



ESPAÑA

19 ES 11 21 22	NUMERO <b>281090</b>	10 Y
	FECHA DE PRESENTACION <b>29-4-83</b>	

**MODELO DE UTILIDAD**

**16 FEB. 1985**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO <b>435.380</b>	32 FECHA <b>20 de Octubre de 1982</b>	33 PAIS <b>EE.UU. de A.</b>
--	--	--------------------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL <b>A61B 17/12</b>
------------------------	---

54 TITULO DE LA INVENCIÓN  <b>Ligador quirúrgico.</b>
---

71 SOLICITANTE (S)  <b>SENGO PRODUCTS, INC.</b>
---

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  <b>8485 Broadwell Road, Cincinnati, Ohio, EE.UU. de A.</b>
---

72 INVENTOR (ES)
------------------

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE  <b>D. José Miguel Gómez-Acebo y Pombo</b>
---

Esta invención se relaciona con un ligador quirúrgico para aplicar grapas de sujeción a venas, arterias, vasos sanguíneos y otros tejidos del cuerpo y, más particularmente, se relaciona con un ligador de dicha naturaleza caracterizado por una operación uniforme y fácil que requiere menos esfuerzo por parte del cirujano y que está dotado con un sistema de alimentación de grapas extremadamente fiables prácticamente libre de encasquillamientos.

En los últimos tiempos es cada vez mayor el número de cirujanos que utilizan grapas, en lugar de hilos de sutura convencionales, para ocluir vasos sanguíneos y similares. Según el método típico quirúrgico, muchas venas, arterias y vasos sanguíneos han de ser ligados, antes de su corte, con el fin de alcanzar el punto a operar. Esto es un procedimiento frecuentemente difícil y a la vez de larga duración, puesto que muchos vasos están situados en zonas en donde existe poco espacio para trabajar. Es importante que la oclusión sea positiva para reducir al mínimo el sangrado y, debido al hecho de que una vez cortados los vasos portadores de sangre tienden a retraerse al tejido circundante, siendo difíciles de recuperar.

.....  
La técnica anterior ha sugerido numerosos tipos de instrumentos ligadores quirúrgicos diseñados para grapar o sujetar vasos sanguíneos. Tal y como se utiliza aquí y en las reivindicaciones adjuntas, el término "vaso o vasos sanguíneos" puede ser considerado en su amplio sentido para incluir venas, arterias y similares en donde se aplican normalmente las grapas ligadoras. Los ligadores de la técnica anterior pueden dividirse en varios grupos o categorías generales.

En primer lugar, se han desarrollado ligadores reutilizables, de tipo permanente, que se asemejan a un hemostato.

Dichos ligadores se proporcionan con mordazas configuradas para aceptar, separar y mantener una sola grapa en forma de V o de U a partir de un cartucho de distribución completamente separado. Las Patentes USA 3.631.707 y 4.187.712 describen aplicadores de grapas hemostáticos ejemplificativos que caen dentro de esta categoría general. Dichos instrumentos se caracterizan por ciertos inconvenientes. Por ejemplo, requieren un mantenimiento constante y deben ser limpiados después de cada operación y esterilizados antes de cada operación. Dichos instrumentos son normalmente caros y delicados. Cuando se emplean tales instrumentos, normalmente se emplean dos o más de los mismos de manera que el auxiliar pueda cargar uno de ellos mientras el cirujano utiliza el otro. El cirujano debe centrar su mirada en el vaso y en el punto de ligación cada vez que cambie de instrumento. Por otro lado, es fácil que pueda caer una grapa de las mordazas del instrumento en el caso de que el auxiliar o el cirujano apriete el mango ligeramente y lo suelte entonces antes de proceder al grapado. En muchos de tales instrumentos, es posible frecuentemente formar grapas de un modo demasiado hermético.

Una segunda categoría de ligadores está compuesta por instrumentos de ligación que son instrumentos reutilizables permanentes parecidos a una pistola. Tales instrumentos aceptan cartuchos pre-estériles que contienen una pluralidad de grapas. Las grapas son alimentadas secuencialmente a medida que se conforma la grapa primera para ocluir un vaso. Este tipo de instrumento elimina algunos de los inconvenientes de los dispositivos de una sola grapa descritos anteriormente, pero crea otros nuevos problemas. Por ejemplo, tales ligadores son extremadamente costosos y a la vez complejos, pesados y voluminosos. El instrumento debe ser desmontado y limpiado después de cada empleo y

esterilizado antes de cada operación y, por tanto, requiere un constante mantenimiento. De nuevo, es posible que puedan formarse grapados demasiado herméticos. Ejemplos de ligadores que caen dentro de esta segunda categoría, se describen en las Patentes USA 2.968.041 y 4.246.903.

La tercera categoría general se relaciona con ligadores consistentes en instrumentos de alimentación múltiple, de un solo empleo y por tanto desechables. Por ejemplo, se han producido instrumentos desechables de acuerdo con las enseñanzas de la Patente USA 4.299.224 y solicitud europea publicada 875. Tales dispositivos se caracterizan también por ciertos problemas inherentes. La carga de grapas es limitada y el mecanismo de alimentación de las grapas es complejo y algo torpe. En algunos casos, los mangos del ligador deben ser separados entre sí para localizar una grapa en las mordazas del instrumento, tras lo cual los mangos deben ser oprimidos uno hacia el otro para grapar la grapa primera. En otros casos, el mecanismo de alimentación de grapas requiere una manipulación manual externa entre cada etapa de grapado. Como resultado, dichos instrumentos deben ser separados frecuentemente de ciertos puntos quirúrgicos limitados para llevar a cabo las necesarias manipulaciones previas del grapado y, en otros casos, es posible formar grapados demasiado sueltos.

El instrumento de la presente invención resuelve todos los inconvenientes antes citados. El instrumento es capaz de pre-esterilizarse y constituye un instrumento de un solo uso y desechable. Está dotado de un sistema de alimentación de grapas automático, prácticamente libre de encasquillamientos, extremadamente simple y fiable, que no requiere fuerza o manipulación extra alguna por parte del cirujano. El instrumento sujeta

una grapa y presenta la siguiente grapa para utilizarse con un simple movimiento de mano.

El ligador de la presente invención es de ligero peso, proporciona una visibilidad máxima de la grapa durante su empleo y tiene un pasador de tope solidario para evitar el deslizamiento del tejido y de la grapa hacia atrás de las puntas de las mordazas del instrumento, permitiendo la captura de la máxima cantidad de tejido. Durante el proceso de sujeción de las grapas se ejerce una fuerza consistente y repetible adecuada sobre cada grapa de manera que la grapa sujeta proporciona la máxima seguridad sin producir daños en el paso como consecuencia de una presión excesiva. El presente ligador tiene una gran capacidad de grapas y puede construirse en varios tamaños. Puede ser empleado con igual facilidad por cirujanos zurdos o diestros. Se puede formar parcialmente una grapa sin interrumpir la secuencia de alimentación de la siguiente grapa. Por último, se puede proporcionar una característica de bloqueo automático para que el instrumento no pueda funcionar cuando esté vacío.

La fiabilidad del sistema de alimentación de grapas es de suma importancia. En los instrumentos del tipo que utilizan un cartucho de grapas sustituible, cuando se presenta un encasquillado deben separarse el cartucho y aquellas grapas que permanecen en el mismo y reemplazado por un nuevo cartucho. En aquellos instrumentos desechables en donde el cargador de grapas constituye una parte no separable permanente del instrumento, todo el instrumento debe ser desechado y sustituido cuando se presenta un encasquillado.

La técnica anterior ha sugerido muchos tipos de sistemas de alimentación de grapas para ligadores. Por ejemplo, las Patentes USA 4.166.466 y 4.316.468 describen instrumentos ligadores que utilizan cargadores o cartuchos de grapas que contie-

5      nen pilas de grapas. La grapa más baja de la pila se separa del mismo por un elemento empujador durante el proceso de aplicación de la grapa. Los cargadores de este tipo están limitados con respecto a su capacidad de grapas y, puesto que se extienden lateralmente por el instrumento, tienden a limitar la visibilidad y añadir cuerpo al instrumento.

10           La Patente USA 4.316.468 describe también un cargador en donde las grapas residen en el mismo plano y están situadas una detrás de la otra. Las grapas son avanzadas mecánicamente por el cargador a través de la interacción de una serie de muelles de ballesta que se extienden hacia el interior desde el alojamiento del cargador y por una serie de muelles de ballesta acoplados a una hoja de carga de las grapas. La hoja de carga de las grapas es accionada por una articulación de movimiento perdido. La citada solicitud europea publicada 875 describe un  
15      cargador que tiene también a las grapas situadas unas detrás de otras en el mismo plano. En este caso, las grapas son avanzadas mecánicamente por medio de la acción conjunta de una hoja de alimentación y de una hoja de trinquete. La Patente USA  
20      4.296.751 describe un sistema de avance de grapas en donde las grapas residen unas detrás de otras en el mismo plano dentro de un cargador y son constantemente solicitadas hacia adelante por un empujador solicitado por resorte. Una vez que la grapa más delantera de la fila está situada entre las mordazas de conformación del instrumento, el resto de las grapas de la fila son  
25      retraídas contra la solicitud del empujador, para permitir el huelgo para que las mordazas del instrumento se cierren y agarrren a la grapa más delantera. Todos estos sistemas ejemplificativos son relativamente complejos, necesitando la mayoría de  
30      los mismos la interacción de numerosos elementos.

Como ya se ha indicado, el ligador de la presente invención proporciona un sistema de alimentación de grapas extremadamente simple que está esencialmente libre de encasquillados y que es extremadamente fiable. Las grapas, que residen unas detrás de otras en el mismo plano, están situadas en un tubo de grapas y son solicitados constantemente hacia adelante por una zapata alimentadora solicitada por resorte. La grapa más delantera de la fila se transfiere a un carril de impulsor paralelo mediante una simple estructura de rampa que no requiere partes móviles. El impulsor, montado deslizablemente en el carril de impulsor, localiza a las grapas, una a una, en su posición adecuada entre las mordazas del instrumento para proceder al grapado. La entrada de cada grapa desde el tubo de grapas al carril del impulsor está cronometrada adecuadamente debido al control ejercido por el impulsor mismo, como más adelante se describirá.



De acuerdo con la invención, se proporciona un ligador desechable para aplicar grapas de sujeción a venas, arterias, vasos sanguíneos y otros tejidos adecuados. El ligador comprende un primer mango que termina en su extremo delantero en una primera mordaza. Una segunda mordaza está pivotalmente montada en el primer mango al objeto de cooperar con la primera mordaza. Un segundo mango está montado pivotalmente en su extremo delantero con respecto al primer mango y está dotado con un saliente para accionar a la segunda mordaza.



Los mangos son desplazables entre posiciones abierta y cerrada y desplazan a las mordazas primera y segunda entre posiciones abierta y cerrada de sujeción de las grapas.

En el primer mango está montado un tubo de grapas que contiene una pluralidad de grapas, unas detrás de otras en el mismo plano. La zapata alimentadora está montada en el tubo de grapas y solicita constantemente a la fila de grapas hacia ade-

lante por medio de la sollicitud de un muelle helicoidal de fuerza constante. Adyacente y a lo largo del tubo de grapas, está montado un impulsor en el primer mango en el carril de impulsor que continua hacia los extremos delanteros de las mordazas. El impulsor es desplazable por el primer y segundo mango entre una posición retraída cuando los mangos son aproximados y una posición extendida para situar una grapa en el carril del impulsor entre los extremos delanteros de las mordazas cuando se abren los mangos. El primer mango proporciona una estructura de rampa que conduce al carril del impulsor en el extremo delantero del tubo de grapas. La estructura de rampa está cubierta por el impulsor cuando se encuentra en su posición extendida. La rampa queda expuesta por el impulsor cuando se encuentra en su posición retraída, permitiendo la transferencia de la grapa más delantera de la fila desde el tubo de grapas, por vía de la rampa, al carril del impulsor situado enfrente del impulsor, debido a la sollicitud delantera de las grapas por la zapata alimentadora.

Cuando los mangos primero y segundo son desplazados desde sus posiciones cerradas a sus posiciones abiertas, la primera y la segunda mordaza se desplazarán también desde su posición cerrada a su posición abierta y el impulsor situará una grapa en el carril del impulsor en una posición comprendida entre los extremos delanteros de las mordazas, lista para proceder al grapado. Cuando el primer y el segundo mango son oprimidos uno hacia el otro, el impulsor se desplazará a su posición retraída permitiendo que la siguiente grapa más delantera de la fila caiga por la rampa al carril del impulsor. Inmediatamente después, se cerrarán las mordazas primera y segunda, sujetando a la grapa entre las mismas alrededor del vaso que ha de ser

ocluído. Esta secuencia de etapa se repite con cada apertura y cierre de los mangos, no necesitando el sistema alimentador de grapas fuerza alguna por parte del cirujano para llevar a cabo su finalidad. La primera mordaza puede proporcionarse con un pasador de tope solidario que evitará que un vaso y una grapa situados entre las puntas de las mordazas sean empujados hacia atrás de las puntas de dichas mordazas.

La figura 1 es una vista en perspectiva del ligador de la presente invención que ilustra a los mangos y mordazas en su posición abierta normal.

La figura 2 es una vista en perspectiva, despiezada, del ligador de la figura 1, ilustrando todas sus partes.

La figura 3 es una vista en planta del primer mango sin su cubierta.

La figura 4 es una vista en planta del instrumento, parcialmente en sección transversal, que ilustra al tubo de grapas, zapata alimentadora y muelle helicoidal de fuerza constante.

La figura 5 es una vista en perspectiva, fragmentada, despiezada, que ilustra al tubo de grapas, zapata alimentadora, muelle helicoidal de fuerza constante y varias grapas.

La figura 6 es una vista en planta fragmentada, parcialmente en sección transversal, que ilustra a la rampa de grapas del primer mango.

La figura 7 es una vista en alzado, fragmentada, en sección transversal, de la estructura de rampa de la figura 5.

La figura 8 es una vista en perspectiva fragmentada de la estructura de rampa de las figuras 6 y 7.

La figura 9 es una vista en planta semiesquemática,

simplificada, del ligador de la presente invención con sus mangos y mordazas en su posición abierta normal.

5 La figura 10 es una vista en planta semiesquemática, simplificada, que ilustra al instrumento de la figura 9 con sus mangos en su posición cerrada en un cuarto.

La figura 11 es una vista en planta semiesquemática, simplificada, del instrumento de la figura 9, con sus mangos y mordazas en su posición totalmente cerrada.

10 Las figuras 12-14 son vistas en perspectiva fragmentadas que ilustran la aplicación y sujeción de una grapa sobre un vaso sanguíneo.

En primer lugar, se hace referencia a la figura 1 la cual ilustra al ligador de la presente invención con sus mangos y mordazas en la posición abierta normal. El ligador viene indicado en general por el número 1, teniendo un primer mango 2 que termina en una primera mordaza 3 en su extremo delantero. El ligador tiene un segundo mango 4 y una segunda mordaza 5. Como más adelante se describirá, la mordaza 5 y el extremo delantero del segundo mango 4 están unidos pivotalmente al primer mango 2 de tal modo que la segunda mordaza 5 es accionada por el segundo mango 4. Se observará que el mango 2 está dotado con un pasadedos 2a y que el mango 4 está dotado similarmente con el pasadedos 4a. El borde del mango 2 adyacente al pasadedos 2a está dotado con una superficie de agarre aserrada 2b que se extiende parcialmente al pasadedos 2a. De manera idéntica, el mango 4 está dotado con una superficie de agarre 4b a lo largo de su borde adyacente al pasadedos 4a y que se extiende parcialmente al pasadedos 4a.

30 Se hace referencia ahora a la figura 2. Esta figura es una vista despiezada del ligador de la figura 1, que ilustra

todas sus partes. A este fin, el primer mango 2 se muestra terminando en la primera mordaza 3. El segundo mango 4 se ilustra también, junto con la segunda mordaza 5.

5 El primer mango 2 está completado por un elemento de cubierta 6. Similarmente, el segundo mango 4 está completado por un elemento de cubierta 7. El ligador está dotado con un cargador de tubo de grapas 8, una zapata alimentadora de grapas 9, una pluralidad de grapas, cuatro de las cuales se muestran en 10, un muelle helicoidal de fuerza constante 11 y una cubierta 12 para el muelle helicoidal de fuerza constante. El ligador comprende además un impulsor 13, un muelle helicoidal 14 del impulsor y una articulación de alambre 15. Para completar la estructura, se dispone un muelle de sollicitación del mango 16, un muelle de sollicitación de la mordaza 17 y un tornillo de la cubierta 18. Todos estos elementos serán descritos con mayor detalle a continuación.

10 Aunque el ligador de la presente invención podría fabricarse como un instrumento quirúrgico reutilizable permanente, se presta por sí mismo muy bien a ser producido como un instrumento de un solo uso y por tanto desechable. A este fin, todas las partes del instrumento pueden ser moldeadas fácilmente de material plástico a excepción de la cubierta 6, tubo de grapas 8, muelles 11, 14, 16 y 17, articulación de alambre 15 y tornillo 18. Estos elementos mencionados en último lugar están hechos preferiblemente de metal. La mordaza 5 está hecha preferiblemente de un material plástico cargado para ofrecer mayor resistencia. Los materiales plásticos y metálicos a partir de los cuales se fabrican los elementos pueden ser elegidos entre aquellos grupos conocidos de los mismos que son compatibles con un ambiente quirúrgico y capaces de esterilizarse por autoclave,

15

20

25

30

óxido de etileno, irradiación u otros métodos convencionales.

5 Se hace referencia ahora a la figura 3, la cual ilustra, en forma de una vista en planta, la superficie interna del primer mango 2. El mango 2 constituye un elemento moldeado en una sola pieza, solidario, alargado, En su extremo trasero, el mango termina en el pasadados 2a. En el extremo delantero, termina en la primera mordaza 3. El mango 2 está sustancialmente rodeado por porciones de pared periféricas 19, 20 y 21. La pared 21 se extiende hasta la primera mordaza 3 y termina en un extremo redondo 21a que contiene un taladro 22 adaptado para recibir el tornillo 18 de la cubierta del primer mango (véase figura 2), como más adelante se describirá.

15 La pared longitudinal interna 23 reside en una relación espaciada paralela con respecto a la mayoría de la pared 21 y conjuntamente definen un canal longitudinal 24. El canal 24 se extiende desde el extremo frontal del mango 2, terminando en 24a. Cerca de su extremo delantero, el canal 24 contiene un par de casquillos 25 y 26.

20 El mango 2 se proporciona con una segunda pared interna de extensión longitudinal 27, que coopera con la pared 23 para confinar al muelle helicoidal 14 del impulsor (véase figura 2), como más adelante se describirá. Una columna solidaria 28 sirve como montaje para uno de los extremos del muelle helicoidal 14 del impulsor. Una continuación ligeramente entrante 27a de la pared 27 coopera con una pared interna adyacente 29 para confinar la articulación de alambre 15, de nuevo como más adelante se describirá. Entre la pared periférica 21 y la pared interna 29, el mango 2 está dotado de una abertura o ranura alargada 30, cuya finalidad se describirá más adelante.

30 El extremo delantero del mango 2 está enmuescado tal

como en 31 y está dotado con una estructura de rampa indicada generalmente por 32 en el canal 24. La muesca 31 y la estructura de rampa 32 serán descritos más adelante. Para completar el mango 2, se proporciona un taladro de pivote 33 para recibir medios de pivote por los cuales la segunda mordaza 5 y el segundo mango 4 se fijan pivotalmente al mango 2. En el mango 2 está formado también un canal o ranura alargado 34 para recibir la porción de base 16a del muelle solicitador del mango 16 (véase figura 2) por el cual los mangos son solicitados hacia su posición abierta, como más adelante se describirá.

Se hace referencia ahora a las figuras 2 y 5. Como es evidente a partir de estas figuras, el tubo de grapas 8 comprende un elemento metálico de sección transversal en forma de C, definiendo los bordes longitudinales del tubo de grapas 8 una ranura longitudinal alargada 35 que se extiende por la longitud del tubo de grapas.

Aunque las grapas del ligador pueden ser de cualquier configuración adecuada y bien conocida, las mismas se ilustran, cada una, en forma de una corona en V 10a, que termina en patas 10b y 10c que se extienden hacia adelante. El extremo delantero del tubo de grapas 8 está enmuescado como en 36 con el fin de conformarse a la forma de la corona 10a de las grapas del ligador.

La zapata alimentadora 9 comprende un elemento de plástico alargado de dimensiones tales que quedará recibido dentro del tubo de grapas 8 con un ajuste deslizante. En su extremo delantero, la zapata alimentadora 9 está dotada de bifurcaciones 9a y 9b adaptadas para unirse a tope con cualquiera de los lados de la porción de corona 10a de la grapa del ligador más trasera de la fila. En su extremo trasero, la zapata alimen-

tadora tiene un saliente en posición vertical 9c dimensionado de tal modo que se extienda a través de la ranura del tubo de grapas 35 según un ajusta deslizante.

5 El muelle de fuerza constante 11 (véase figura 2) constituye un muelle de tipo cinta formado en U que tiene una base 11a y porciones de patas que terminan en las hélices 11b y 11c. El muelle 11 es de tipo ya conocido que ejerce una fuerza sustancialmente constante independientemente de la cantidad en la cual se estire. Dichos muelles son vendidos con el nombre registrado "Neg-A-Tor". Tal y como es sugerido por la figura 5, 10 la base 11a del muelle 11 está adaptada para acoplarse alrededor del saliente vertical 9c de la zapata alimentadora 9. Volviendo a la figura 3, se observará que el mango 2 está dotado de una estructura de borde o de tipo estante 37 que se extiende a lo largo de la pared vertical interna 23 dentro del canal 24. 15 El borde 37 rodea también a los casquillos 25 y 26. En el otro lado del canal alargado 24, la porción de pared periférica 21 se proporciona con una pluralidad de salientes que se extienden hacia el interior 38. La superficie superior de estos salientes 20 38 y la superficie superior del borde 37 (tal y como se observan en la figura 3) son coplanares y están separadas ascendentemente a partir del fondo del canal 24. Los salientes 38 y el borde 37 están adaptados para recibir y soportar al tubo de grapas 8, encarando la ranura 35 del tubo de grapas 8 hacia el fondo del canal 24 del mango 2. Podrá entenderse que cuando el 25 tubo de grapas 8 está montado en el mango 2, su extremo delantero (conteniendo a la muesca 36) residirá adyacente a la estructura de rampa 32 (véase figura 3).

30 La figura 4 es una vista en planta del instrumento ligador de la figura 1, que ilustra el lado opuesto del primer

mango 2 tal y como se ilustra en la figura 3. El primer mango 2, el segundo mango 4 y la segunda mordaza 5 están cortados parcialmente para ilustrar al tubo de grapas 8 montado en su sitio dentro del mango 2. Se entenderá, por cualquier experto en esta materia, que el tubo de grapas 8 contendrá una fila de grapas 10 y a la zapata alimentadora 9. Cuando la zapata alimentadora 9 se situa dentro del tubo de grapas 8 y este último está montado en el primer mango 2, el saliente vertical 9c de la zapata alimentadora 9 se extenderá al interior del canal alargado 24 del mango 2. El muelle helicoidal de fuerza constante 11 estará montado dentro del canal alargado con su porción de base 11a extendiéndose alrededor del saliente 9c de la zapata alimentadora y sus porciones helicoidales 11b y 11c estarán situadas respectivamente en los casquillos 25 y 26, tal y como se sugiere en la figura 4. Las porciones helicoidales 11b y 11c se mantendrán en los casquillos 25 y 26 por la cubierta 12 (véase figura 2). Como resultado de esta estructura, el tubo de grapas 8 sirve como un cargador para las grapas 10 estas últimas son solicitadas constantemente hacia adelante (es decir, hacia las mordazas del instrumento) dentro del tubo de grapas 8 por la acción del muelle de fuerza constante 11 sobre la zapata alimentadora 9.

Volviendo a la figura 2, el impulsor 13 comprende un elemento de plástico flexible, alargado, que tiene una muesca 13a en su extremo delantero. La muesca 13a se corresponde con la corona 10a en forma de V de cada grapa 10. En su extremo trasero, el impulsor 13 está dotado de un saliente cilíndrico, solidario, de extensión transversal 13b. En uno de los extremos, el saliente 13b tiene una pequeña ranura 13d formada en el mismo, cuya finalidad será evidente a continuación.

El impulsor 13 está adaptado para residir por encima

del tubo de grapas 8 dentro del canal 24 del mango 2. El saliente cilíndrico 13b del impulsor 13 se extiende a través de la ranura alargada 30 del mango 2 (véase figura 3). Las paredes 21 y 23 del mango 2 cooperan con el tubo de grapas 8 para formar un carril 13c para el impulsor 13.

Como puede observarse más claramente en las figuras 1 y 2, la primera mordaza 3 y la segunda mordaza 5 están ligeramente curvadas, como es normal en muchos ligadores, para facilitar el empleo del instrumento y aumentar la visibilidad de la grapa durante el proceso de sujeción de las grapas. Como se ilustra en la figura 3, la primera mordaza 3 tiene una ranura 39 formada en la misma que se extiende casi hasta el extremo de la mordaza. La figura 2 ilustra una ranura correspondiente 40 en la segunda mordaza 5. Las ranuras 39 y 40 constituyen continuaciones del carril 13c del impulsor. Como resultado, el impulsor queda siempre dentro del instrumento a través de su recorrido de desplazamiento.

El impulsor 13 es desplazable dentro del carril 13c entre una posición retraída y una posición extendida. La posición retraída del impulsor se ilustra en la figura 11. Se observará que el extremo delantero 13a del impulsor 13, cuando éste se encuentra en su posición retraída, reside justo por detrás del extremo delantero enmuescado 36 del tubo de grapas 8. La posición más delantera del impulsor 13 se ilustra en la figura 9. En su posición más delantera, el extremo frontal enmuescado 13a del impulsor está situado cerca de los extremos delanteros de las ranuras 39 y 40 de las mordazas de modo que pueda situar una grapa 10 en los extremos más delanteros de estas ranuras. Los medios por los cuales el impulsor 13 es desplazado entre sus posiciones retraída y extendida serán descritos más adelante.

Volviendo a la figura 2, el muelle 14 del impulsor, que constituye un muelle helicoidal, tiene una configuración en forma de gancho 14a en su extremo delantero y una configuración similar en forma de gancho 14b en su extremo trasero. La articulación de alambre 15 contiene un extremo delantero en forma de gancho 15a y una porción corta de extensión hacia adelante 15b en su extremo trasero. Como se ilustra más claramente en la figura 9, el extremo delantero 14a del muelle 14 está montado en la columna 28 del mango 2. El extremo trasero 14b del muelle 14 es pues enganchado por el extremo delantero en forma de gancho 15a de la articulación de alambre 15. El extremo trasero de extensión hacia adelante 15b de la articulación de alambre 15 está situado en la ranura 13d del saliente 13b en el extremo trasero del impulsor 13. Como consecuencia, el muelle helicoidal 14 solicita constantemente al impulsor 13 hacia adelante, por razones que más adelante serán evidentes.

Se hace referencia ahora a las figuras 2, 3 y 9. El muelle solicitador de los mangos 16 tiene la forma de un muelle de ballesta que tiene una porción de base 16a. La porción de base 16a está situada en la ranura 34 formada en el mango 2. El resto del muelle solicitador de los mangos 16 está adaptado para unirse a tope con el segundo mango 4 y su cubierta 7 para solicitar al segundo mango hacia su posición más abierta, como se ilustra en la figura 9.

Con el muelle de fuerza constante 11 y su cubierta 12, el tubo de grapas 8 y su zapata alimentadora 9 y la fila de grapas 10, impulsor 13 y su muelle 14 y articulación de alambre 15 y con el muelle solicitador de los mangos 16, todos ellos montados dentro del mango 2, la primera cubierta de mango 6 puede aplicarse al mango 2 para completar esta estructura y man-

tener el conjunto de los elementos antes citados en el lugar adecuado. Como se ilustra claramente en la figura 2, el elemento de cubierta 6 del primer mango tiene un saliente 41 con un borde vuelto hacia adentro 42. El saliente 41 está adaptado para residir por encima de una parte de la pared periférica 21 del mango 2. La pared periférica 21 está dotada con una ranura estrecha 43. El borde vuelto hacia adentro 42 del saliente 41 está adaptado para acoplarse con la ranura 43 según un ajuste hermético.

El elemento de cubierta 6 tiene un segundo saliente 44 con un borde vuelto hacia adentro 45. El saliente 44 está adaptado para residir por encima de una parte de la pared periférica 19 del mango 2. La pared periférica 19 está proporcionada con una ranura longitudinal (no mostrada) similar a la ranura 43 de la pared periférica 21 y adaptada para ser acoplada por el borde vuelto hacia adentro 45 del saliente 44 con un ajuste hermético. La cubierta 6 tiene un tercer saliente 46. Este saliente reside por encima de la porción periférica del mango 2 que contiene a la ranura 34 en la cual se monta la base 16a del muelle solicitador de los mangos 16. Como resultado, la base 16a del muelle solicitador 16 de los mangos está montada cautivamente dentro del primer mango 2. Por último, la cubierta 6 está dotada con un cuarto saliente 47 adaptado para incluir a la parte más delantera del mango 2 y parte superior de la primera mordaza 3. Se entenderá que el extremo delantero de la cubierta 6 y saliente 47 estará curvado adecuadamente para casar con la curva de la primera mordaza 3. Para asegurar que la cubierta se acopla comodamente contra el primer mango 2 en el área de la mordaza del mismo, la cubierta 6 está dotada con una perforación 48 a través de la cual se extiende el tornillo 18 que se acopla a rosca en el taladro 22 del primer mango 2 (véase figura 3). Por último, la cubierta 6 está proporcionada con una muesca 49, la cual está presente para exponer al taladro de pivote 33 del

primer mango 2.

5 Como se ilustra más claramente en la figura 2, la mordaza de plástico moldeado 5 comprende una porción de mordaza delantera sólida que contiene a la ranura 40 del carril del impulsor. La porción trasera de la mordaza es hueca, comprendiendo una pared lateral 5a, una pared lateral 5b, una pared inferior 5c y una pared extrema baja 5d. Estas paredes definen una cámara adaptada para recibir al muelle 17 solicitador de las mordazas (véase también figura 9).

10 La segunda mordaza 5 está montada en el primer mango 2 con la porción delantera del primer mango 2 recibida entre las paredes 5a y 5b de la segunda mordaza y con la porción delantera de la segunda mordaza 5 adyacente a la primera mordaza 3. La pared 5b de la segunda mordaza 5 tiene una perforación 50 formada en la misma, adaptada para ser situada coaxialmente con el taladro de pivote 33 del primer mango 2. Se observará a partir de la figura 9 que cuando la segunda mordaza 5 está en su posición sobre el primer mango 2, la porción enmuescada 31 del primer mango 2 cierra la cámara formada por las paredes 5a hasta 5b de la segunda mordaza 5. El muelle solicitador de mordaza 17 actúa sobre la superficie de la muesca 31 del primer mango 2 y pared 5c de la segunda mordaza 5 para solicitar a esta última hacia su posición abierta como se ilustra en la figura 9.

25 Volviendo a la figura 2, la pared 5b de la segunda mordaza 5 tiene una muesca 51 formada en la misma. Esta muesca coopera con un saliente solidario (no mostrado) del primer mango 2 para determinar la posición más abierta de la segunda mordaza 5. La pared 5b de la segunda mordaza 5 tiene también una superficie de leva 52 en la misma, cuya finalidad será evidente a continuación.

30

Con la segunda mordaza 5 y su muelle solicitador de mordaza asociado 17 montado en el primer mango 2, el ligador 1 puede completarse ahora por la adición del segundo mango 4 y su cubierta 7. El segundo mango 4 tiene un saliente de extensión transversal 53 que contiene una porción de agarre con los dedos 4b y que se extiende alrededor del extremo delantero del pasad-dedos 4a, como se muestra en la figura 2. La cubierta 7 del segundo mango tiene un saliente de extensión transversal complementario 54, que contiene también una porción de agarre con los dedos 4b. En su extremo delantero, el segundo mango 4 tiene un segundo saliente de extensión transversal 55. La cubierta 7 del segundo mango tiene un saliente correspondiente 56. Los bordes de apareamiento del saliente 53 del segundo mango y saliente 54 de la cubierta del segundo mango están destinados a ser unidos entre sí por cualquier medio adecuado, tal como pegamento, soldadura o similares. Lo mismo puede aplicarse a los bordes de apareamiento del saliente 55 del segundo mango y saliente 56 de la cubierta del segundo mango. En virtud de esta unión, el segundo mango 4 y su cubierta 7 están separados en una distancia suficiente para recibir de forma muy ajustada al primer mango 2 y sus partes asociadas.

El segundo mango 4, en su extremo delantero, tiene un saliente cilíndrico de extensión lateral 57 con un taladro 58 en el mismo. En la posición correspondiente, la cubierta 7 del segundo mango tiene un saliente cilíndrico 59 que termina en un pasador 60. Los salientes 57 y 59 están diseñados para unirse entre sí, extendiéndose el pasador 60 al interior del taladro 58. Los salientes cilíndricos 57 y 59 se extienden a través de la perforación 50 de la pared 5b a la primera mordaza 5 y taladro de pivote 33 del segundo mango 2, sirviendo con ello como un pa-

sador pivote para los mangos 2 y 4 y segunda mordaza 5.

El segundo mango 4, cerca de su extremo delantero, tiene un saliente 61.

5 El saliente 61 está posicionado de tal modo que entre en contacto con la superficie de leva 52 de la segunda mordaza 5 para cerrar la mordaza, cuando están cerrados el primer mango 2 y segundo mango 4.

10 El segundo mango 4, como se ilustra en la figura 2, está proporcionado con una ranura en forma de L62 sobre su superficie interna, cerca de su extremo trasero. La ranura 62 en forma de L tiene una primera pata 62a y una segunda tapa 62b. Como se muestra por las líneas discontinuas de la figura 2, la cubierta 7 del segundo mango tiene una correspondiente ranura 63 en forma de L con patas 63a y 63b. Las ranuras 62 y 63 son imágenes de espejo entre sí.

15 Se hace referencia ahora a la figura 9. La figura 9, que es un dibujo algo simplificado, ilustra al primer mango 2 sin su cubierta 6 y al segundo mango sin su cubierta 7. Además, la segunda mordaza 5 está parcialmente cortada. Se observará que el saliente cilíndrico transversal 13b de impulsor 13 se extiende hacia abajo a través de la ranura rectilínea 30 del primer mango 2 y se acopla en la ranura 62 del segundo mango 4. Podrá entenderse que el otro extremo del saliente cilíndrico transversal 13b estará situado similarmente en la ranura 63 de la cubierta 7 del segundo mango, ocupando en ella la misma posición relativa.

20 En la figura 9, el primer mango 2 y el segundo mango 4 están mostrados en sus posiciones abiertas, tal y como se determina por el saliente cilíndrico transversal 13b del impulsor 13 situado en el extremo libre de la pata 62a de la ranura del  
25 30 segundo mango. Cuando el primer mango 2 y el segundo mango 4 son

5 oprimidos conjuntamente, la ranura 30 del primer mango 2 y la pata 62a de la ranura del segundo mango 4 cooperarán para desplazar hacia atrás al saliente 13b del impulsor transversal, desplazando así al impulsor 13 hacia su posición retraída. Cuando los mangos 2 y 4 se han movido conjuntamente de manera que estén cerrados en un cuarto aproximadamente (como se muestra en la figura 10), el saliente 13b del impulsor transversal habrá alcanzado casi la unión de las patas 62a y 62b de la ranura del segundo mango. Como resultado, el extremo delantero 13a del impulsor 13 se habrá separado de la posición entre las mordazas 3 y 5 y el impulsor 13 habrá alcanzado casi su posición completamente retraída en donde el extremo delantero 13a del impulsor 13 está situado justo por detrás del extremo delantero o enmuescado 36 del tubo de grapas 8. En este punto es cuando el saliente 61 del segundo mango 4 entra en contacto con la superficie de leva 52 de la segunda mordaza 5 para iniciar el cierre de la mordaza hacia la primera mordaza 3 (véase también la figura 2).

15 La figura 11 ilustra al primer mango 2 y segundo mango 4 en su posición completamente cerrada. Una vez que el saliente 13b del impulsor transversal ha entrado en la pata 62b de la ranura del segundo mango, se mantendrá en su posición retraída, pero no se desplazará más hacia la parte trasera del instrumento. Con los mangos 2 y 4 en su posición cerrada, el saliente 13b del impulsor cilíndrico transversal se aproxima al extremo libre de la pata 62b de la ranura del segundo mango.

25 A medida que el primer mango 2 y el segundo mango 4 son desplazados hacia sus posiciones abiertas, el saliente de impulsor transversal 13b se montará inicialmente a lo largo de la pata 62b de la ranura 62 del segundo mango sin movimiento delantero del impulsor 13. Sin embargo, al mismo tiempo, las mordazas 3 y 5 se abrirán, como se ilustra en la figura 10. A medi-

da que el primer mango 2 y el segundo mango 4 se desplazan el resto del recorrido hacia sus posiciones abiertas, el saliente de impulsor transversal 13b entrará y se montará a lo largo de la pata 62a de la ranura del segundo mango, haciendo que el impulsor 13 entre en las mordazas 3 y 5 y consiga su posición extendida, como se muestra en la figura 9. Se entenderá que el saliente cilíndrico 13b del impulsor 13 coopera con la ranura 63 de la cubierta del segundo mango del mismo modo que lo hace con la ranura 62 del segundo mango.

A partir de la descripción ofrecida hasta ahora, será evidente que con el fin de que el impulsor 13 localice una grapa en los extremos más delanteros de las mordazas 3 y 5, es necesario hacer que cada una de las grapas del tubo de grapas 8 se desplace, a su vez, desde el tubo de grapas 8 al carril 13c del impulsor, de modo que pueda acoplarse por el extremo delantero enmuescado 13a del impulsor 13. Para hacer que cada grapa se desplace desde el tubo de grapas 8 al carril del impulsor, se emplea la rampa indicada generalmente por 32 en la figura 3. La rampa 32 constituye una parte solidaria del primer mango 2.

La rampa 32 se ilustra mejor en las figuras 6-8. En primer lugar se hace referencia a la figura 8, en donde justamente por detrás de la rampa 32 existe una superficie 64. La superficie 64 reside en el mismo plano que el borde 37 y salientes 38 que soportan al tubo de grapas 8. La superficie 64 está adaptada para soportar el extremo más delantero del tubo de grapas 8. En el extremo delantero de la superficie 64, existen resaltes 65 y 66 con resaltes verticales sustancialmente coplanares 67 y 68. Los resaltes 65-68 constituyen superficies de apoyo para el extremo delantero del tubo de grapas 8 y estas superficies de apoyo son de una dimensión ligeramente inferior al espesor del metal del cual está hecho el tubo de grapas 8.

La rampa 32 comprende superficies de rampa 69 y 70 espaciadas, paralelas, que se inclinan gradualmente hacia arriba y hacia adelante. Las superficies de rampa 69 y 70 terminan respectivamente en superficies de rampa 71 y 72 que se inclinan hacia adelante y hacia arriba según un ángulo empinado. Las superficies 69 y 71 están separadas de la superficie 70 y 72 por una pared o proyección 73 que, en su extremo trasero, tiene forma de V, terminando en superficies de pendiente hacia arriba y hacia adelante 74 y 75. Las superficies de pendiente hacia arriba y hacia adelante 71 y 72 y las superficies de pendiente hacia arriba y hacia adelante 74 y 75 terminan en la superficie superior planar 76 de la rampa 32 que es sustancialmente coplanar con la superficie superior del tubo de grapas 8 y constituye una parte del carril de impulsor 13c para el impulsor 13. Las superficies 69 y 71 cooperan con una de las patas de la grapa más delantera de la fila que ha de caer por la rampa y las superficies 70 y 72 cooperan con su otra pata. Las superficies 74 y 75 cooperan con la porción de corona 10a de la grapa más delantera para causar el desplazamiento de la grapa desde el tubo de grapas 8 al carril 13c del impulsor, permaneciendo siempre en un plano sustancialmente paralelo al del tubo de grapas 8 y al del carril 13c del impulsor. Esto se demuestra en las figuras 6 y 7.

Se recordará que la fila de grapas 10 en el tubo de grapas 8 se encuentra solicitada constantemente hacia adelante por la acción de la zapata alimentadora 9 y muelle de fuerza constante 11. Igualmente, se recordará que, cuando el primer mango 2 y el segundo mango 4 están en sus posiciones abiertas normales, el impulsor 13 estará en su posición extendida con su extremo delantero entre las mordazas 3 y 5. De este modo, el impulsor 13, en su posición extendida, residirá por encima de la

superficie superior 76 de la rampa 32 cerrando el paso entre el tubo de grapas 8 y el carril 13c del impulsor. En estas circunstancias, la grapa más delantera del tubo de grapas 8 puede extenderse en cierta parte fuera del extremo delantero del tubo de grapas, pero a medida que se mueve a lo largo de la superficie 69 y 70 y comienza a subir, se apoyará a tope con el impulsor 13 lo cual evitará el movimiento delantero adicional de la grapa más delantera.

Cuando el impulsor 13 se encuentra en su posición retraída, su extremo delantero enmuescado 13a estará situado justo por detrás del extremo delantero enmuescado 36 del tubo de grapas 8. De este modo, el impulsor 13 deja ya de residir por encima de la superficie superior 76 de la rampa 32. La grapa más delantera mostrada en 10d en las figuras 6 y 7, bajo la solicitud de la siguiente grapa sucesiva 10e, se desplazará a lo largo de la superficie 69 y 70 hasta que los extremos delanteros de sus patas se acoplan con las superficies 71 y 72 de la rampa 32. Al mismo tiempo, la porción de corona de la grapa más delantera 10d se acoplará con las superficies traseras 74 y 75 de la pared 73. La posterior solicitud delantera de la grapa 10d hará que la misma se monte en el carril 13c del impulsor. Los extremos delanteros de la segunda grapa 10e dejarán por último de estar en contacto con la porción de corona de la primera grapa 10d y comenzará a deslizarse bajo la primera grapa 10d completando su desplazamiento al interior del carril 13c del impulsor y poniéndose en unión a tope con la cubierta 6. Cuando el impulsor 13 se desplaza de nuevo a su posición extendida, situará a la grapa más delantera 10d entre las mordazas 3 y 5 uniéndose a tope los extremos delanteros de las patas de la grapa 10d con los extremos de las ranuras 39 y 40 de las mordazas, que consti-

tuyen una parte del carril 13c del impulsor. Al mismo tiempo, el impulsor 13 reside de nuevo por encima de la superficie superior 76 de la rampa 32 evitando el movimiento delantero adicional de la segunda grapa 10e bajo la sollicitud de la tercera grapa 10f. De este modo, cada grapa se desplaza a su vez desde el tubo de grapas 8 al carril 13c del impulsor por la estructura de rampa 32 que funciona de un modo simple y eficaz sin partes móviles.

Una vez descrito detalladamente el ligador 1 de la presente invención, su funcionamiento puede ser ilustrado como sigue. El ligador será montado, cargado con grapas, envasado y esterilizado por cualquiera de los métodos anteriormente citados.

En el momento de su empleo, el ligador será extraído de su envase y manipulado por el cirujano con su primer mango 2 y segundo mango 4 en sus posiciones abiertas normales. El ligador puede ser envasado con una primera grapa situada entre las mordazas 3 y 5. Si no es así, el cirujano tendrá entonces que ciclar el ligador una vez para poner una primera grapa en su posición para proceder al grapado entre las mordazas 3 y 5. El instrumento, listo para su empleo, se ilustra en las figuras 1 y 9.

El cirujano localiza la grapa más delantera (entre las mordazas 3 y 5) alrededor del vaso a grapar y entonces aprieta los mangos 2 y 4 uno hacia el otro. Como se ha indicado anteriormente, a medida que los mangos son oprimidos conjuntamente en aproximadamente un cuarto de la distancia de su posición completamente cerrada (véase figura 10), la interacción de la ranura 62 y 63 del segundo mango 4 y su cubierta 7 con la ranura 30 del mango 2 y el saliente cilíndrico transversal 13b del impulsor 13 hará que el impulsor se desplace hacia atrás hasta su po-

sición retraída, separándose el impulsor de la posición entre las mordazas 3 y 5. A medida que los mangos 2 y 4 son desplazados hacia sus posiciones completamente cerradas (figura 11), el saliente 61 del segundo mango 4 entra en contacto con la superficie de leva 52 de la segunda mordaza 5 causando el cierre de las mordazas 3 y 5, sujetando la grapa alrededor del vaso.

Al mismo tiempo, y una vez que el impulsor 13 consigue su posición retraída (figura 10), deja expuesta a la rampa 32. La fila de grapas dentro del tubo de grapas 8 queda libre entonces para moverse hacia adelante bajo la influencia de la zapata alimentadora 9 y muelle de fuerza constante 11. Por medio de la rampa 32, la siguiente grapa más delantera de la fila cae por la rampa al carril del impulsor. De este modo, la siguiente grapa de la fila se sitúa en el carril 13c del impulsor mientras que el cirujano termina la etapa de sujeción de la grapa. Esta acción es automática y no requiere ejercer esfuerzo alguno por parte del cirujano ni tampoco manipulación extra.

Comparando las figuras 10 y 11 podrá observarse que durante el método de agarre de la grapa, una vez que el impulsor 13 ha conseguido su posición retraída, permanecerá en su posición retraída mientras los mangos están completamente cerrados, como en la figura 11, debido a que el saliente cilíndrico 13b del impulsor 13 se encuentra en desplazamiento en las patas 62b y 63b de la ranura 62 y 63 del segundo mango 4 y su cubierta 7.

Una vez terminado el método de sujeción de la grapa, el cirujano alivia simplemente su presión de agarre sobre el ligador 1, permitiendo que el primer mango 2 y el segundo mango 4 se desplacen a su posición totalmente abierta bajo la influencia del muelle 16 solicitador de los mangos. Observando de nuevo las

5 figuras 11 y 10, a medida que los mangos 2 y 4 se desplazan desde sus posiciones totalmente cerradas (figura 11) a sus posiciones abiertas en 3/4 (figura 10), el impulsor 13 permanecerá en su posición retraída, debido a que el saliente 13b del impulsor 13 se encontrará montado en las patas 62b y 63b de la ranura del segundo mango 4 y su cubierta 7. Simultáneamente, el saliente 61 del segundo mango 4 coopera con la superficie de leva 52 de la segunda mordaza 5 de tal modo que permita que el muelle solicitador de la mordaza 17 retorne a la segunda mordaza 5 a su posición abierta.

10 Cuando los mangos alcanzan sus posiciones abiertas en 3/4, como se ilustra en la figura 10, el saliente transversal 13b del impulsor 13 entrará en las patas 62a y 63a de las ranuras del segundo mango 4 y su cubierta 7. Esto se traducirá en el desplazamiento del impulsor 13 a su posición extendida a medida que los mangos 2 y 4 se desplazan desde su posición  
15 abierta en 3/4 (figura 10) a su posición completamente abierta (figura 9). A medida que el impulsor 13 se desplaza a su posición extendida, tomará a la grapa previamente situada en la rampa, la localizará en el carril 13c del impulsor y la desplazará hacia adelante hasta los extremos más delanteros de las  
20 ranuras 39 y 40 de las mordazas, en posición para el siguiente paso de agarre de la grapa. En este momento, se completa el ciclo del ligador 1. El ciclo puede ser realizado tantas veces como grapas existan en el tubo 8. El tubo de grapas 8 es capaz  
25 de retener 35 o más grapas. Cuando el ligador está vacío, simplemente se desecha y se utiliza un nuevo ligador listo para su empleo.

30 Aunque no es necesario para la operación o funcionamiento del ligador 1, es preferible que la primera mordaza 3 esté dotada con un pasador solidario. Dicho pasador se ilustra en 77 en la figura 2. El extremo libre del pasador 77 está adap-

tado para recibirse en una perforación 78 de la segunda mordaza 5 (véase figura 2). El pasador 77 es de tal longitud que su extremo libre se extiende al interior de la perforación 78 de la segunda mordaza 5, incluso cuando las mordazas 3 y 5 se encuentran en sus posiciones abiertas. Cuando las mordazas 3 y 5 son desplazadas a su posición cerrada, el pasador 77 queda recibido totalmente dentro de la perforación 78.

El pasador 77 se sitúa de tal modo en la mordaza 3 que reside al lado y adyacente del vértice de la porción de corona de la grapa más delantera cuando se localiza en su posición de sujeción en el extremo delantero de las mordazas 3 y 5. Esto se ilustra en las figuras 12 y 14.

Volviendo a la figura 12, ésta ilustra una grapa 10 situada alrededor de un vaso 79 a grapar. El vaso está insertado entre las patas de la grapa 10 y el instrumento ligador 1 se desplaza hacia adelante hasta que el vaso 79 entra en contacto con el pasador 77. El pasador 77 evita que el vaso 79 se incline de un modo demasiado profundo entre las mordazas 3 y 5, mostrando de manera inadvertida a la grapa 10 y al impulsor 13 hacia atrás. Por tanto, el pasador 77 asegura la colocación adecuada del vaso 79 y asegura también que la grapa 10 permanezca en su posición adecuada con respecto a las mordazas 3 y 5 para proceder a la sujeción de la grapa.

Durante el método de sujeción o grapado, el impulsor 13 se desplaza hacia atrás y comienzan a cerrarse entonces las mordazas 3 y 5. En virtud de su forma, a medida que la grapa es inicialmente oprimida, los extremos libres de sus patas entrarán en contacto entre sí como se muestra en la figura 13, asegurando que la grapa 10 envuelva al vaso 79. El cierre adicional de las mordazas aplastará a la grapa 10 para grapar completamente el

vaso 79. La configuración del instrumento ligador y de las ranuras 62 y 63 es tal que no puede aplicarse una presión de grapado demasiado grande a la grapa por lo que la grapa no puede ser grapada en exceso.

5 Cuando los mangos retornan a sus posiciones abiertas normales, la grapa se libera de las mordazas 3 y 5 y se sitúa una nueva grapa 10 para la siguiente fase de grapado, como se muestra en la figura 14.

10 En la invención pueden llevarse a cabo modificaciones sin desviarse por ello del espíritu de la misma. Por ejemplo, el medio ligador puede dotarse con un medio indicador (no mostrado) o una ventana (no mostrada) que proporciona al cirujano la indicación visual del número de grapas que permanecen en el instrumento.

15 Igualmente, dentro del alcance de la invención se encuentra el dotar al instrumento con un medio de seguridad que bloquea al primer mango y segundo mango 4 (y de este modo a las mordazas 3 y 5) en sus posiciones abiertas una vez grapada la última grapa del ligador. Esto puede conseguirse de diversas formas. En la figura 2 se ilustra una forma muy simple.

20 Para conseguir el bloqueo de seguridad, solo es necesario extender los extremos libres de la pata 62a de la ranura del segundo mango 4 y pata 63a de la pata de la ranura de la cubierta 7 del segundo mango. Tales extensiones se muestran en líneas discontinuas en 62c y 63d en la figura 2. Las extensiones 62c y 63d están situadas de modo que sean paralelas a la ranura 30 del primer mango 2 cuando los mangos se encuentran en sus posiciones abiertas como se ilustra en la figura 9. Cuando una grapa está situada en los extremos de las ranuras 39 y 40 de las mordazas 3 y 5, dicha grapa determinará la posición extendida

25

30

5 del impulsor 13. En estas circunstancias, el saliente cilíndrico transversal 13b del impulsor no puede entrar en las extensiones 62c y 63c de las ranuras. Sin embargo, cuando es grapada la última grapa del ligador y los mangos 2 y 4 se desplazan a sus posiciones abiertas normales, no existirá grapa alguna en los extremos delanteros de las ranuras 39 y 40 de las mordazas, de modo que el impulsor 13 se desplazará hacia adelante hasta que su extremo delantero se une a tope con los extremos delanteros de las ranuras 39 y 40 de las mordazas. Este ligero movimiento delantero extra del impulsor 13 es suficiente para hacer que el saliente 13b de impulsor transversal entre en las extensiones 62c y 63d de las ranuras. Puesto que las extensiones de las ranuras son paralelas a la ranura alargada 30 del mango 2, un intento de apretar los mangos 2 y 4 uno hacia el otro no provocará el movimiento del impulsor 13 y el instrumento quedará esencialmente bloqueado en su posición abierta, inoperante, normal. Con este tipo de bloqueo de seguridad, será necesario envasar el ligador con una primera grapa situada entre las mordazas 3 y 5.

20 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5 1.- Ligador quirúrgico, para aplicar grapas de sujeción a vasos sanguíneos, caracterizado porque comprende un primer mango que termina, en su extremo delantero, en una primera mordaza; un segundo mango y una segunda mordaza ambos montados pivotalmente sobre el primer mango cerca del citado extremo delantero del mismo; siendo manualmente desplazables el primer y el segundo mango entre posiciones abierta y cerrada; siendo desplazable la primera mordaza por el primer mango y siendo desplazable la segunda mordaza por el segundo mango entre posiciones de sujeción de la grapa abiertas y cerradas; un cargador alargado dentro del primer mango y extendiéndose longitudinalmente por el mismo; una fila de grapas situadas dentro del cargador junto con medios que solicitan constantemente a la fila de grapas hacia el citado extremo delantero del cargador; un impulsor montado dentro del segundo mango paralela y adyacentemente al cargador en un carril de impulsor que se extiende los extremos delanteros de la primera y segunda mordaza, siendo desplazable el impulsor por el primer y segundo mango entre una posición retraída separada de las mordazas cuando los mangos se encuentran en su posición cerrada y una posición extendida de localización de la grapa entre las mordazas cuando los mangos se encuentran en sus posiciones abiertas; una rampa en el primer mango en el extremo delantero del cargador y que conduce al carril del impulsor, estando cubierta la rampa por el impulsor cuando se encuentra en su posición extendida y quedando expuesta por el impulsor cuando se encuentra en su posición retraída para permitir la transferencia de la grapa más delantera de la fila desde el cargador al carril del impulsor bajo la influen-

10

15

20

25

30

cia de una zapata alimentadora.

5 2.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 1, caracterizador porque las grapas tienen una porción de corona que termina en patas, residiendo las grapas, con las patas por delante, unas detrás de otras en el mismo plano dentro del cargador, teniendo la rampa una primera y una segunda superficie de rampa para cada pata de grapa para levantar las patas de cada grapa al interior del carril del impulsor, inclinándose la primera superficie de rampa hacia el carril del impulsor en un ángulo superficial y terminando en la segunda superficie de rampa que se inclina hacia adelante y hacia el carril del impulsor en un ángulo más empinado que termina en el carril del impulsor estando la primera y segunda superficie de rampa para una de las patas de la grapa separadas de la primera y segunda superficies de rampa para la otra pata de la grapa por una porción de pared, cuya porción de pared tiene un extremo trasero adyacente al extremo delantero del cargador, terminado el extremo trasero de la porción de pared en al menos una superficie de rampa que se extiende hacia adelante y hacia el carril del impulsor para levantar la corona de cada grapa al interior del carril del impulsor.

15 3.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende medios de muelle para solicitar a los mangos hacia sus posiciones abiertas.

25 4.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende medios de muelle para solicitar a la segunda mordaza hacia su posición abierta.

30 5.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una ranura rectilínea en el primer mango situada hacia atrás del carril del impulsor y exten-

diéndose paralelamente al mismo, teniendo el primer mango una cubierta que envuelve al carril del impulsor y que expone a dicha ranura, teniendo el segundo mango una cubierta fija al mismo en relación espaciada paralela, estando separada la cubierta del segundo mango en una distancia tal que recibe de manera ajustada una porción del primer mango entre ambos, teniendo el segundo mango y la cubierta del segundo mango, formadas en los mismos, ranuras de imagen de espejo correspondientes, opuestas, teniendo dichas ranuras forma de L con correspondientes patas primera y segunda, teniendo el impulsor un extremo trasero que termina en un saliente cilíndrico que se extiende transversalmente al impulsor a través de la ranura del primer mango y con sus extremos localizados en las ranuras del segundo mango y cubierta del segundo mango, respectivamente, estando las patas de las primeras ranuras configuradas de tal modo que cooperen con la citada ranura y extremos de saliente del impulsor para desplazar al impulsor hacia su posición retraída cuando los mangos se desplazan aproximadamente el primer 25% de la distancia desde su posición abierta a su posición cerrada y para desplazar al impulsor a su posición extendida cuando los mangos se desplazan aproximadamente el último 25 % de la distancia desde su posición cerrada a su posición abierta, estando configuradas de tal modo las patas de las segundas ranuras que cooperen con la citada ranura y saliente del impulsor para mantener al impulsor en la posición retraída cuando los mangos se desplazan aproximadamente el último 75 % de la distancia desde su posición abierta a su posición cerrada y durante el primer 25 % de la distancia desde su posición cerrada a su posición abierta.

6.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 1, ca-

racterizado porque el segundo mango tiene un saliente cerca de su extremo delantero, teniendo la segunda mordaza una superficie de leva en la misma, estando situados y configurados de tal modo el saliente del segundo mango y la superficie de leva de la segunda mordaza que a medida que el primer y segundo mango se desplazan desde su posición abierta a su posición cerrada, el saliente del segundo mango entrará en contacto con la superficie de leva de la segunda mordaza para desplazar a la segunda mordaza a su posición cerrada una vez que el impulsor se ha desplazado a su posición retráida y, cuando el primer y segundo mango se desplazan desde su posición cerrada a su posición abierta, dicho saliente liberará a la superficie de leva para permitir que la segunda mordaza se desplace a su posición abierta antes de que el impulsor se desplace a su posición extendida.

7.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 1, caracterizado porque el cargador comprende un elemento tubular alargado con sección transversal en forma de C, estando las gresas montadas deslizablemente dentro del elemento tubular, teniendo cada una de las gresas una porción de corona que termina en patas, residiendo las gresas, con las patas por delante, una detrás de otras en el mismo plano dentro del elemento tubular.

8.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un pasador sobre la primera mordaza que se extiende hacia la segunda mordaza, teniendo la segunda mordaza una perforación, teniendo el pasador un extremo libre situado dentro de la perforación de la segunda mordaza cuando las mordazas se encuentran en sus posiciones abiertas, siendo recibido el pasador dentro de la perforación de la segunda

mordaza cuando las mordazas se encuentran en posición cerrada, teniendo cada una de las grapas una porción de corona que termina en patas, estando situado el pasador de tal modo sobre la primera mordaza para que sea adyacente a la porción de corona de una grapa en la posición de agarre o sujeción entre las mordazas, para evitar el movimiento hacia atrás de la grapa a medida que se localiza alrededor de un vaso sanguíneo a grapar o sujetar.

9.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende medios para bloquear a los mangos en sus posiciones abiertas una vez grapada la última grapa del ligador.

10.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 2, caracterizado porque la rampa comprende una parte solidaria, de una sola pieza, del primer mango.

11.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 5, caracterizado porque comprende extensiones de los extremos libres de las patas de la primera ranura, cuyas extensiones son paralelas a la ranura del primer mango cuando el primer y el segundo mango están en sus posiciones abiertas, entrando los extremos del saliente del impulsor en las extensiones de la ranura tras el desplazamiento de los mangos desde su posición cerrada a su posición abierta después del grapado de la última grapa, para bloquear a los mangos en su posición abierta.

12.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios para solicitar constantemente a la fila de grapas hacia el extremo delantero del cargador, comprenden una zapata alimentadora montada deslizblemente dentro del elemento tubular por detrás de la fila de grapas allí existentes y un muelle de fuerza constante que se acopla con la za

pata y solicita constantemente a la zapata y a las grapas hacia el extremo delantero del elemento tubular.

5  
10  
13.- Ligador quirúrgico según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cargador y el carril de alimentación de grapas están conectados por un medio de paso, disponiéndose medios de transferencia de cada grapa desde el extremo delantero del cargador al carril de alimentación de grapas por vía del medio de paso, obstruyéndose los medios de transferencia cuando el medio de alimentación de grapas está en su posición extendida y accionándose cuando el medio de alimentación de grapas está en su posición retraída, para causar que la grapa más delantera de la fila sea transferida desde el cargador al carril de alimentación de grapas.

15  
14.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 13, caracterizado porque el medio de paso es accionado antes de que el primer y el segundo mango se desplacen completamente a sus posiciones cerradas.

20  
15.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 13, caracterizado porque los medios de transferencia comprenden medios de rampa que tienen al menos una superficie inclinada hacia adelante en un ángulo con respecto al carril de alimentación de grapas.

25  
30  
16.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 15, caracterizado porque los medios de rampa comprenden además por lo menos una primera superficie de rampa inclinada hacia adelante y hacia el carril de alimentación de grapas en un ángulo superficial y termine en al menos una segunda superficie de rampa inclinada hacia adelante y hacia el carril de alimentación de grapas en un ángulo más empinado y que termina en el carril de alimentación de grapas, estando separadas la primera y se-

gunda superficie de rampa para una pata de grapa por una porción de separación.

5  
10  
17.- Ligador quirúrgico según la reivindicación 16, caracterizado porque la porción de separación comprende una porción de pared que tiene un extremo trasero adyacente al extremo delantero del cargador, terminando el extremo trasero de la porción de pared en al menos una de las superficies de rampa que se extienden hacia adelante y hacia el carril de alimentación de grapas para elevar la corona de cada grapa al interior del carril de alimentación de grapas.

18.- Ligador quirúrgico, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

15  
Este Memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

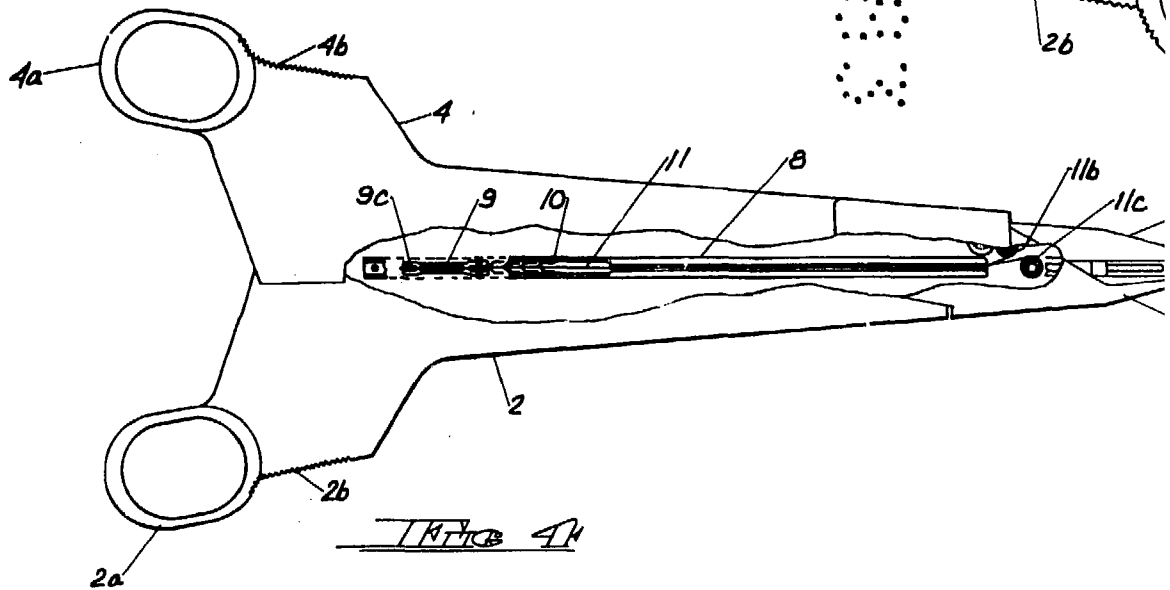
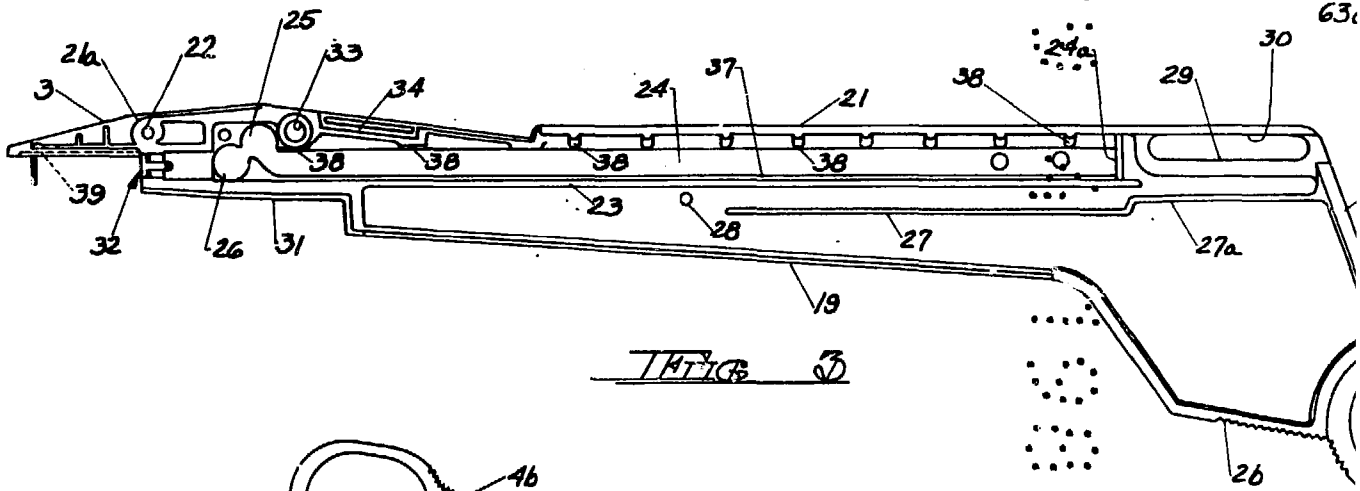
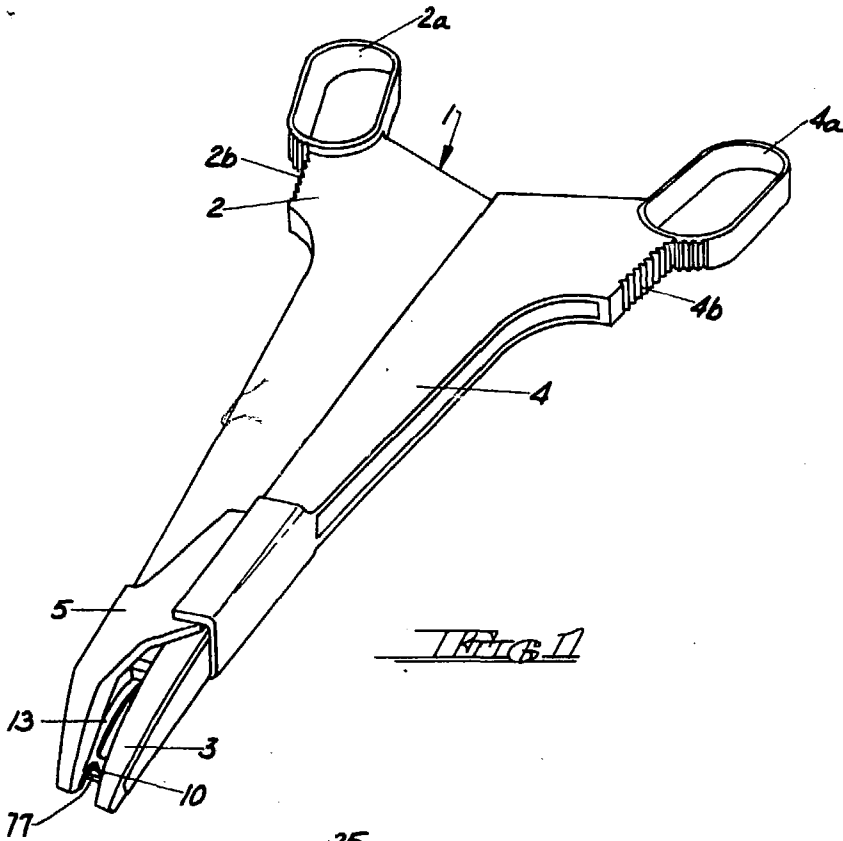
Madrid,

- 1 JUN. 1984

SENCO PRODUCTS, INC.

J. M. GOMEZ-ACIBO Y POMBO

P. F. Firmado: FILAR DOMINGUEZ M.



# ESCALA VARIABLE

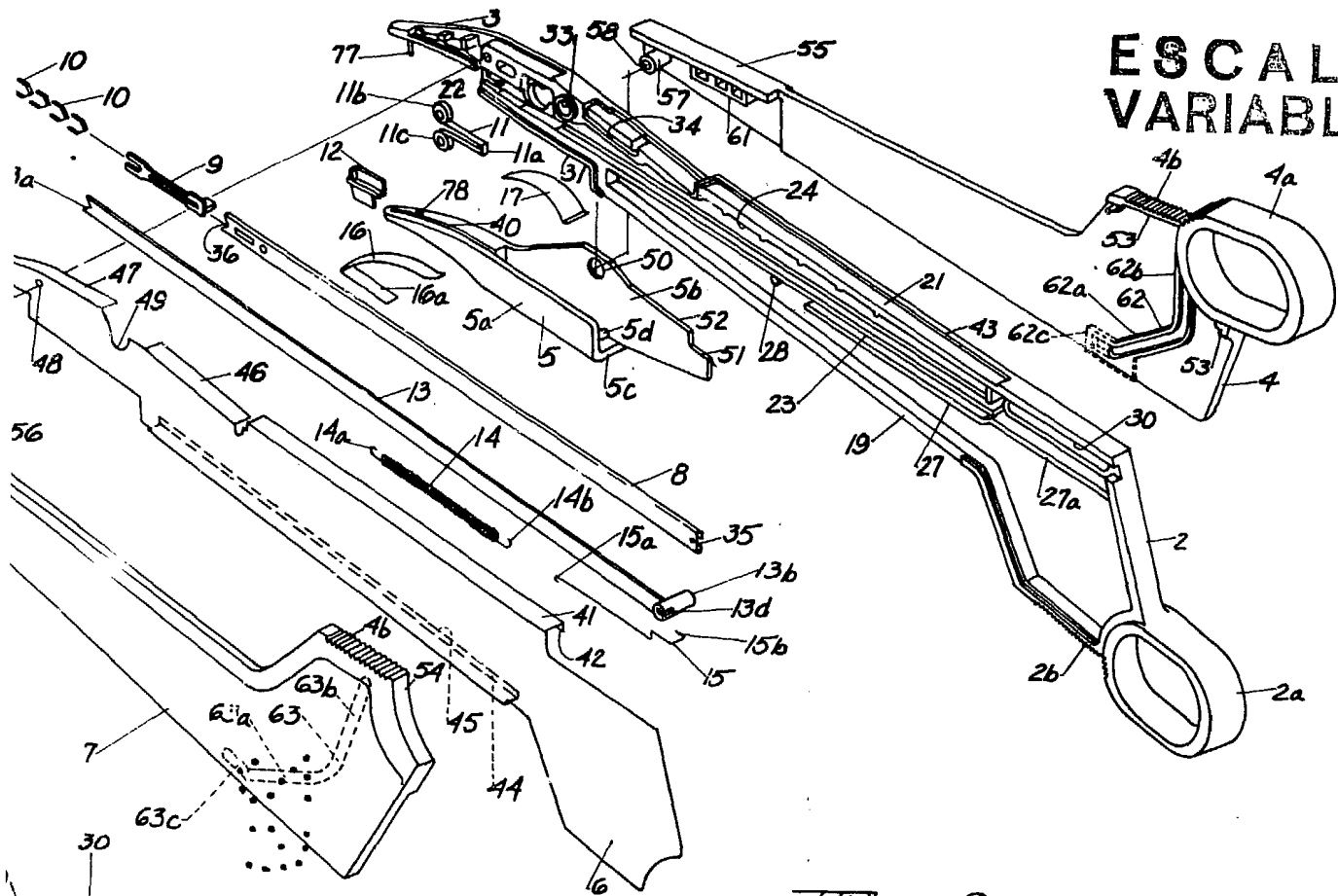


FIGURA 2

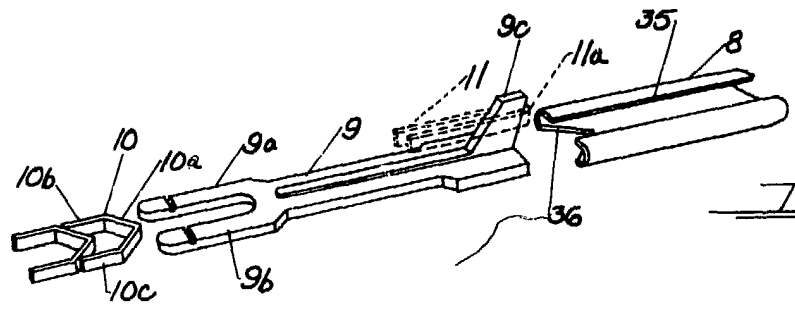
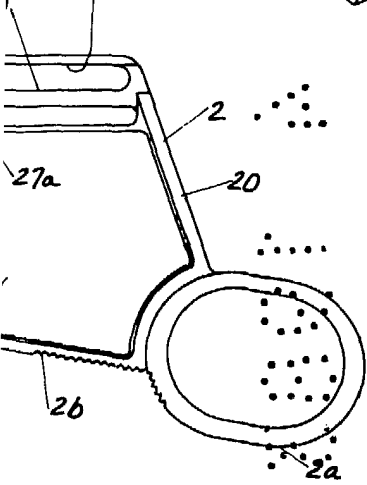
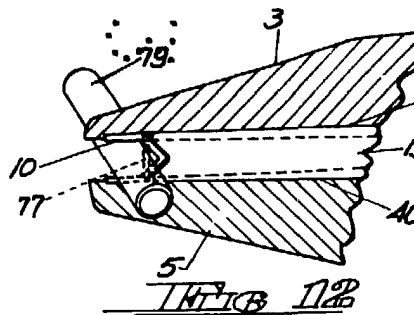
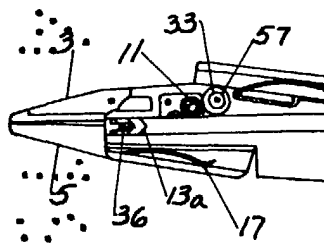
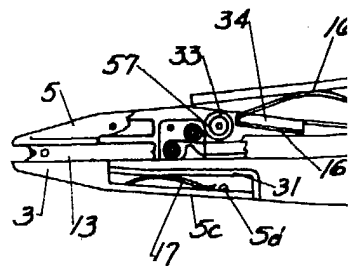
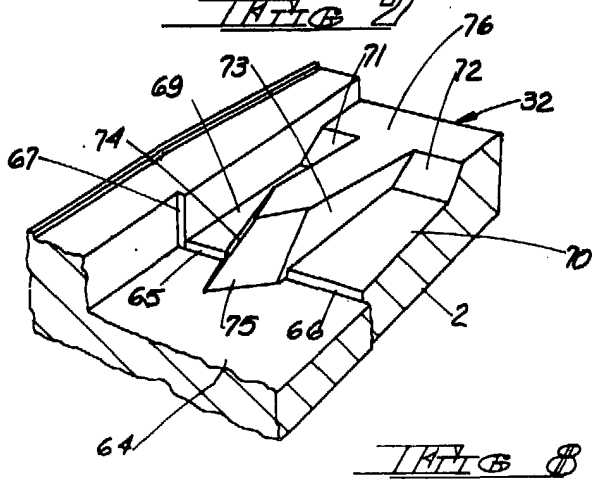
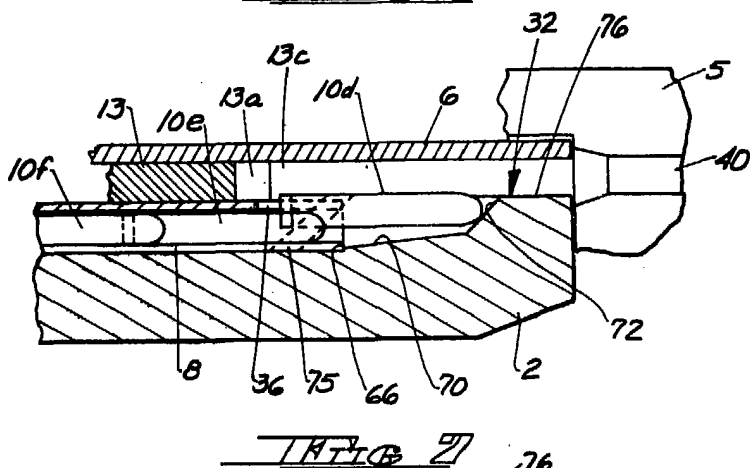
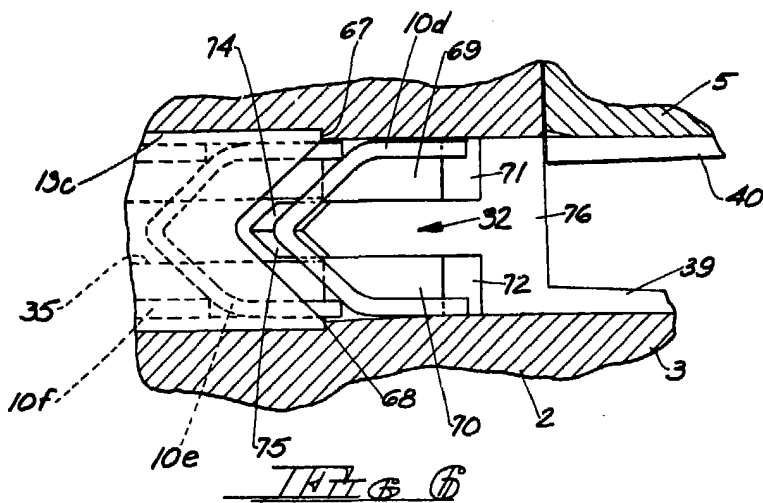
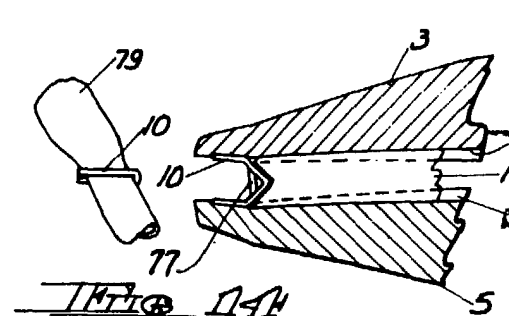
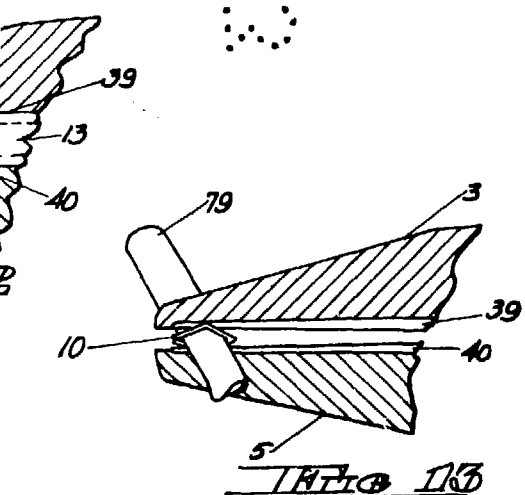
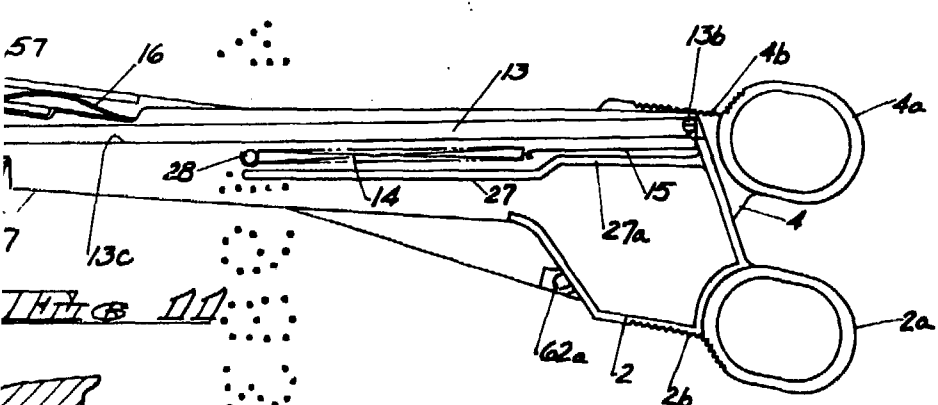
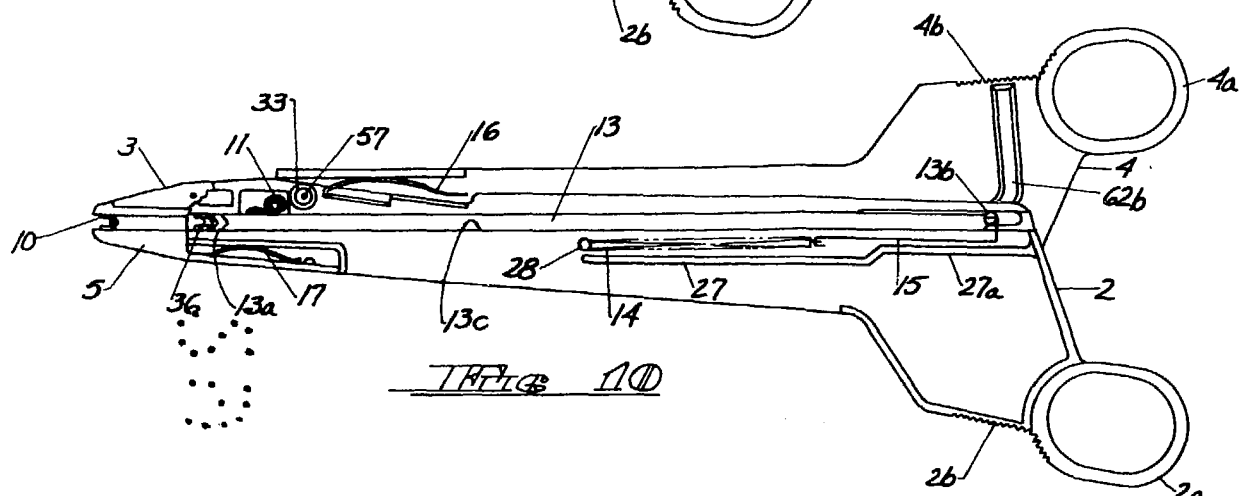
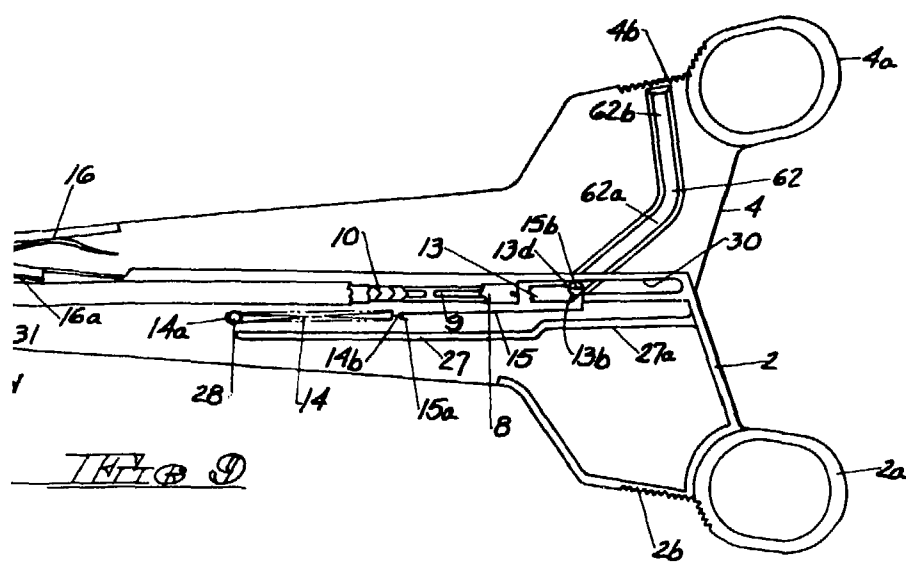


FIGURA 5

Madrid / 20 ABR 1902  
 J. M. GOMEZ AGUILA Y FORNADO  
 P.º Firmados J. Suarez Dica



# ESCALA VARIABLE



29 ABR. 1987

Madrid

J. M. GOMEZ AGUIR Y COLADO  
P. D. Firmador: J. Suarez Diaz