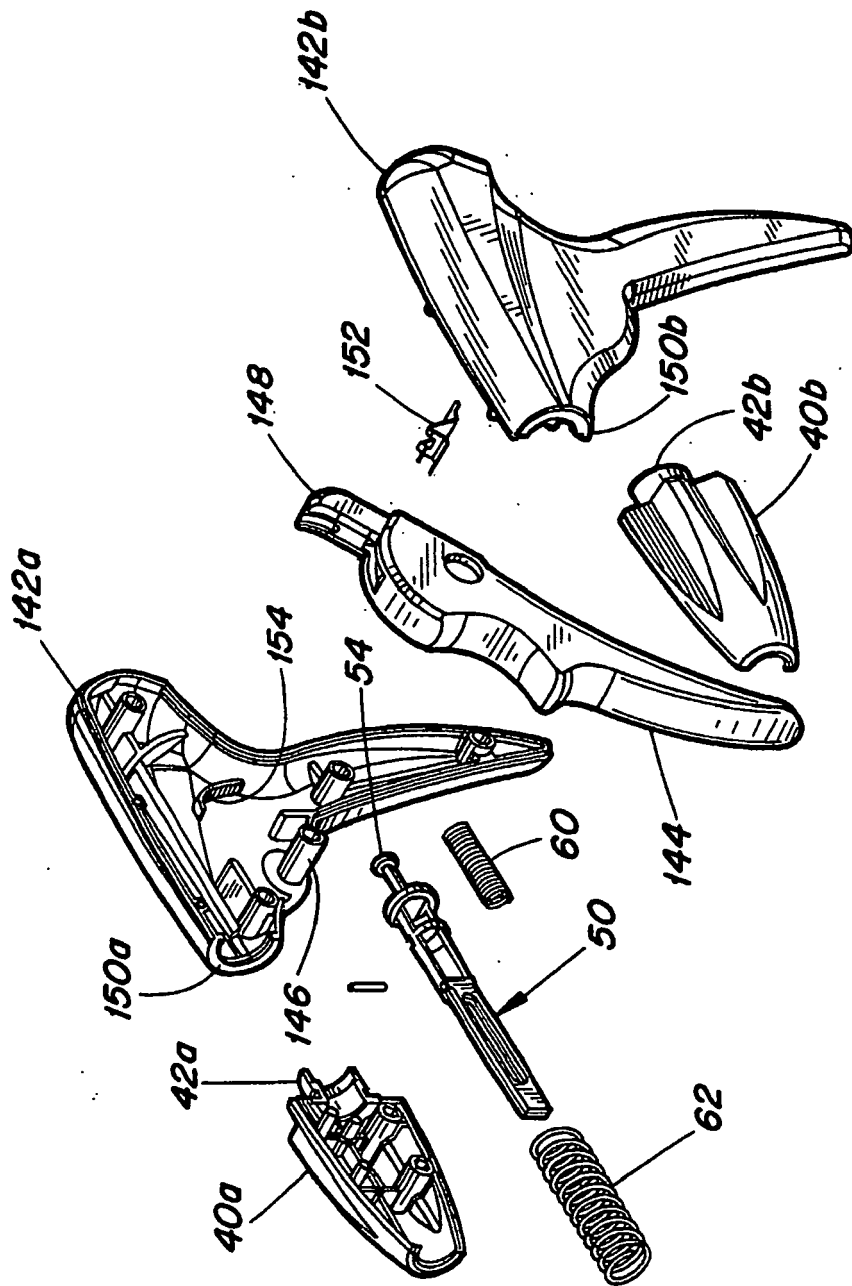


FIG. 4

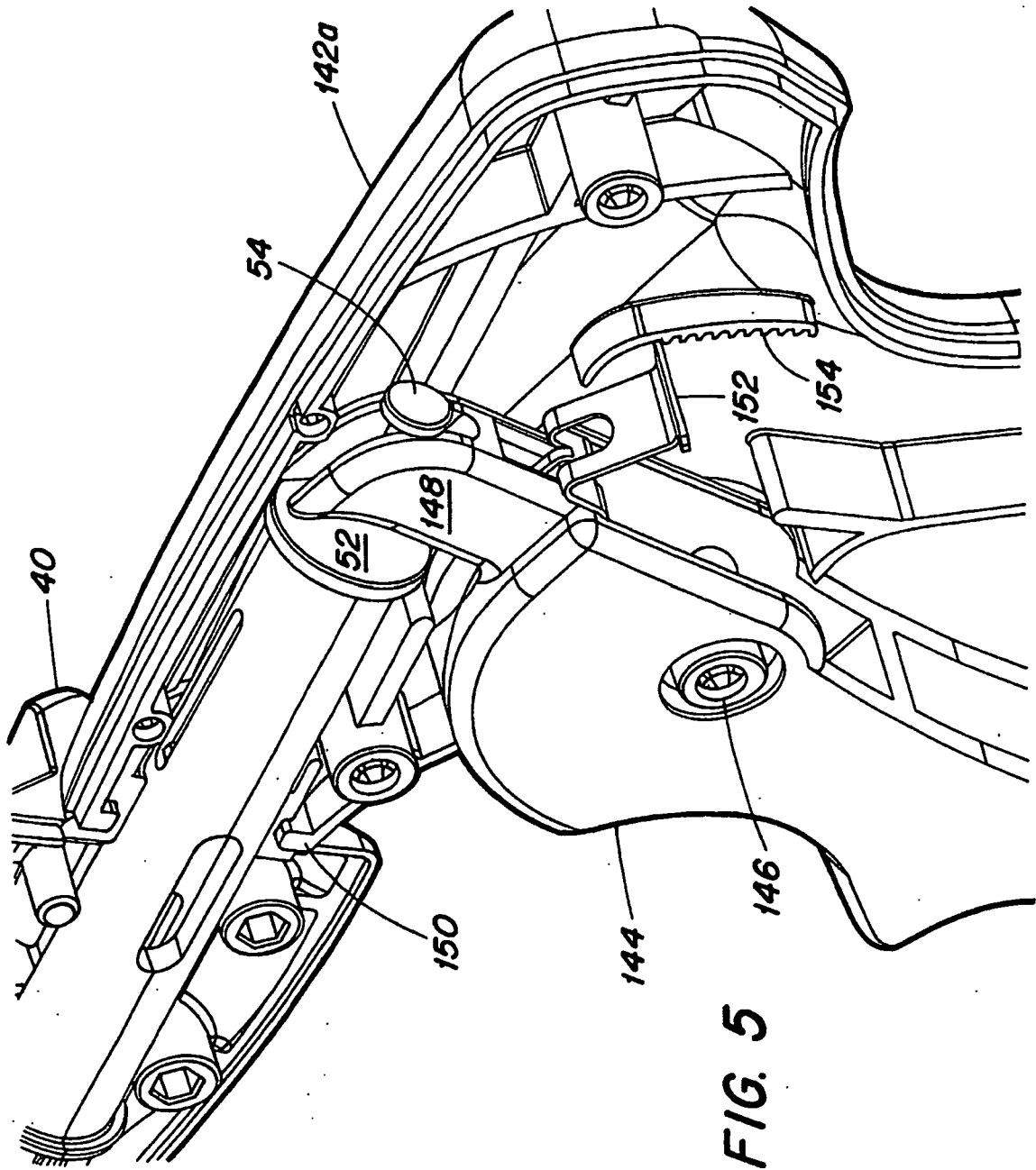


FIG. 5

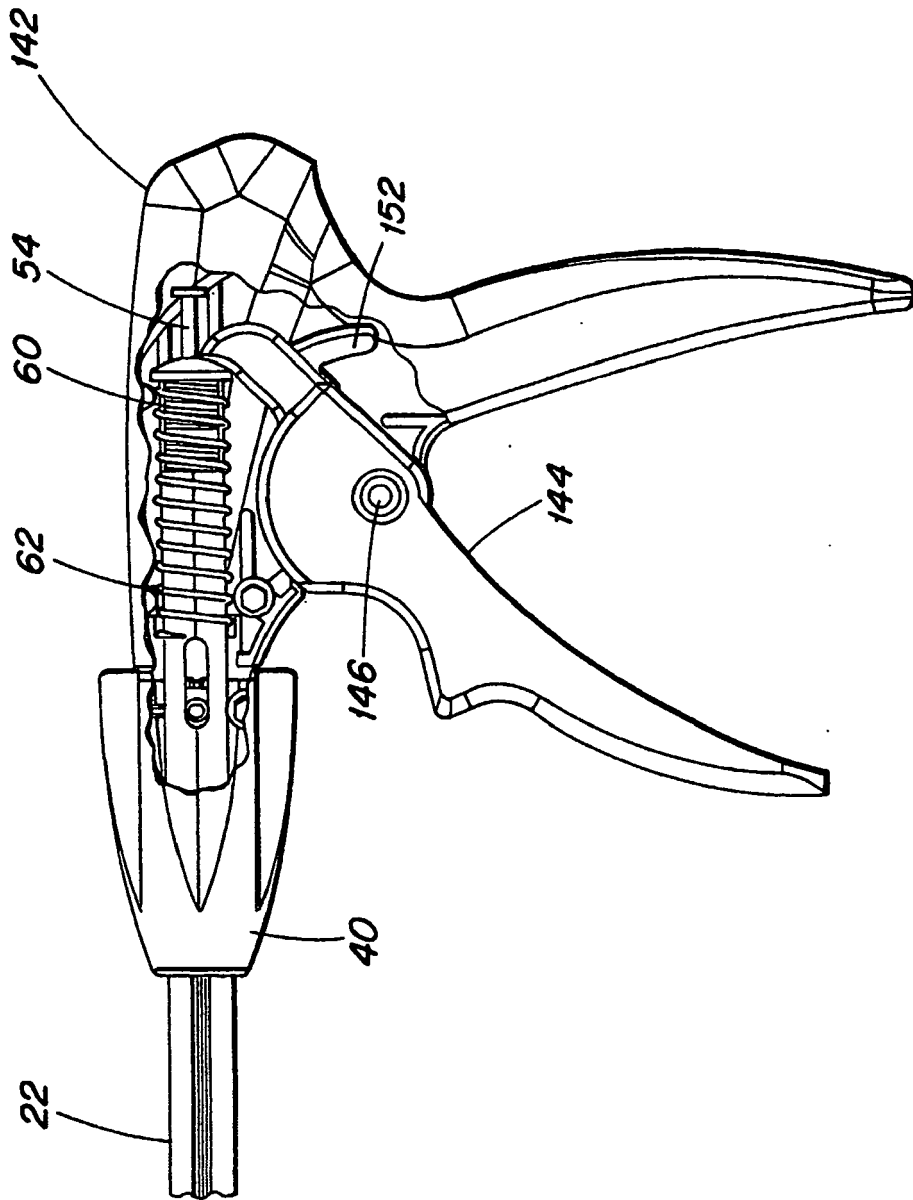


FIG. 6

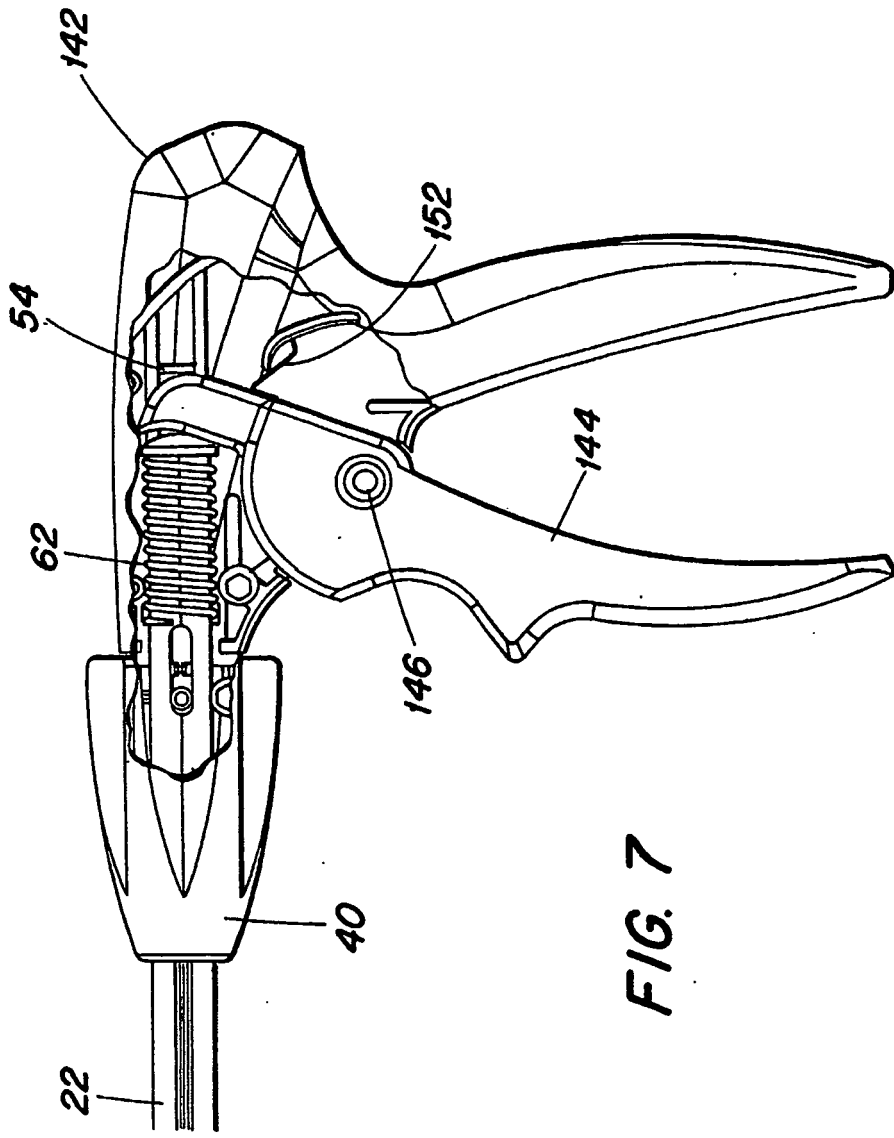


FIG. 7

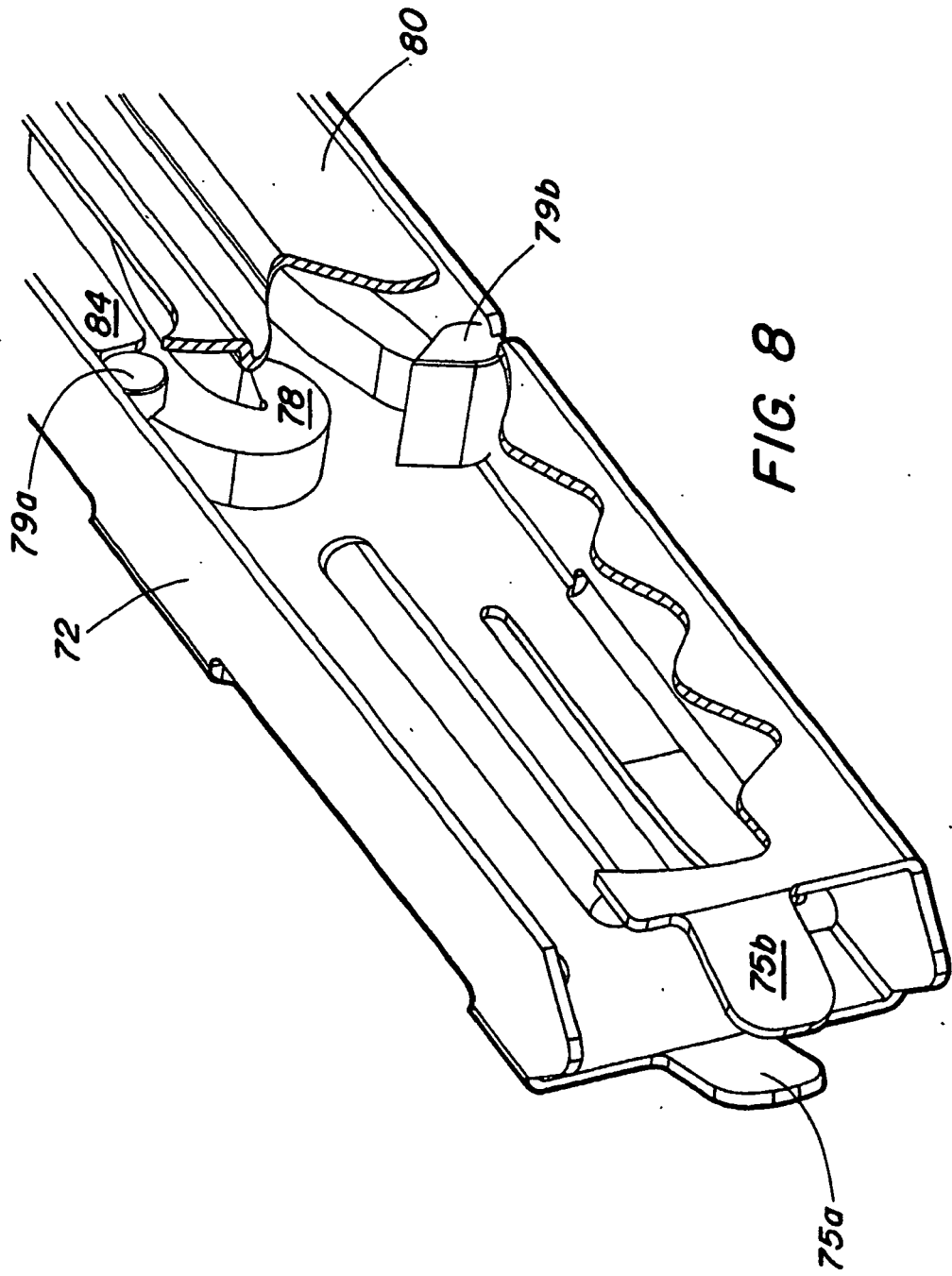


FIG. 8

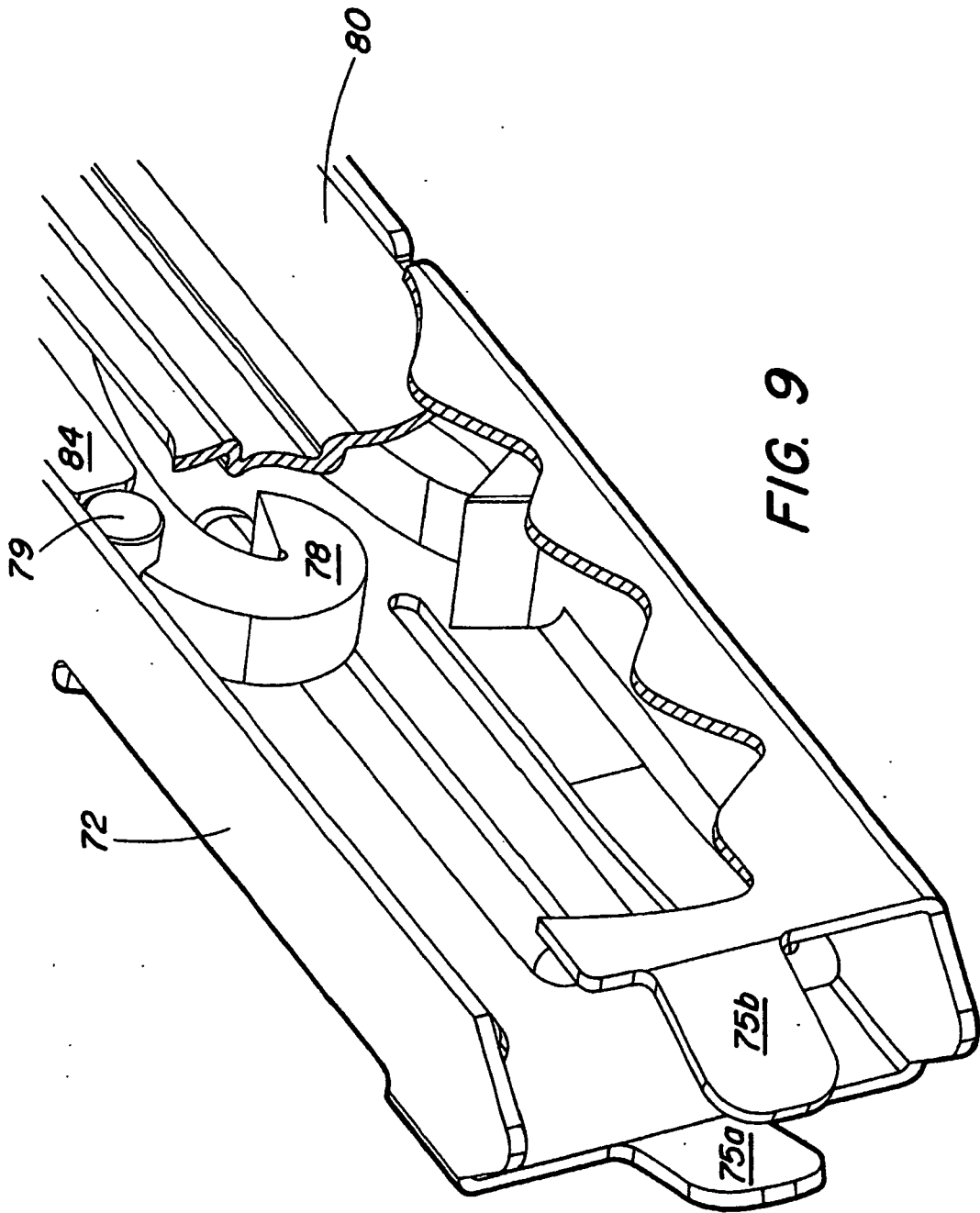
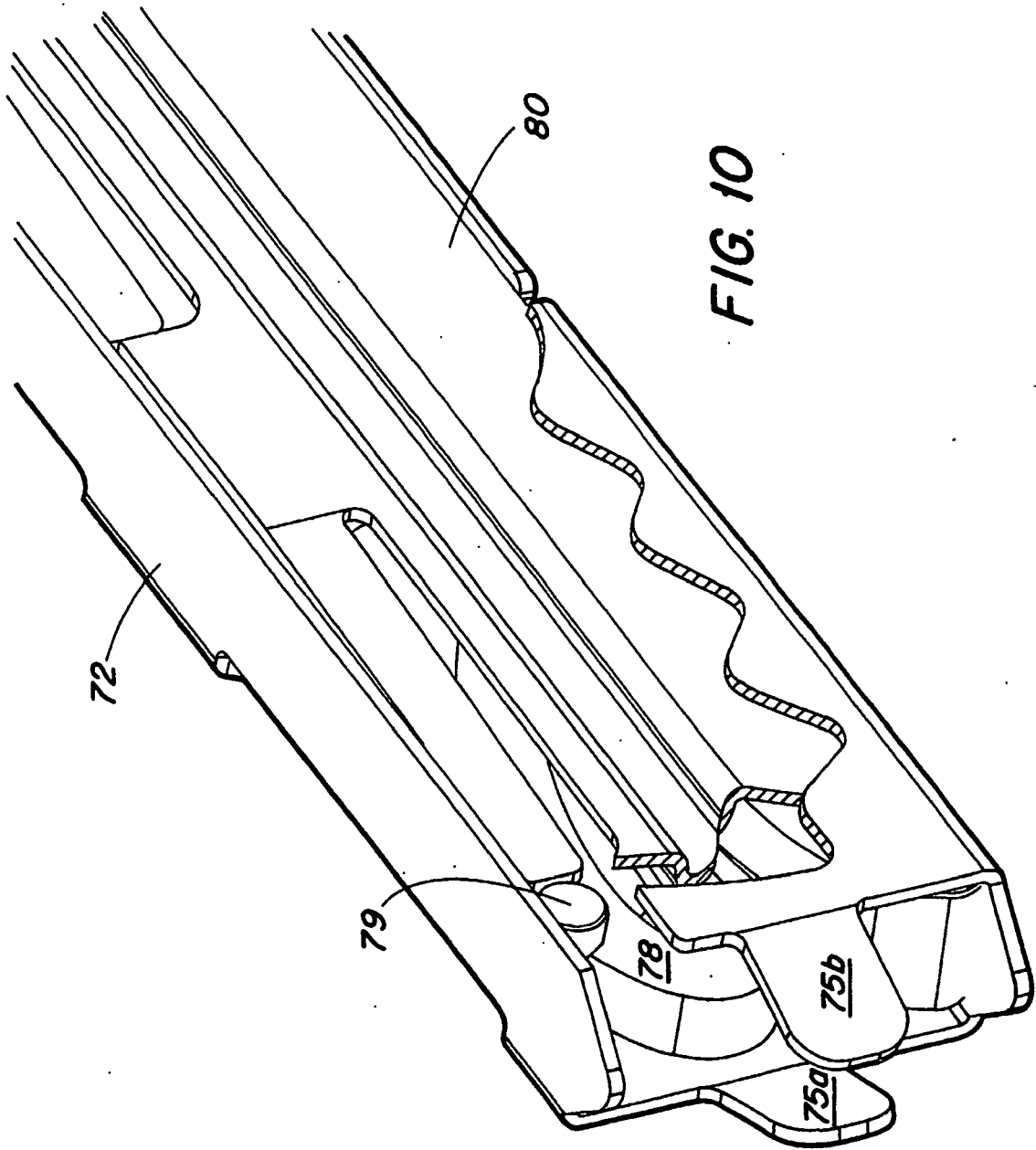


FIG. 9



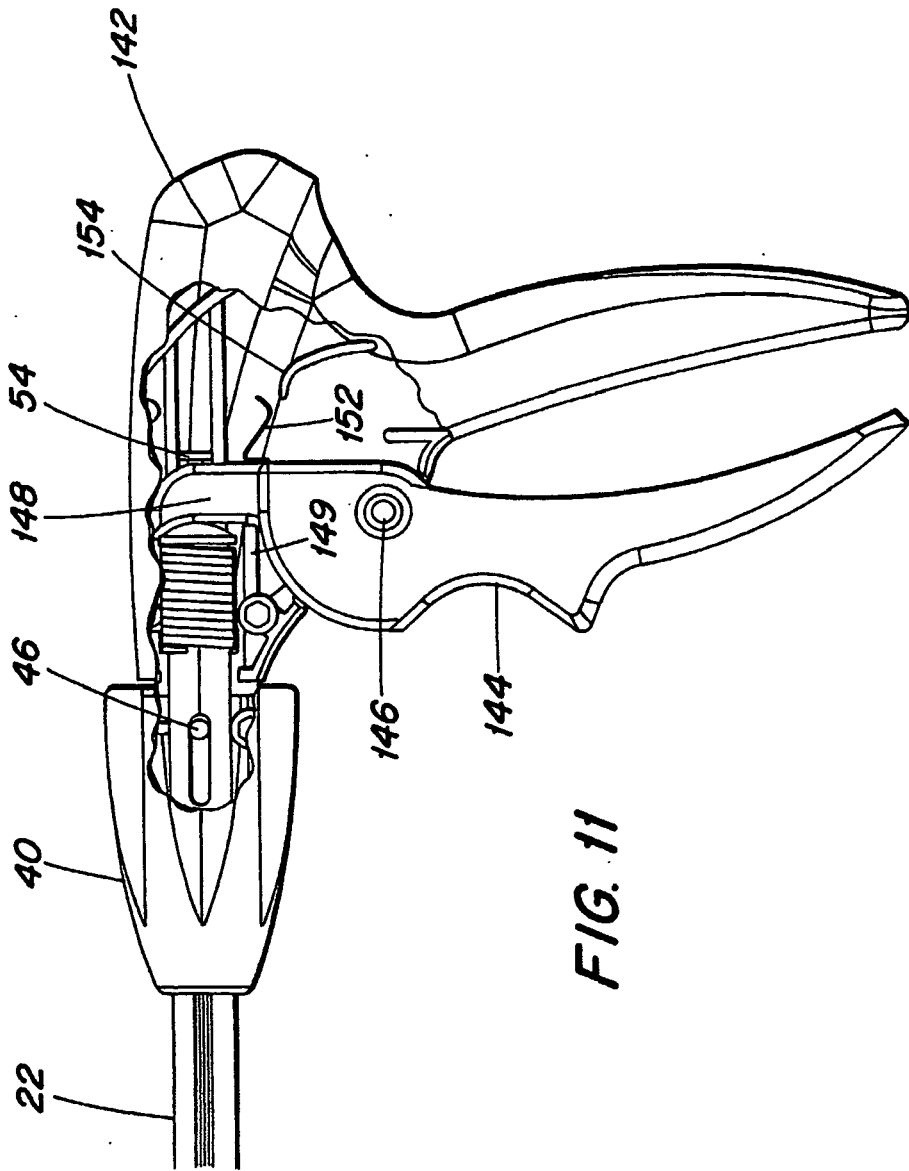
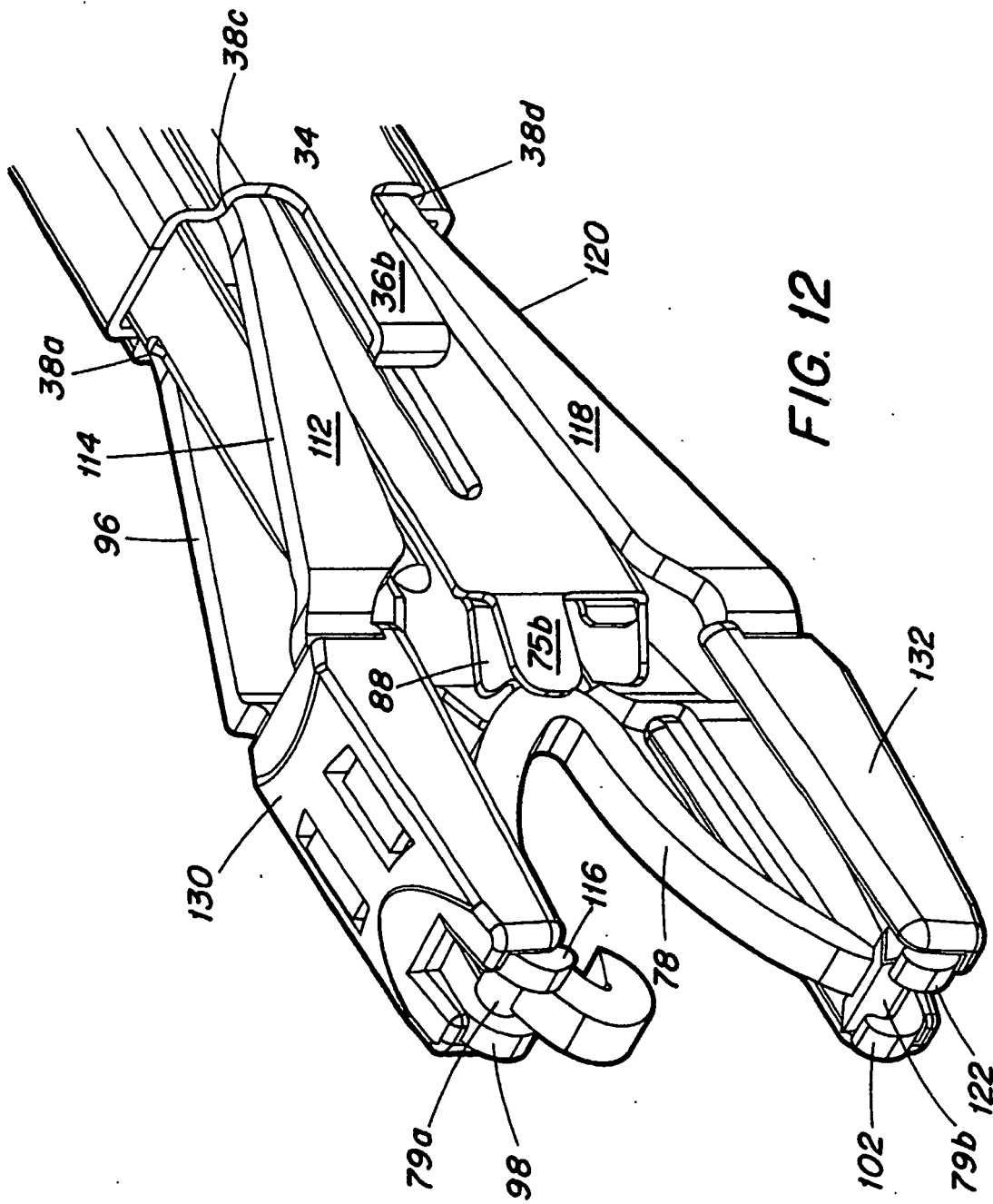


FIG. 11



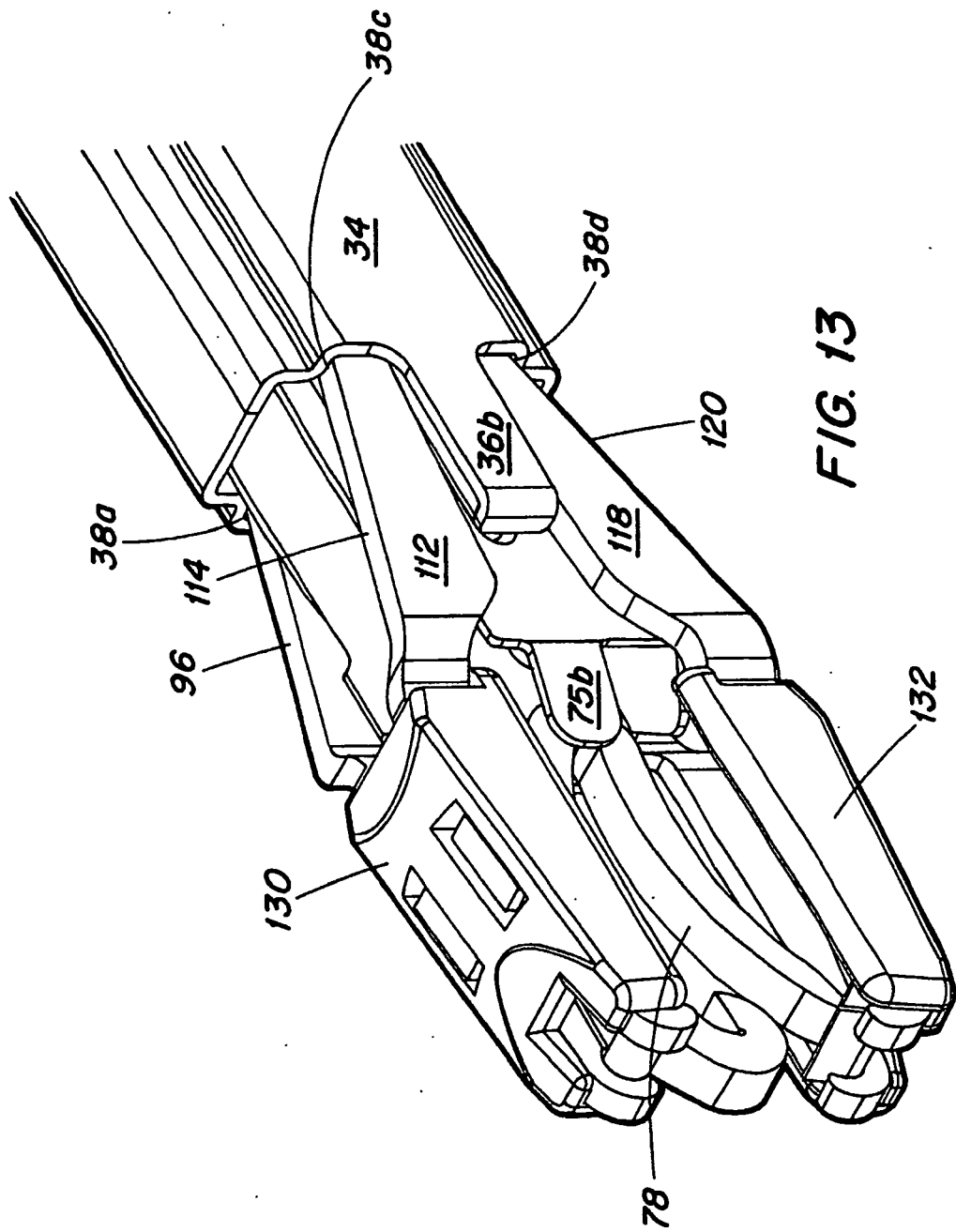


FIG. 13

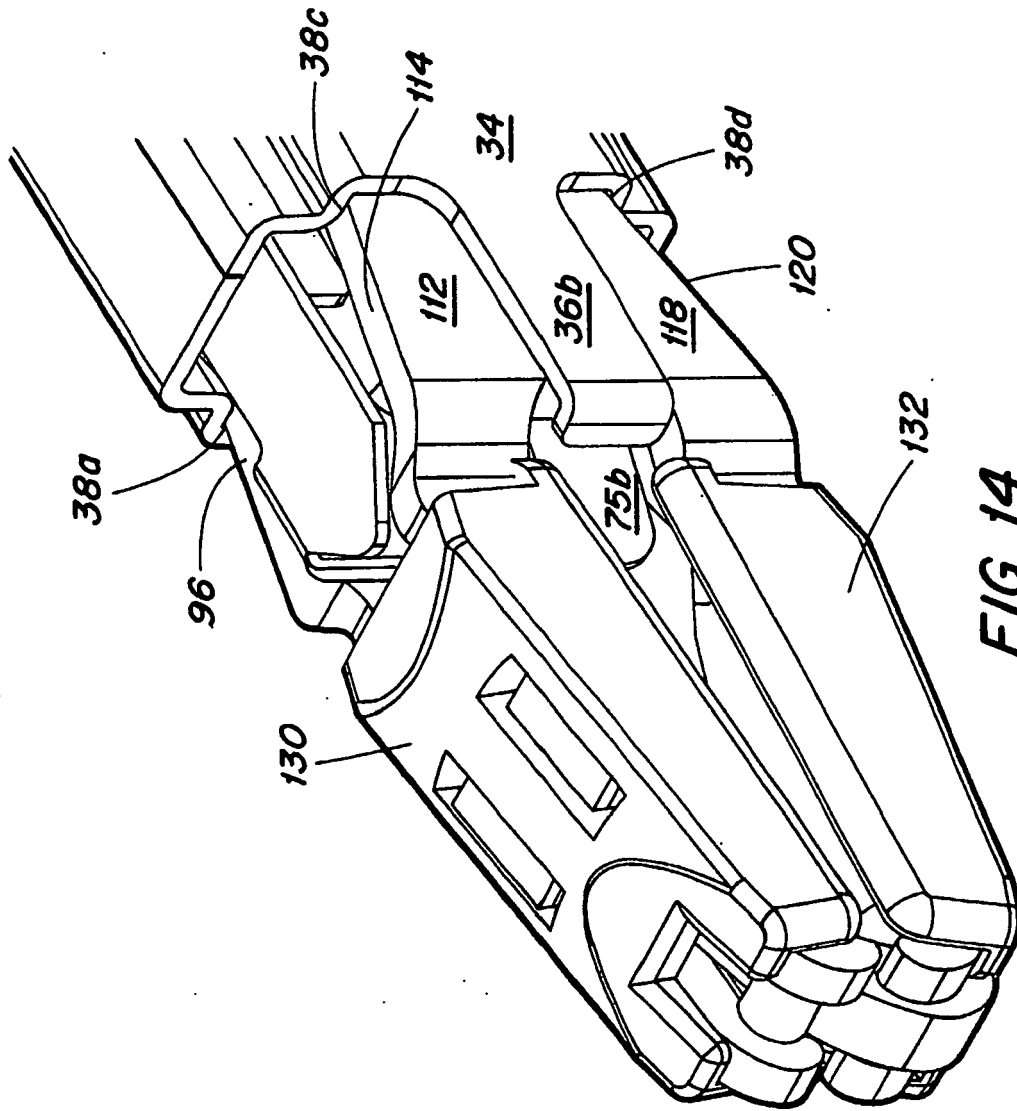
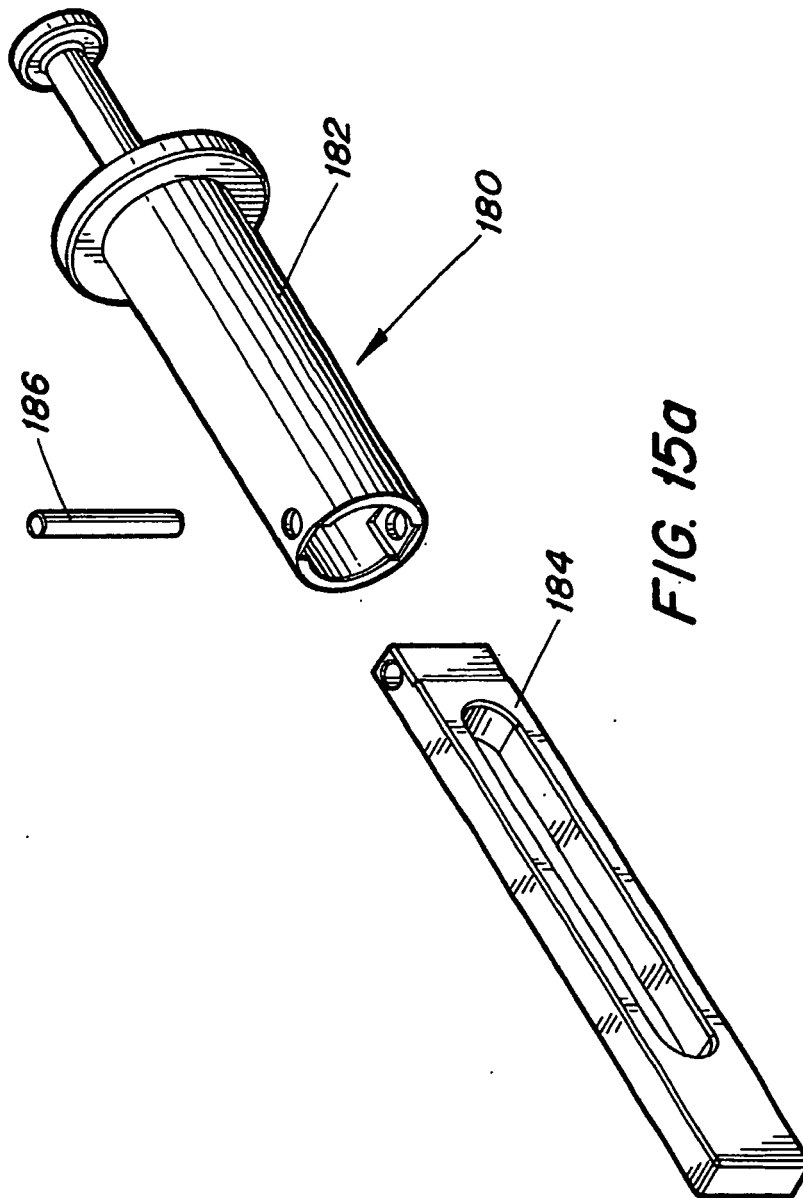
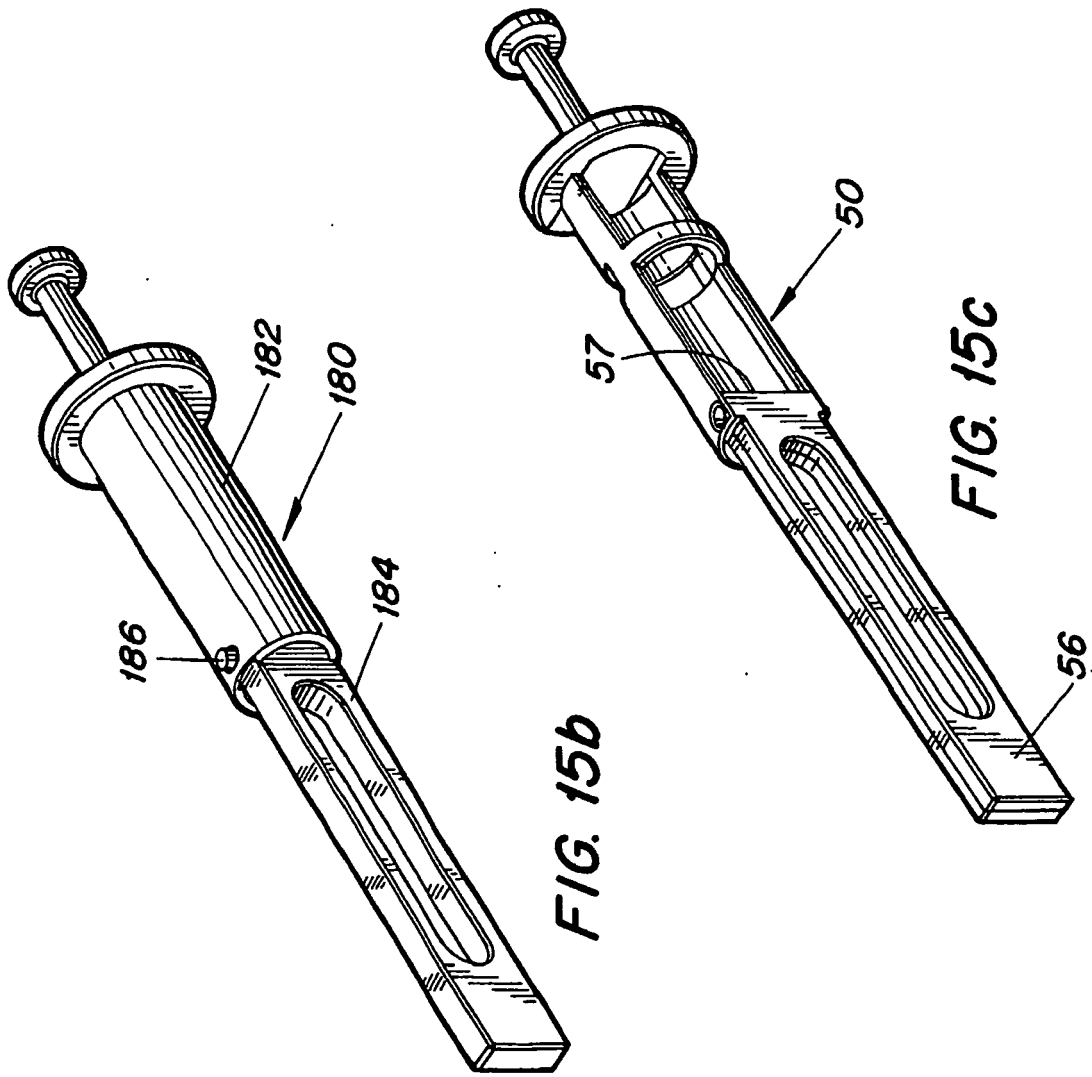


FIG. 14





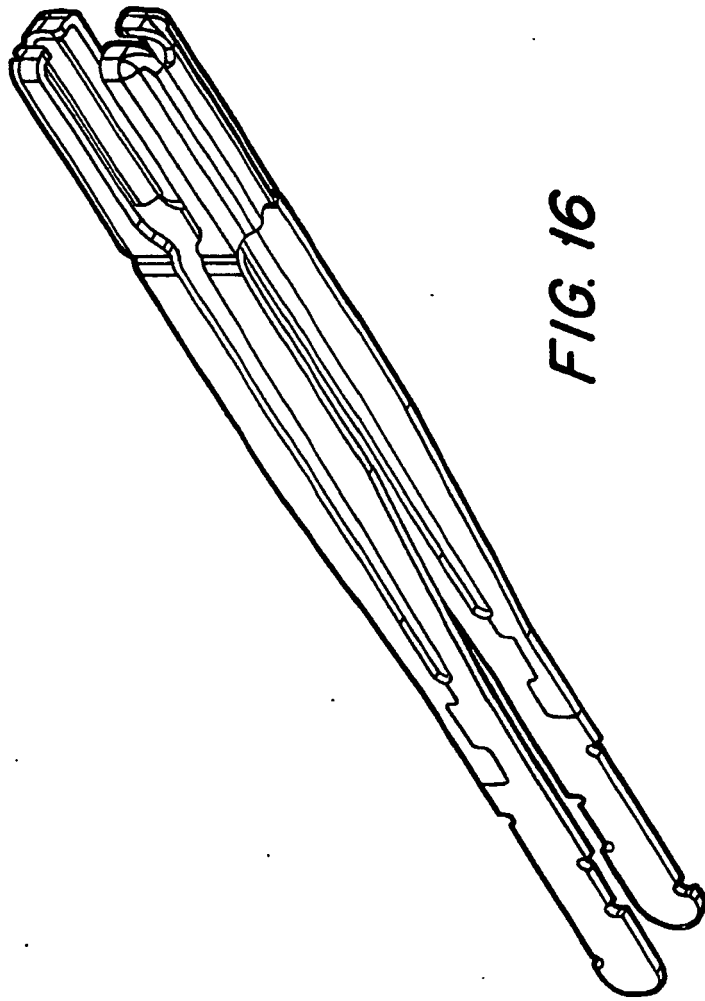


FIG. 16

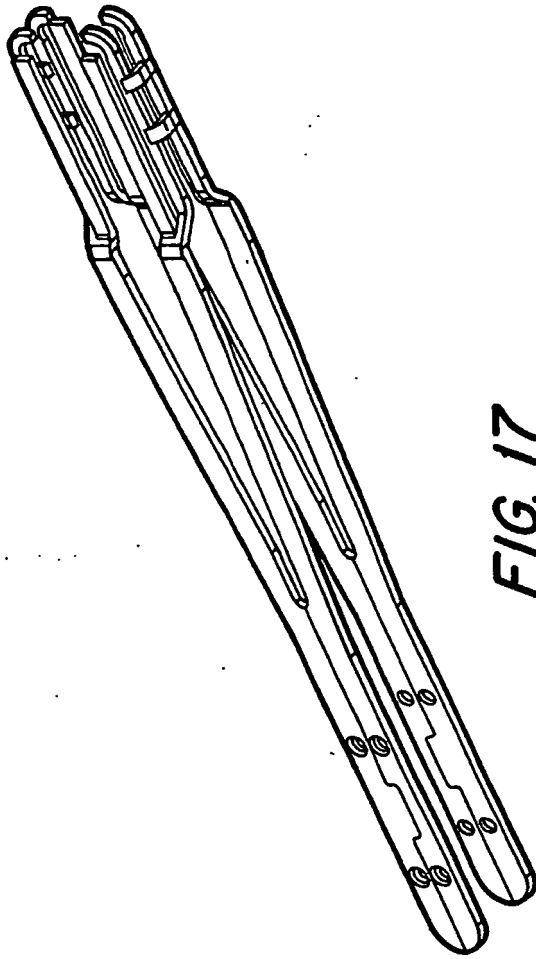
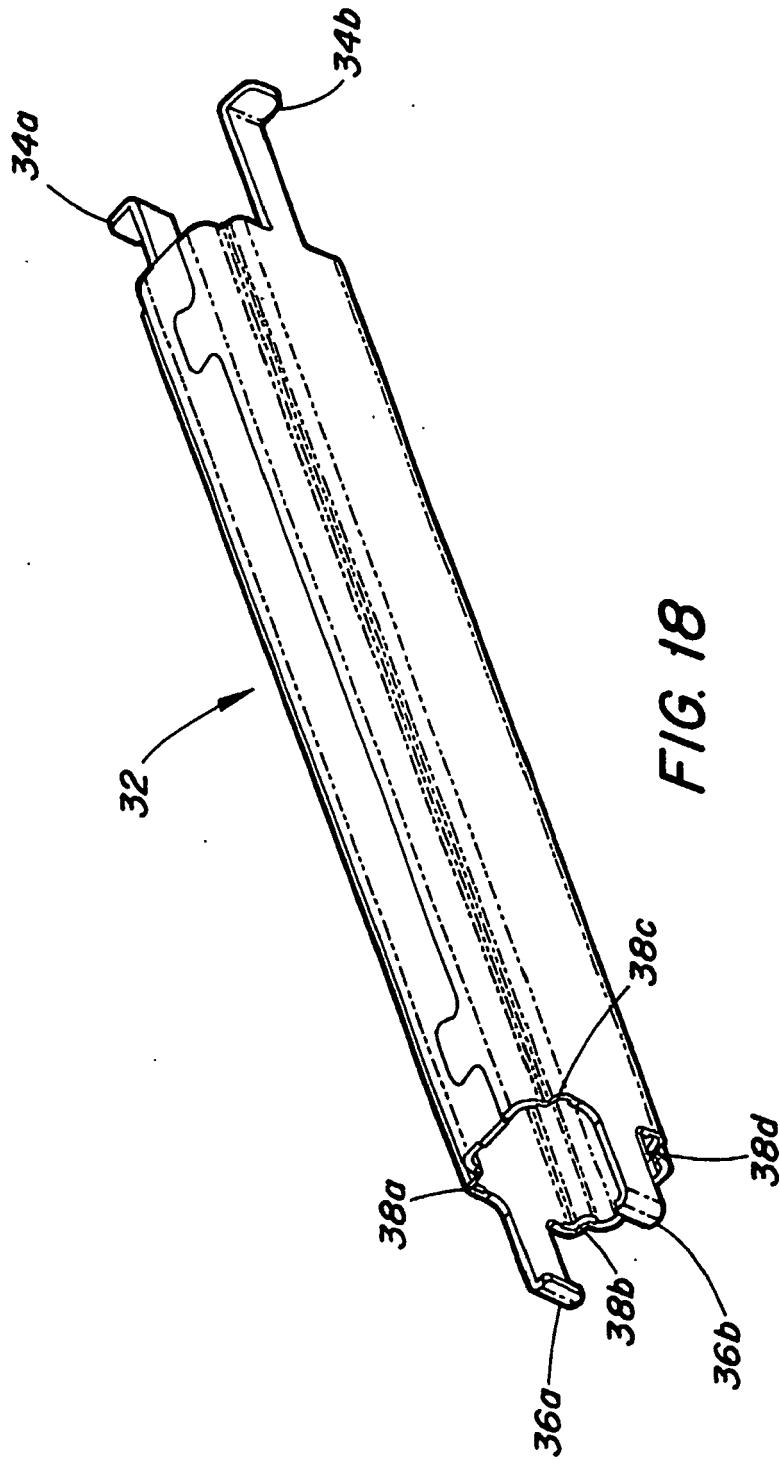
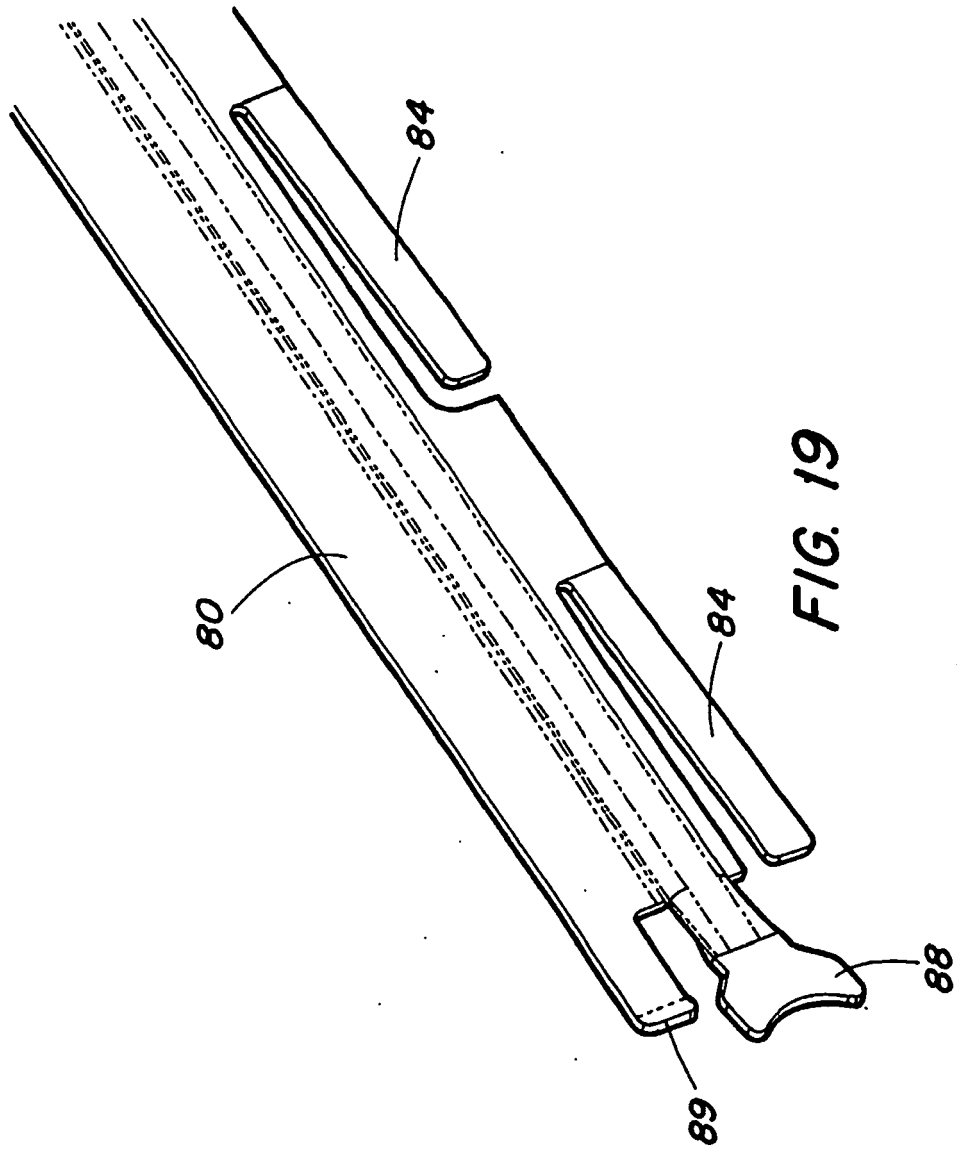


FIG. 17





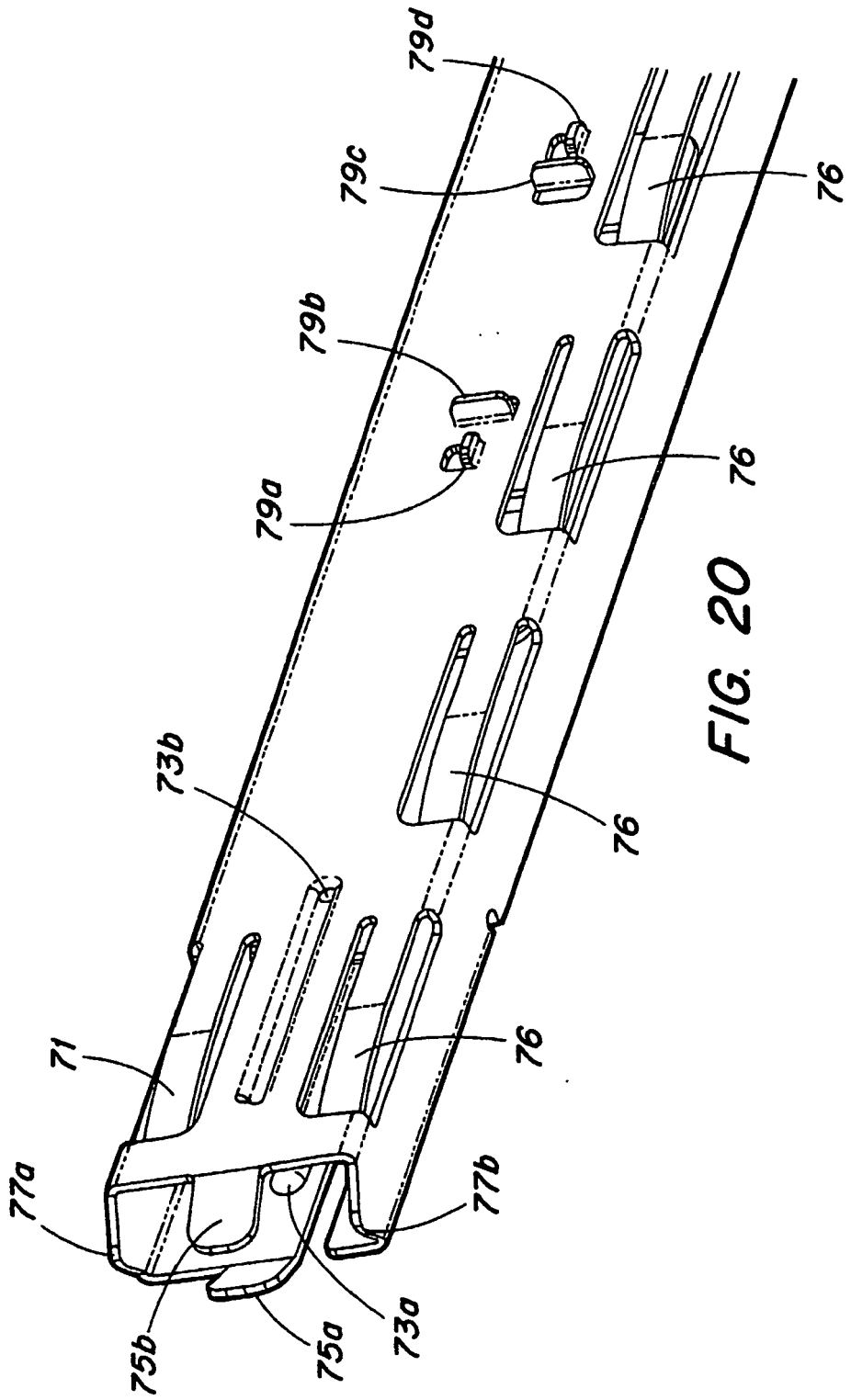
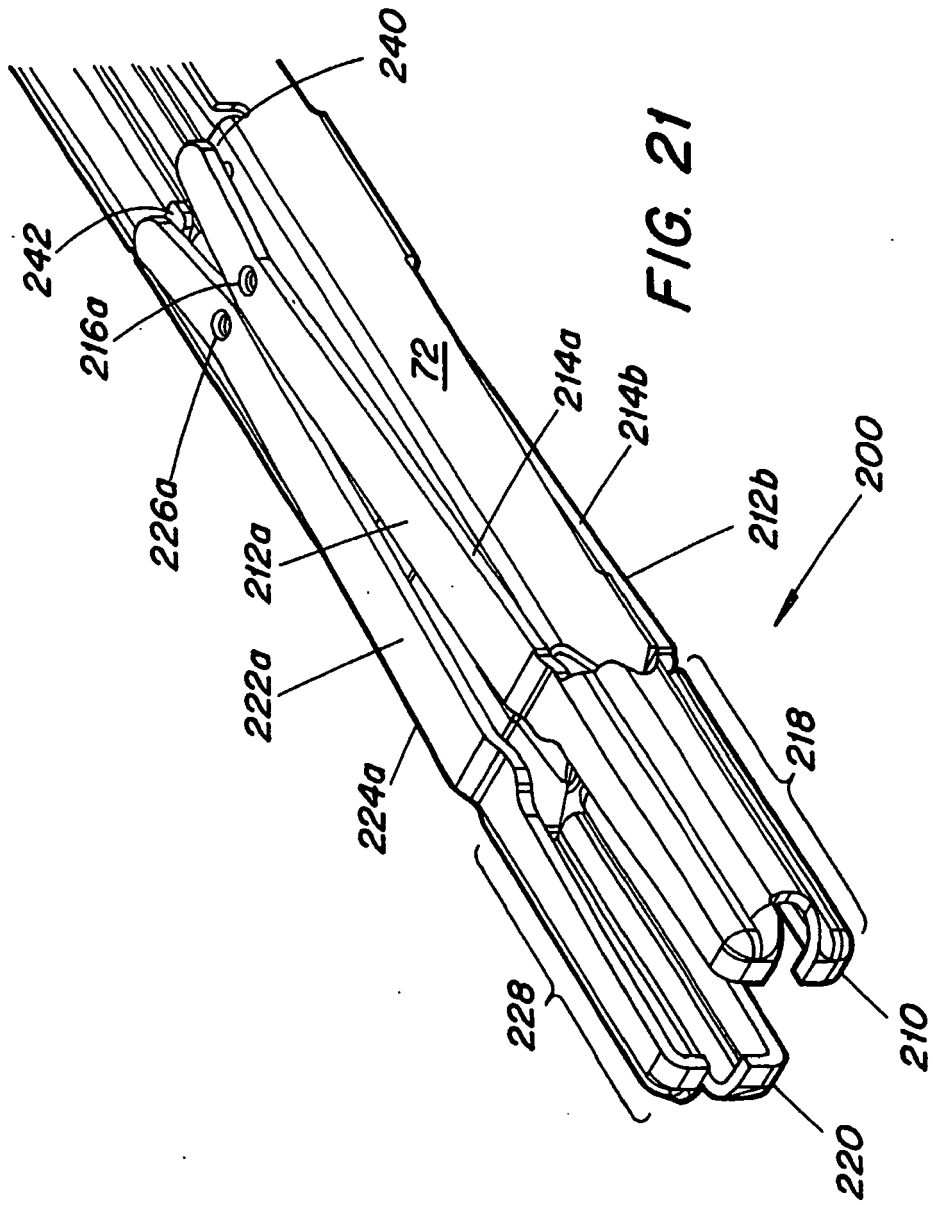


FIG. 20



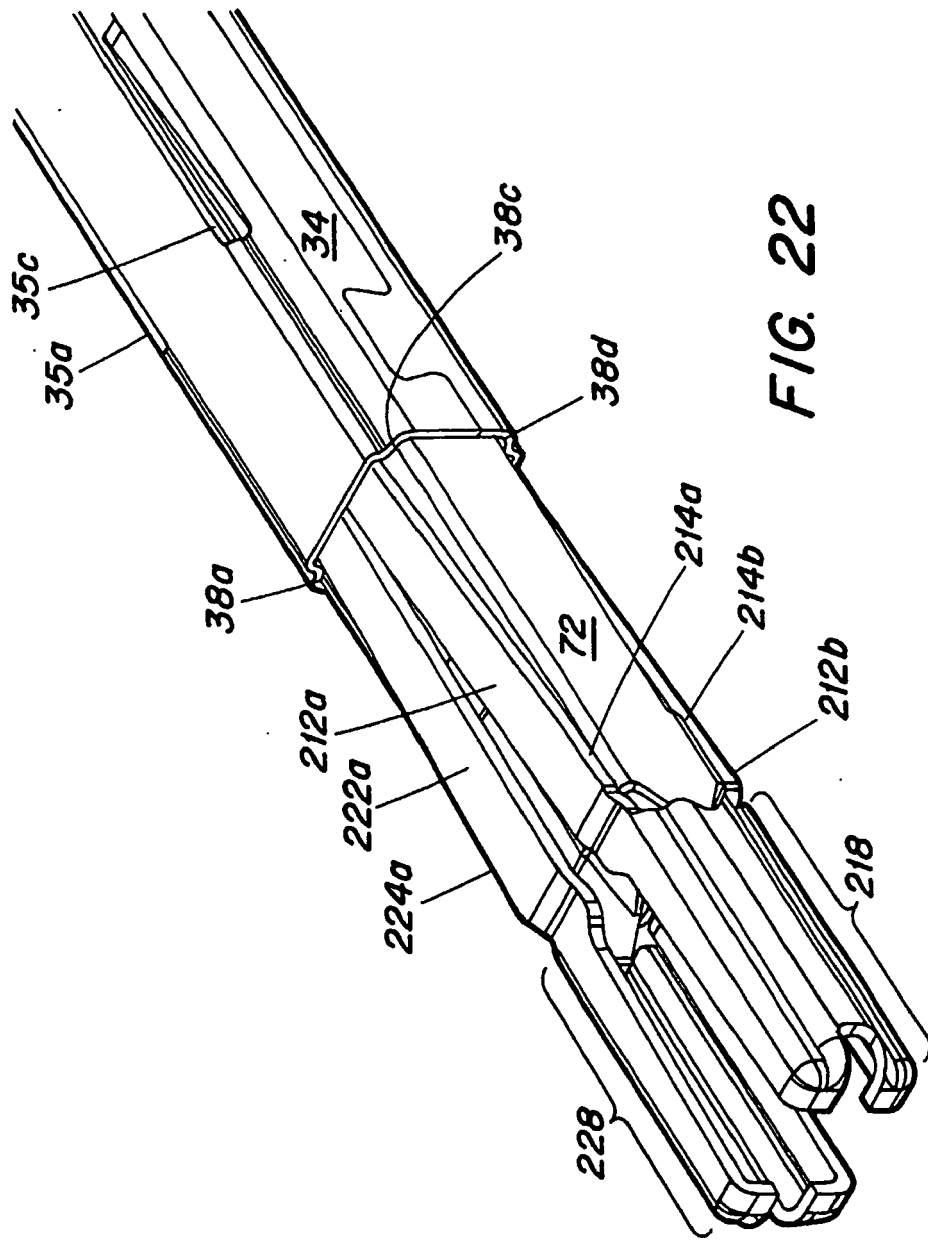
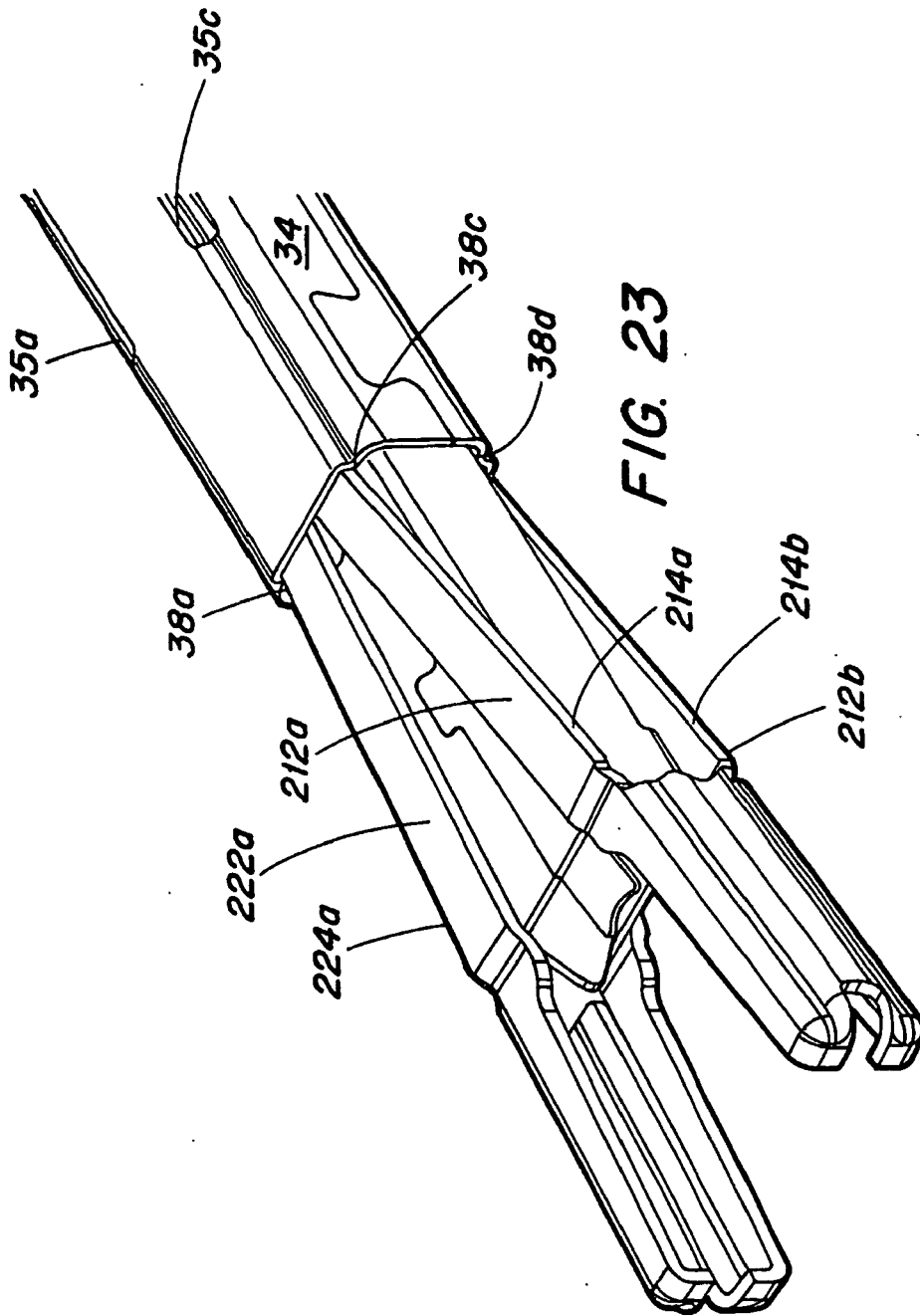
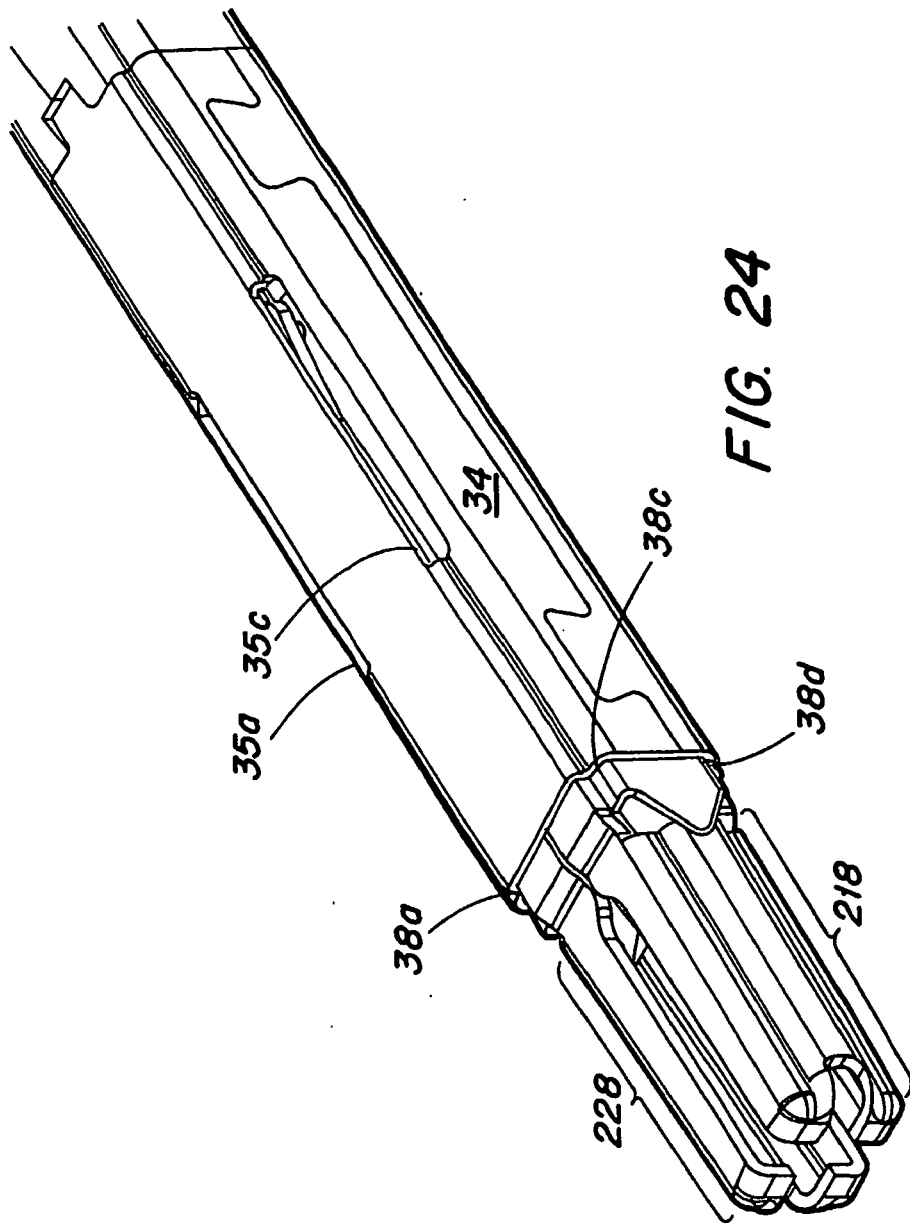


FIG. 22





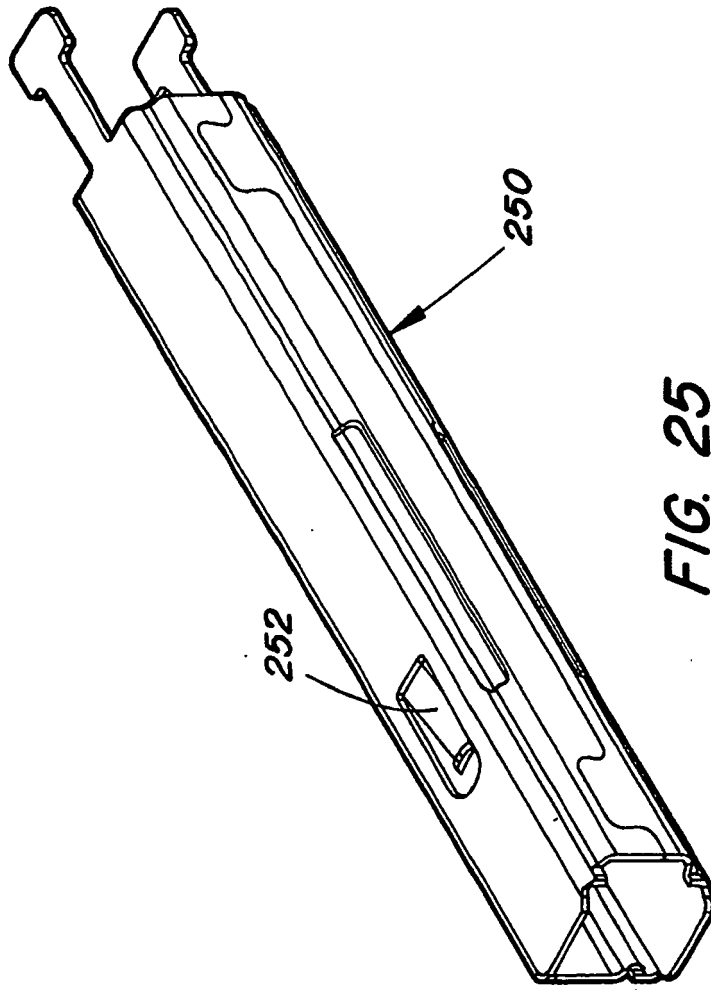


FIG. 25