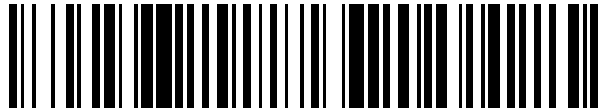


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 712**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/38**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2003 E 03740772 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 1521988**

54 Título: **Dispositivo para escindir una fibra óptica**

30 Prioridad:

**16.07.2002 GB 0216434**

**16.07.2002 GB 0216435**

**16.07.2002 GB 0216436**

**18.02.2003 GB 0303703**

**04.04.2003 GB 0307762**

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

**07.06.2013**

73 Titular/es:

**TYCO ELECTRONICS RAYCHEM BVBA (100.0%)  
DIESTSESTEENWEG 692  
3010 KESSEL-LO, BE**

72 Inventor/es:

**WATTE, JAN;  
MENDES, LUIZ NEVES;  
VAN NOTEN, LODEWIJK;  
DE BOER, THOMAS T.;  
TORY, ALAN ROLAND y  
BEARD, MICHAEL ANDREW**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 406 712 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para escindir una fibra óptica

La presente invención versa acerca de un dispositivo para escindir una fibra óptica y, en particular, acerca de un dispositivo de este tipo en forma de una herramienta portátil.

5 Cuando se empalman fibras ópticas de forma mecánica, por ejemplo por medio de un conector permanente de fibra óptica, en general es necesario preparar las caras extremas de las fibras para garantizar que se forma un empalme satisfactorio, que tiene pocas pérdidas ópticas.

10 La solicitud de patente británica, en tramitación, nº 0216435.8 (B429) presentada por el presente solicitante, publicada como WO-A-2004/008211, da a conocer un conector de fibra óptica en el que se forma un empalme entre dos fibras ópticas por medio de dos manguitos de empalme insertados en un cuerpo de conector, cada uno de los cuales está fijado de antemano a una fibra óptica respectiva en una orientación prefijada con respecto a una cara extrema inclinada de la fibra óptica. (Por "cara extrema inclinada" se quiere decir una cara extrema de la fibra óptica que no es perpendicular al eje longitudinal de la fibra). Se pueden insertar los manguitos de empalme en el cuerpo de conector únicamente en una orientación prefijada en torno a sus ejes y, por lo tanto, se predeterminan las orientaciones relativas de las dos caras extremas de la fibra para garantizar un contacto íntimo y de baja pérdida entre las caras extremos.

El documento EP-B2-0295374 describe un aparato para retener una fibra óptica y escindir la fibra retenida por medio de una cuchilla; y el documento US5253035 da a conocer una cuchilla giratoria de escisión que es girada un ángulo especificado para cambiar su posición de corte.

20 La solicitud de patente internacional WO 98/54608, también publicada como US-A-2002/0084301, da a conocer una herramienta para la escisión inclinada de fibras ópticas. La herramienta escinde una fibra óptica al retener la fibra bajo tensión por medio de dos bloques de retención, desplazando la fibra entre los bloques de retención por medio de un yunque, de forma que la parte desplazada de la fibra experimenta una fuerza de cizallamiento localizada, y que raja la fibra. Debido a que la parte rajada de la fibra se encuentra tanto bajo tensión como cizallamiento, la fibra se escinde con un ángulo que se aparta de la perpendicular al eje de la fibra. La herramienta de escisión puede ser utilizada para escindir una fibra óptica que tiene un manguito de empalme fijado a la misma antes de la inserción de la fibra en la herramienta. Además, para fibras ópticas que mantienen la polarización (PM), se puede colocar un manguito de empalme que ha sido fijado de antemano a tal fibra en la herramienta de escisión en una orientación fija, de forma que el ángulo de escisión se encuentra en la orientación correcta con respecto al eje de polarización de la fibra óptica de PM.

35 Cada uno de los documentos de patente estadounidense US 4.976.390, US 4.893.892, US 4.229.876 y US 4.621.754 da a conocer una herramienta de escisión de fibra óptica que comprende un mecanismo de fijación para fijar una fibra óptica en la herramienta, y un mecanismo de escisión para escindir la fibra óptica una vez está fijada en la herramienta. La publicación de patente internacional WO 00/41013 da a conocer un dispositivo para escindir una fibra óptica, que comprende un mecanismo de fijación para fijar un elemento de fijación a la fibra óptica, y un mecanismo de escisión para escindir la fibra óptica cuando el elemento de fijación ha sido fijado a la misma.

40 La presente invención proporciona una herramienta portátil para escindir una fibra óptica, que comprende un mecanismo de fijación configurado para fijar un manguito de empalme u otro elemento de fijación óptima a la fibra, y un mecanismo de escisión configurado para retener y escindir la fibra óptica cuando se ha fijado el manguito de empalme u otro elemento de fijación a la misma, en la que el mecanismo de fijación incluye un medio de determinación de la orientación dispuesto para orientar el manguito de empalme u otro elemento de fijación en una orientación predeterminada en torno al eje longitudinal de la fibra óptica con respecto al mecanismo de escisión, el mecanismo de escisión está dispuesto para escindir la fibra, de forma que la cara extrema producida está orientada con un ángulo no perpendicular con respecto al eje longitudinal de la fibra, y el mecanismo de fijación y el mecanismo de escisión están dispuestos mutuamente de forma que la cara extrema de la fibra producida por el mecanismo de escisión se encuentra en una orientación prefijada con respecto al manguito de empalme u otro elemento de fijación, y en la que el mecanismo de escisión incluye una cuchilla de corte dispuesta para rajar la fibra, haciendo que se propague una grieta a través de la fibra, escindiendo de ese modo la fibra, y la cuchilla de corte está dispuesta de forma que, para cada fibra o conjunto de fibras escindidas por el dispositivo, se utiliza una posición distinta en la cuchilla para rajar la fibra, y el dispositivo incluye un indicador de la vida útil que indica el número de escisiones que han sido realizadas por el dispositivo desde un procedimiento de configuración y/o el número de escisiones restantes para el dispositivo.

55 Al menos en los aspectos más amplios de la invención, el elemento de fijación puede ser cualquier elemento (o componente) que esté fijado a la fibra óptica por medio del mecanismo de fijación. Por ejemplo, el elemento de fijación puede ser un conector de fibra óptica o parte del mismo, pero en los aspectos más amplios de la invención el elemento de fijación no está así limitado.

En la actualidad es preferente que el elemento de fijación tenga la forma de un manguito de empalme. El manguito de empalme (u otro elemento de fijación) puede ser utilizado, por ejemplo, para fijar una fibra óptica a un conector de fibra óptica. Sin embargo, no se pretende que los aspectos más amplios de la expresión "manguito de empalme" estén limitados a tal uso.

- 5 El elemento de fijación puede estar fijado, en general, a la fibra óptica de cualquier forma conveniente por medio del mecanismo de fijación. Preferentemente, el elemento de fijación está fijado a la fibra óptica de forma que la fibra se extiende a través del elemento de fijación. Sin embargo, en los aspectos más amplios de la invención la fibra no necesita extenderse a través del elemento de fijación cuando está fijada al mismo.

- 10 En la siguiente descripción, en aras de la conveniencia, se denomina, en general, al elemento de fijación como un manguito de empalme. Sin embargo, se debe comprender que (al menos en los aspectos más amplios de la invención) el elemento de fijación no necesita comprender un manguito de empalme.

- 15 La invención tiene la ventaja de que debido a que el dispositivo tanto fija un elemento de fijación (por ejemplo, un manguito de empalme) a una fibra óptica como escinde la fibra, se pueden llevar a cabo dos etapas en el procedimiento de empalme de fibras ópticas (por ejemplo) por medio de un único dispositivo, simplificando de esta manera el procedimiento de empalme, y aumentando la velocidad del mismo.

Preferentemente, el mecanismo de escisión del dispositivo es capaz de escindir la fibra únicamente cuando el elemento de fijación ha sido fijado a la misma.

- 20 Debido a que el dispositivo escinde la fibra una vez que se ha fijado el manguito de empalme (u otro elemento de fijación) a la fibra, esto permite la posibilidad de que la cara extrema escindida de la fibra sea producida en una posición prefijada a lo largo de la fibra con respecto al manguito de empalme y en una orientación prefijada con respecto al manguito de empalme. Esto puede ser sumamente beneficioso, dado que puede permitir la formación rápida y precisa de un empalme de fibra óptica de baja pérdida (pérdida de retorno elevado), al poner en contacto físico las caras extremas escindidas inclinadas de las fibras ópticas en una orientación enchavetada. En particular, debido a que el dispositivo según la invención permite la posibilidad de tal colocación y orientación prefijada de la cara extrema escindida de la fibra con respecto al manguito de empalme, se elimina sustancialmente la necesidad de destreza y de criterio por parte del técnico que lleva a cabo la operación de empalme para llevar a cabo esta operación. Por consiguiente, la invención puede mejorar la calidad y la consistencia de los empalmes de fibra óptica. Las fibras ópticas que han sido preparadas por medio del dispositivo según la invención pueden, por ejemplo, ser insertadas simplemente en un cuerpo de conector dispuesto de forma que la mera inserción de los manguitos de empalme fijados a las fibras por medio del dispositivo garantiza la colocación relativa correcta de las caras extremas de las fibras para conseguir un empalme de baja pérdida. Tal conector puede ser, por ejemplo, como el dado a conocer en la solicitud de patente UK nº 0216435.8, WO-A-2004/008211.

Preferentemente, el mecanismo de fijación del dispositivo es un mecanismo de engarzado para engarzar el manguito de empalme (u otro elemento de fijación) y fijarlo, de ese modo, a la fibra.

- 35 Como se ha mencionado anteriormente, el mecanismo de fijación y el mecanismo de escisión del dispositivo según la invención están dispuestos, preferentemente, de forma que se escinde la fibra y, por consiguiente, se produce una cara extrema de la fibra, en una posición prefijada a lo largo de la fibra con respecto al manguito de empalme.

- 40 El mecanismo de fijación y el mecanismo de escisión del dispositivo están dispuestos mutuamente de forma que la cara extrema de la fibra producida por medio del mecanismo de escisión se encuentra en una orientación prefijada con respecto al manguito de empalme. El mecanismo de fijación incluye un medio de determinación de la orientación dispuesto para orientar el manguito de empalme en una orientación predeterminada en torno al eje longitudinal de la fibra, con respecto al mecanismo de escisión. El medio de determinación de la orientación puede comprender, por ejemplo, un orificio no circular dispuesto para recibir en el mismo un manguito de empalme que tiene un corte transversal no circular correspondiente. Preferentemente, el dispositivo incluye un (primer) medio de cierre que cierra el orificio no circular cuando el dispositivo no se encuentra en operación.

De forma ventajosa, el dispositivo puede incluir una abertura (preferentemente en un lado opuesto del dispositivo al orificio no circular) mediante la cual se puede extraer del dispositivo la porción extrema separada de la fibra óptica escindida. Preferentemente, el dispositivo incluye un (segundo) medio de cierre que cierra la abertura cuando el dispositivo no se encuentra en operación.

- 50 Tales medios de cierre evitan sustancialmente que polvo y otros contaminantes entren en el dispositivo, lo que, si no, podría afectar a su rendimiento. De esta forma, el dispositivo puede estar sustancialmente libre de mantenimiento.

- 55 Preferentemente, el mecanismo de fijación del dispositivo sujeta el manguito de empalme mientras que el mecanismo de escisión escinde la fibra. Por lo tanto, de forma ventajosa, el mecanismo de fijación sujeta, preferentemente, la fibra (por medio del manguito de empalme) mientras que el mecanismo de escisión escinde la

fibra. Además, la fijación de la fibra en un manguito de empalme, por medio del mecanismo de fijación, puede proporcionar una resistencia a la tracción y una resistencia a la torsión axiales a la fibra.

5 Preferentemente, el mecanismo de escisión del dispositivo incluye un mecanismo de retención que sujeta la fibra mientras que se escinde la fibra. Preferentemente, el mecanismo de retención sujeta la fibra antes de la escisión de la fibra, y durante la misma. Más preferentemente, el mecanismo de retención puede comprender un par de cintas entre las que se sujeta la fibra, estando dispuestas, preferentemente, las cintas de forma que para cada fibra escindida por medio del dispositivo se utiliza una posición distinta para sujetar la fibra.

10 Preferentemente, se coloca la fibra bajo tensión y/o cizallamiento por medio del mecanismo de escisión mientras que se escinde la fibra. Preferentemente, el mecanismo de escisión incluye un yunque que provoca que la fibra sea doblada mientras que se escinde la fibra.

15 El dispositivo incluye un indicador de vida útil que indica el número de escisiones que han sido realizadas por el dispositivo desde un procedimiento de configuración del dispositivo y/o el número de escisiones restantes para el dispositivo, preferentemente hasta un procedimiento de configuración del dispositivo. El procedimiento de configuración del dispositivo y/o el procedimiento de configuración comprenden, preferentemente, cambiar la cuchilla y/o las cintas del mecanismo de escisión.

20 En al menos algunas realizaciones preferentes de la invención, el dispositivo está dispuesto para escindir una pluralidad de fibras ópticas de forma sustancialmente simultánea. Por lo tanto, de forma ventajosa, el mecanismo de fijación puede estar dispuesto para fijar uno o más elementos de fijación a la pluralidad de fibras ópticas, preferentemente de forma sustancialmente simultánea. La pluralidad de fibras ópticas puede comprender, por ejemplo, una cinta de fibra.

Se describirá una realización de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una realización de un dispositivo de escisión de fibra óptica según la invención, en forma de una herramienta portátil;

la Figura 2 muestra el dispositivo de la Figura 1 desde un ángulo opuesto;

25 la Figura 3 muestra parte del interior del dispositivo de las Figuras 1 y 2; que ilustra el mecanismo de engarzado;

la Figura 4 muestra un detalle de otra vista del interior del dispositivo; que ilustra el mecanismo de engarzado;

la Figura 5 muestra otro detalle del interior del dispositivo;

la Figura 6 es un diagrama esquemático de los componentes principales y del funcionamiento del mecanismo de escisión del dispositivo;

30 la Figura 7 es un detalle de parte del interior del dispositivo, que ilustra el mecanismo de escisión;

la Figura 8 es un detalle que ilustra el mecanismo de escisión de la Figura 7 desde un ángulo opuesto;

la Figura 9 muestra parte tanto del exterior como del interior del dispositivo, en particular el mecanismo de escisión;

35 la Figura 10 muestra un detalle de otra parte del mecanismo de escisión del dispositivo, relacionada en particular con la cuchilla de corte;

la Figura 11 muestra una vista opuesta del dispositivo, que muestra parte del mecanismo de cuchilla de corte; y

la Figura 12 muestra un ejemplo de un manguito de empalme adecuado para ser engarzado a una fibra óptica por medio del dispositivo;

40 la Figura 13 es una vista tridimensional de una ICCT (indicada de forma esquemática con una abrazadera de colocación de "cuello de cisne" fijada) y un CKAH, un ASAH, y carriles de guía fijados;

las Figuras 14 a 19 ilustran etapas sucesivas de uso del CKAH y del ASAH fijados; y

las Figuras 20 a 23 ilustran el aspecto del resorte reutilizable.

45 La Figura 1 muestra una vista exterior de una realización preferente de un dispositivo 1 de escisión de fibra óptica según la invención. El dispositivo 1 tiene la forma de una herramienta portátil y operada manualmente. La herramienta comprende una pieza principal 3 y un par de empuñaduras 5a y 5b.

Las empuñaduras 5a y 5b están dimensionadas y formadas para ser sujetadas por la mano de un usuario. Apretar entre sí las empuñaduras opera el mecanismo de engarzado por el que se fija un manguito de empalme a una fibra

óptica al engarzar el manguito de empalme en torno a la fibra, como se describe a continuación. Las empuñaduras 5a y 5b tienen una acción de leva excéntrica por la que se bloquean en su lugar cuando son apretadas entre sí un ángulo prefijado. Las empuñaduras bloqueadas pueden ser desbloqueadas por medio de una palanca 7 de liberación.

5 La pieza principal 3 del dispositivo 1 comprende una pieza externa deslizable 9 del alojamiento que opera el mecanismo de escisión del dispositivo mediante la cual se escinde una fibra óptica a la que se ha fijado un manguito de empalme para producir una cara extrema controlada de la fibra. Subsiguientemente a la operación del mecanismo de escisión al apretar las empuñaduras 5a y 5b entre sí, el usuario mueve la parte deslizable 9 con respecto al resto del dispositivo, en una dirección alejada de las empuñaduras (como se indica mediante la flecha A).  
10 Este movimiento de la pieza 9 provoca que el mecanismo de escisión del dispositivo de retención y escinda la fibra óptica, como se describe a continuación. Preferentemente, la pieza 9 solo puede ser movida (accionado, de ese modo, el mecanismo de escisión) una vez se han apretado entre sí las empuñaduras 5a y 5b, de forma que la operación de escisión solo puede tener lugar una vez ha tenido lugar la operación de engarzado.

15 Para llevar a cabo estas operaciones, el usuario inserta primero el manguito de empalme en una orientación predeterminada en el dispositivo e introduce una fibra óptica pelada a través del manguito de empalme, hasta el interior de un agujero 11 de inserción en una placa frontal 13 del dispositivo 1. Un lado opuesto del dispositivo, mostrado en la Figura 2, incluye otra abertura 14 por medio de la cual se puede extraer del dispositivo una porción extrema separada de la fibra óptica escindida.

20 El manguito de empalme insertado en el dispositivo puede comprender parte de un conjunto de soporte/manguito de empalme como se da a conocer en la solicitud de patente UK nº 0216435.8, la totalidad de cuya divulgación se incorpora en el presente documento por referencia. En la Figura 12 se ilustra un ejemplo de un manguito adecuado 15 de empalme para ser utilizado con el dispositivo según la invención. El manguito 15 de empalme, que tiene un corte transversal generalmente circular, incluye una porción plana 17 en su superficie periférica, de forma que se pueda fijar la orientación del manguito de empalme en torno a su eje (y el eje de la fibra óptica 19). En particular,  
25 la forma del corte transversal de una porción frontal del manguito de empalme está dispuesta sustancialmente para que coincida con la de una abertura no circular 21 (y, preferentemente, en general con forma de "D") en una placa 23 ubicada por detrás de la placa frontal 13 del dispositivo (véase la Figura 5).

30 La abertura 21 constituye el medio de determinación de la orientación del dispositivo, como se ha hecho referencia anteriormente, por medio del cual se orienta el manguito de empalme en una orientación predeterminada con respecto al mecanismo de escisión del dispositivo. En la Figura 5 se muestra la placa 23 y la abertura 21, y en la Figura 6 se muestran de forma esquemática en corte transversal. Detrás de la placa 23 hay una placa adicional 25 que contiene una abertura 27 de menor diámetro que es sustancialmente coaxial con la abertura 21 con forma de D. La abertura 27 más pequeña está dispuesta para proporcionar un tope para un extremo del revestimiento primario 29 de una fibra óptica, revestimiento que habrá sido pelado de una región extrema 31 de la fibra 19, como se muestra de forma esquemática en la Figura 6. Se inserta el manguito 15 de empalme en el agujero 11 de inserción en la placa frontal 13 del dispositivo y se introduce una fibra pelada 19 a través del manguito de empalme. La parte frontal del manguito 15 de empalme colindante con la parte trasera de la abertura 21 de determinación de la orientación con forma de D de la placa 23, y la parte frontal del revestimiento primario pelado de la fibra colindante con la abertura 27 en una placa adicional 25.

40 Con referencia ahora a las Figuras 3 y 4, con el manguito 15 de empalme y la fibra óptica 19 insertados en el dispositivo 1, se aprietan entre sí las empuñaduras 5a y 5b hasta que se bloquean en su lugar. Esta acción provoca que los bloques 33 de engarzado se muevan relativamente más cerca entre sí una distancia predeterminada, engarzando de ese modo el manguito de empalme en torno a la fibra con una fuerza predeterminada, y fijando de esta manera el manguito de empalme a la fibra.

45 Subsiguientemente a esta etapa de engarzado/fijación, el usuario mueve la parte externa deslizable 9 del alojamiento del dispositivo, alejándola de las empuñaduras 5a y 5b, en la dirección de la flecha A en la Figura 1. Este movimiento deslizante provoca que se lleven a cabo diversas operaciones de la etapa de escisión por medio del dispositivo, por medio del cual se escinde la fibra óptica para producir una cara extrema no perpendicular de la fibra que tiene una orientación y una posición longitudinal prefijadas con respecto al manguito de empalme.

50 La operación inicial de la etapa de escisión comprende la retención de la fibra óptica por medio de un mecanismo de retención que comprende un par de bloques 35a y 35b de retención, y un par de cintas enrolladas 37a y 37b que se extienden sobre superficies de retención respectivas de los bloques de retención. Como puede comprenderse a partir de la Figura 7, el movimiento de la parte deslizable 9 en la dirección de la flecha A provoca que el bloque superior 35a de retención (como se ilustra) se mueva hacia abajo (como se indica mediante la flecha B) hacia el bloque inferior 35b de retención debido a un contacto entre una superficie superior del bloque superior de retención con una superficie inclinada (es decir, inclinada con respecto a la dirección de movimiento de la pieza 9) de una pieza cooperante 39 que se mueve con la pieza 9. Dado que las cintas 37a y 37b se extienden sobre las superficies de retención respectivas de los bloques 35a y 35b de retención, la fibra óptica está atrapada entre las cintas 37a y 37b (con la fibra óptica y las cintas atrapadas conjuntamente entre los bloques de retención). Preferentemente, las  
55

cintas 37a y 37b son poliméricas, por ejemplo cloruro de polivinilo (PVC). Preferentemente, las cintas son compresibles y, preferentemente, proporcionan un grado elevado de sujeción mediante el cual sujetan la fibra óptica en su posición de retención.

5 El uso de tales cintas tiene varios beneficios. En primer lugar, el grado elevado de sujeción sobre la fibra óptica permite que la fibra sea colocada bajo tensión para la operación de escisión (descrita a continuación). Preferentemente, las cintas proporcionan una resistencia a la tracción axial en el intervalo de 2,5 a 4,0 N. En  
 10 segundo lugar, la compresibilidad de las cintas evita, en general, que la fibra óptica sea dañada cuando es retenida. En tercer lugar, las cintas 37a, 37b están indexadas, preferentemente, de forma que presentan una superficie nueva entre los bloques de retención, para retener una fibra óptica, cada vez que se mueve la pieza 9 para operar el  
 15 mecanismo de escisión. Esta indexación de las cintas se consigue por medio de ruedas dentadas 43a y 43b como se muestra en la Figura 8 (y parte de la rueda 43b también es visible en la Figura 7). Las ruedas dentadas 43a y 43b están conectadas a bobinas 41a y 41b de recogida, respectivamente, y se las hace girar una revolución parcial prefijada por medio de la parte deslizable 9 del alojamiento que está siendo movida hacia atrás hacia las  
 20 empuñaduras 5a, 5b (en la dirección opuesta a la de la flecha A) después de que se ha completado la operación de escisión. De esta forma, las cintas son enrolladas una cantidad prefijada (desde sus carretes hasta sus bobinas de recogida) entre cada operación de escisión de fibra. Por consiguiente, se aleja cualquier partícula de polvo generada por las escisiones de fibra por medio de las cintas entre cada operación de escisión, garantizando que cada fibra  
 25 óptica escindida por el dispositivo experimenta sustancialmente las mismas condiciones de retención, garantizando de esta manera una coherencia entre las fibras ópticas.

30 Una vez se retiene una fibra óptica entre las cintas 37a, 37b y los bloques 35a, 35b de retención, el movimiento continuo de la parte deslizable 9 del alojamiento en la dirección de la flecha A provoca que se eleve un yunque 45 adyacente al bloque inferior 35b de retención en la dirección opuesta a la de la flecha B (como se ilustra en las Figuras 7 y 9). Este movimiento del yunque 45 se consigue por medio de otra pieza cooperante 47 que tiene una  
 35 superficie inclinada, que es elevada hacia arriba por medio de un pasador 49 que se mueve con la pieza 9. De forma sustancialmente simultánea con este movimiento del yunque 45, los bloques 35a, 35b de retención, que en esta etapa están reteniendo la fibra óptica insertada, se mueven conjuntamente alejándose ligeramente del yunque en una dirección a lo largo del eje de la fibra (es decir, hacia atrás desde el punto de vista de la Figura 7). Esto se  
 40 consigue por medio de un miembro 51 (como se muestra en la Figura 8) que se desliza junto con la pieza 9 y coopera con un miembro resiliente 53 para empujar a una placa 55 lateralmente con respecto a la dirección de la flecha A (es decir, hacia atrás desde el punto de vista de la Figura 8). Los bloques 35a y 35b de retención son alejados del yunque por medio de este movimiento de la placa 55, y esto coloca la sección de la fibra óptica retenida que se extendiéndose entre el manguito 15 de empalme y los bloques 35a, 35b de retención bajo tensión. La fibra  
 45 también es sometida a una fuerza de cizallamiento localizada debido a que es desplazada por el movimiento ascendente del yunque 45.

50 Una vez se ha colocado la fibra óptica retenida bajo tensión y cizallamiento, un movimiento adicional de la parte deslizable 9 en la dirección de la flecha A provoca que un primer elemento 54 de gatillo (como se muestra en la Figura 10) fijado a la pieza 9 (solo una porción de la cual se muestra en la Figura 10) para golpear un diente 58 de un miembro giratorio 60. Esto provoca que el miembro giratorio 60 gire en la dirección de la flecha E, provocando que otro diente 62 del miembro giratorio 60 choque con un miembro pivotado 64 que está dispuesto para pivotar en  
 55 torno a un punto 66 de pivote; por consiguiente, el miembro 64 pivota en torno al punto 66 en la dirección de la flecha D. Hay fijada al miembro pivotado 64 una cuchilla 61 de corte pivotada y, por lo tanto, el giro de este miembro también provoca que la cuchilla de corte gire como se indica mediante la flecha D, rajando de ese modo la fibra óptica en una posición predeterminada a lo largo de la fibra, en la que la fibra se encuentra tanto bajo tensión como bajo cizallamiento. El resultado de las fuerzas de tensión y de cizallamiento aplicadas a la fibra, junto con la línea  
 60 rajada de debilidad provocada por la cuchilla 61 de corte, provoca que la fibra se escinda sustancialmente a lo largo de un plano que no es perpendicular al eje de la fibra.

El movimiento de la pieza 9 en la dirección de la flecha A también provoca que un segundo elemento 56 de gatillo, también fijado a la pieza 9 (véase la Figura 10), haga girar una rueda 68 de trinquete una revolución parcial (preferentemente un diente de su periferia dentada). La rueda 68 de trinquete está conectada por una serie de  
 65 dientes a ruedas 57 de indexación, mostradas tanto en la Figura 10 como en la Figura 11. Como se muestra en la Figura 11, una rueda helicoidal de las ruedas 57 de indexación provoca que una barra deslizable 59 se mueva linealmente en la dirección de la flecha C. Cada movimiento de la barra 59 es únicamente una pequeña cantidad para cada movimiento de accionamiento de la pieza 9. Este movimiento de la barra deslizable 59 provoca que se mueva la cuchilla 61 de corte una pequeña cantidad, de forma que el punto de partida de la rotación de la cuchilla de  
 70 corte es muy ligeramente distinto cada vez que se utiliza el dispositivo para escindir una fibra óptica. De esta forma, se "indexa" la parte de la cuchilla de corte que raja una fibra óptica, es decir se utiliza una parte distinta de la cuchilla cada vez que se escinde una fibra óptica. Por consiguiente, cada fibra óptica experimenta una parte no utilizada de la cuchilla de corte y, por consiguiente, la pérdida de filo de la cuchilla no provoca una variación, con el paso del tiempo, en la escisión de las fibras ópticas por parte del dispositivo con el paso del tiempo. Preferentemente, la  
 75 distancia que se mueve la cuchilla (para presentar una nueva posición de partida) cada vez que se utiliza el dispositivo, es tan pequeña, que se pueden llevar a cabo cientos o miles (por ejemplo, 5.000) de operaciones de escisión por medio de una única cuchilla. Preferentemente, la cuchilla comprende un borde diamantino de corte.

Un movimiento subsiguiente de la parte deslizante 9 del alojamiento hacia atrás, hacia las empuñaduras 5a, 5b, provoca que los diversos componentes del mecanismo de escisión del dispositivo vuelvan a sus posiciones de partida, y provoca que las cintas 37a y 37b sean enrolladas una longitud especificada, de forma que presenten una superficie nueva para la operación de retención subsiguiente. Entonces, el empuje de la palanca 7 de liberación en la dirección de la flecha A libera las empuñaduras 5a y 5b, que se abren preferentemente bajo la acción de un miembro resiliente (por ejemplo, un resorte —no mostrado—), abriendo de ese modo los bloques 33 de engarzado y permitiendo que el manguito 15 de empalme, y la fibra óptica escindida 19 a la que está fijado mediante engarzado, sean extraídos del dispositivo.

Una característica preferente adicional del dispositivo 1 que se debe hacer notar es el brazo flexible 63 mostrado en la Figura 3. El brazo flexible 63 permite que se fije el dispositivo a otro equipo, por ejemplo un cierre de empalme de fibra óptica. El brazo 63 puede ser, por ejemplo, un brazo flexible de fijación del tipo utilizado en algunos pies de micrófono (etc.) y a veces se denomina “cuello de cisne”.

Por lo tanto, se apreciará que el dispositivo según la invención tiene la forma de una herramienta (por ejemplo, como se ilustra en el presente documento, y se ha descrito anteriormente) que es portátil y accionada manualmente. La herramienta puede ser utilizada, convenientemente, por un técnico de la instalación/repelación de fibras ópticas in situ, al igual que en la fábrica.

Los aspectos adicionales que se encuentran fuera del alcance de la presente invención versan acerca de mejoras por medio de fijaciones y procedimientos ventajosos para ser utilizados con la herramienta integrada de engarzado y escisión (ICCT) descrita anteriormente en el presente documento.

Se consigue una mejora mediante la fijación a la ICCT de un cuello y una abrazadera colocables flexiblemente (similar a una lámpara de “cuello de cisne”, por ejemplo) con el fin de fijar temporalmente la ICCT en una posición conveniente de trabajo en un repartidor de telecomunicaciones u otro aparato en el que se deban conectar fibras ópticas. La construcción específica del cuello y de la abrazadera, y el medio específico de su fijación a la ICCT no son críticos y no requieren una descripción adicional. En la Fig. 3 mencionada anteriormente se ilustra una disposición posible en, y más adelante se indica otra.

Otra mejora es un dispositivo de ICCT en el que se fija un soporte a la ICCT para sujetar un conector, conector en el que, cuando esté presente en uso, se insertará un manguito engarzado de empalme y una fibra óptica escindida preparada mediante el uso de la ICCT. El conector, denominado más adelante “conjunto de alineación de revestimientos” (ASA), puede ser sujetado de forma conveniente en la ICCT por medio del soporte del ASA (ASAH) fijado para la inserción del manguito de empalme y de la fibra inmediatamente después del engarzado y de la escisión de la misma por medio de la ICCT. Preferentemente, se fijará de forma giratoria el ASAH a la ICCT para la inserción de un primer manguito de empalme y fibra en un extremo del ASA, entonces un segundo manguito de empalme y fibra en el otro extremo del ASA, después de la rotación del ASAH para presentar el otro extremo referido para una inserción conveniente desde sustancialmente la misma dirección que la primera.

El manguito engarzado de empalme y la fibra escindida son fijados operativamente en el ASA por medio de un soporte de manguitos de empalme, por ejemplo como se describe en las solicitudes de patente británica, en tramitación como la presente, nº 0216435.8 (B429) y nº 0216434.1 (B427), de los mismos inventores, estando incorporada en el presente documento por referencia la divulgación completa de ambas. Esta combinación de autoalineación del soporte de manguito de empalme, del manguito de empalme, y de la fibra, denominada más adelante “conjunto de engarzado y enchavetado” (CKA), puede ser movida desde la parte de engarzado y de escisión de la ICCT hasta una posición para ser insertada en el ASA mediante cualquier medio conveniente, por ejemplo mediante la herramienta portátil de montaje descrita y reivindicada en la solicitud de patente británica, en tramitación como la presente, nº 0216436.6 (B428), de los mismos inventores, la totalidad de cuya divulgación está incorporada en el presente documento por referencia. Sin embargo, en versiones preferentes de la presente mejora, se sujeta el CKA en un soporte de CKA (CKAH) fijado de forma amovible a la ICCT. Este CKAH sujeta el CKA durante la operación de engarzado y de escisión y, preferentemente, es amovible entonces en un trayecto controlado, por ejemplo por medio de carriles u otras guías, desde la posición de engarzado y escisión para alinear el CKA con el ASA cuando está sujeto en el ASAH. A partir de entonces, el CKAH es liberable para permitir la inserción y el bloqueo del CKA en el ASA.

De forma alternativa, el dispositivo puede tener fijado al mismo un medio de fijación para fijar directamente el manguito de empalme y la fibra durante y después de la operación de engarzado y de escisión en ausencia de cualquier soporte separado de manguito de empalme. En este caso, el dispositivo tiene, preferentemente, un medio de transferencia fijado al mismo, por lo que el medio de fijación y el manguito engarzado de empalme fijados y la fibra escindida pueden ser movidos, guiados preferentemente por medios de guía fijados al dispositivo, (i) para alinear el manguito de empalme y la fibra desde la posición de engarzado y de escisión con un ASA cuando está sujeto en el ASAH en uso y (ii) para insertar el manguito de empalme y la fibra en el ASA en la orientación requerida con o sin una formación enchavetada en el manguito de empalme, siendo liberable el medio de fijación después de que se ha fijado el manguito de empalme en el ASA en la orientación requerida.

Se proporciona un procedimiento de acoplamiento de fibras ópticas utilizando tal forma alternativa del dispositivo, que incluye las etapas de (a) fijar directamente un manguito de empalme y una fibra en el medio de fijación referido durante y después de la operación de engarzado y de escisión en ausencia de cualquier soporte separado de manguitos de empalme, (b) mover el manguito engarzado de empalme fijado y la fibra escindida (i) para alinear el manguito de empalme y la fibra desde posición de engarzado y de escisión con un ASA cuando está sujeto en el ASAH en uso y (ii) para insertar el manguito de empalme y la fibra en el ASA en la orientación requerida con o sin una formación enchavetada en el manguito de empalme, (c) fijar el manguito de empalme y la fibra en el ASA en la orientación requerida, y (d) liberar el medio de fijación.

La solicitud de patente británica, en tramitación como la presente, nº 0216434.1 (B427) mencionada anteriormente, de los mismos inventores, describe la provisión de un miembro resiliente (resorte) en el interior del CKA, entre el extremo del manguito engarzado de empalme y un extremo interno del soporte de manguito de empalme, con el fin de compensar las tolerancias variables de longitud en las dos fibras escindidas cuyos extremos están alineados cuando se insertan en el ASA. La producción en serie de tales CKA con el resorte interno puede ser indeseablemente difícil y cara. Por lo tanto, es preferente utilizar un CKA en el que el soporte de manguito de empalme y el miembro compresible de forma resiliente están formados y dispuestos de forma que el miembro compresible de forma resiliente es extraíble del soporte después de que se ha fijado el soporte al cuerpo del conector para retener el manguito de empalme en su lugar. Preferentemente, el soporte de manguito de empalme y el miembro compresible están formados y dispuestos para permitir una reutilización del miembro compresible mediante inserción del mismo en una sucesión de CKA similares, y la extracción de los mismos, para la inserción y la fijación a los cuerpos de los conectores ASA. La inserción y la extracción del miembro compresible por medio de las aberturas laterales en el cuerpo del soporte de manguitos de empalme del CKA puede ser conveniente en la práctica.

Una mejora adicional en la ICCT supone la provisión de un miembro compresible resilientemente reutilizable de compensación de la tolerancia de longitud de la fibra, preferentemente portado por el soporte del CKA (CKAH) como se describe más adelante, para la inserción en una sucesión de CKA formados y dispuestos de forma adecuada, y la extracción subsiguiente del mismo, para ser insertado en ASA sujetos en el ASAH fijado a la ICCT.

De forma alternativa, cuando se fija el manguito de empalme directamente por el medio de fijación mencionado anteriormente, se puede proporcionar la compensación resiliente de diferencias en las tolerancias de engarzado y de escisión, por ejemplo incorporada en el medio de fijación, de formas que serán evidentes para los ingenieros expertos.

Con referencia a los dibujos, la Fig. 13 muestra de forma esquemática una abrazadera G de colocación de cuello de cisne fijada a la ICCT en una posición distinta de la descrita en la Figura 3 mencionada anteriormente.

La Figura 13 también muestra un carril (1) de guía, que está fijado con dos tornillos biselados 10 y tiene dos bloqueos (a) para sujetar el elemento de retención del CKAH alineado en primer lugar con la entrada del CKA (no visible en esta vista) con la parte de engarzado y de escisión de la ICCT y subsiguientemente con el ASAH (6) en la parte superior (como se muestra en este ejemplo) de la ICCT;

un elemento (2) de retención del CKAH, que se desliza verticalmente hacia arriba y hacia abajo en un carril (1) y tiene dos bloqueos (b) para bloquear el elemento de retención del CKAH en dos posiciones distintas colocando el CKA (cuando está presente en uso) en la entrada de engarzado, y fuera de la misma, de la ICCT y en el ASA (cuando está presente en uso) y fuera del mismo;

un CKAH (3), que se desliza horizontalmente para colocar el CKA en dicha entrada, y fuera de la misma, de la ICCT y dicho ASA;

una cubierta (4) del CKAH, que se cierra sobre el CKA (cuando está presente) mediante articulación para sujetar el manguito metálico de empalme horizontalmente (véase la Fig. 17);

un módulo (5) de tope del elemento de retención del CKAH, que evita que el elemento de retención del CKAH se deslice hacia fuera del carril (1) de guía;

un ASAH (6), que puede ser girado 180° después de la instalación del primer CKA en el ASA y puede ser mantenido en su lugar por medio de dos dispositivos (c);

un elemento (7) de retención del ASAH, que está fijado por medio de dos tornillos encima de la ICCT;

una cubierta (8) del ASAH, que sujeta el ASA (cuando está presente) mediante articulación; y

tornillos (9) de fijación del ASAH.

Las etapas operativas están ilustradas en las Figuras 14 a 19 como sigue:



Etapa 1: colocar el ASA en el ASAH y cerrar la cubierta, siendo tal la disposición que solo se puede colocar el ASA en una orientación y no puede girar ni deslizarse longitudinalmente en el ASAH;

Etapa 2: deslizar el CKAH hacia atrás, abrir la cubierta y colocar el CKA en el CKAH;

Etapa 3: cerrar la cubierta del CKA para mantener el CKA en su lugar;

5 Etapa 4: deslizar el CKAH hacia la ICCT, de forma que el manguito metálico de empalme entra en la ICCT, luego insertar la fibra óptica, engarzar el manguito de empalme, y escindir la fibra;

Etapa 5: deslizar el CKAH hacia atrás para extraer el manguito engarzado de empalme y la fibra escindida de la ICCT, luego bloquear el CKAH para evitar un movimiento horizontal que pueda dañar la fibra durante la siguiente etapa;

10 Etapa 6: deslizar el CKAH hacia arriba hasta el ASAH y bloquear el CKAH en esa posición;

Etapa 7: deslizar el CKAH hacia delante para insertar el CKA en el ASA tanto como sea posible y bloquearlo en esa posición;

Etapa 8: abrir la cubierta del CKAH y liberar el CKA al mover el CKAH hacia abajo;

Etapa 9: deslizar el CKAH hacia atrás como se indica mediante la flecha;

15 Etapa 10: deslizar el CKA completamente en el interior del ASA y bloquearlo al girar el CKA hasta que alcance las dos proyecciones cilíndricas "de fijación de bayoneta" diagonalmente opuestas, deslizar después el CKAH hacia abajo hasta la posición original de partida;

20 Etapa 11: girar el ASAH, colocar un nuevo CKA en el CKAH y repetir todas las etapas de nuevo para producir una conexión completa de dos fibras escindidas en el ASA, con la forma de D (de flecha) de los manguitos de empalme CKA, garantizando una alineación correcta de los extremos escindidos. Repetir toda la operación de conexión de fibras tantas veces como sea requerido para el número de ASA en los que se van a conectar las fibras.

25 Se describirá ahora una disposición posible según el aspecto del resorte reutilizable mencionado anteriormente que se encuentra fuera del alcance de la invención a modo de ejemplo con referencia a las Figuras 20 a 23. En este ejemplo, el miembro compresible 41 es un resorte de lámina flexible bifurcado insertado como se indica mediante la flecha A en la Fig. 20 por medio de una abertura lateral 46 con forma adecuada que se extiende hasta lados opuestos del soporte 39 de manguitos de empalme. Por lo tanto, el resorte 41 permite el movimiento resiliente deseado del manguito 1 de empalme en el soporte 39 durante la inserción en el cuerpo del conector ASA (no mostrado) en la dirección de la flecha B. Después de que se gira (flecha C) el soporte 39 de manguito de empalme en un acoplamiento de bloqueo con el conector, llevando de esta manera el manguito de empalme a un acoplamiento fijado con el soporte de manguito de empalme como se describe en la solicitud, en tramitación como la presente, 0216434.1 mencionada anteriormente, de los mismos inventores, ya no se requiere el resorte 41 y puede ser extraído, por ejemplo por medio de un miembro flexible F fijado, indicado de forma esquemática.

30 La Fig. 21 ilustra el resorte reutilizable 41 colocado en el CKAH 3 antes de la colocación del CKA (el manguito 1 de empalme, el soporte 39, y la fibra óptica O) en el mismo y el cierre de la cubierta 4 del CKAH. En la Fig. 22, el CKA se encuentra en una posición en el CKAH 3 con el resorte 41 insertado en la abertura 46 en el soporte 39 del CKA, esperando el cierre de la cubierta 4 para fijar el CKA en el CKAH, que va a ser seguido por el engarzado del manguito de empalme y la escisión de la fibra óptica O en la ICCT (no mostrada). La Fig. 23 ilustra la abertura (flecha D) de la cubierta 4 del CKAH y el descenso (flecha E1) del CKAH 3 para liberar el CKA después de que se han insertado el manguito engarzado 1 de empalme y la fibra óptica escindida (O), tanto como permita el movimiento (flecha E2) del CKAH, en el ASA sujeto en el ASAH (véase la Fig. 14). El miembro flexible F puede estar fijado como se indica de forma esquemática para retener el resorte reutilizable 41 en el CKAH 3, opcionalmente con alguna disposición (no mostrada) para extender el miembro flexible F en la estructura del CKAH, y retrayendo el miembro flexible F de la misma. La flexibilidad del miembro extendido F permite que el CKA, con el resorte 41 en su lugar para compensar las tolerancias de la longitud de las fibras como se ha mencionado anteriormente, sea insertado completamente (flecha E3) en el ASA y girado (flecha R) para bloquearlo en su posición, seguido de la extracción del resorte 41 y la retracción del miembro flexible para volver a colocar el resorte en el CKAH listo para ser reutilizado en el siguiente CKA que será montado.

50

**REIVINDICACIONES**

- 5           1. Una herramienta portátil para escindir una fibra óptica (19), que comprende un mecanismo (5a, 5b, 33) de fijación configurado para fijar un manguito de empalme u otro elemento (15) de fijación a la fibra óptica (19), y un mecanismo (35a, 35b, 45, 61) de escisión configurado para retener y escindir la fibra óptica cuando se ha fijado al mismo el manguito de empalme u otro elemento de fijación, **caracterizada porque** el mecanismo de fijación incluye un medio (21) de determinación de la orientación dispuesto para orientar el manguito de empalme u otro elemento (15) de fijación en una orientación predeterminada en torno al eje longitudinal de la fibra óptica (19) con respecto al mecanismo de escisión, el mecanismo de escisión está dispuesto para escindir la fibra, de forma que la cara extrema producida está orientada con un ángulo no perpendicular con respecto al eje longitudinal de la fibra, y el mecanismo de fijación y el mecanismo de escisión están dispuestos mutuamente, de forma que la cara extrema de la fibra producida por medio del mecanismo de escisión se encuentra en una orientación prefijada con respecto al manguito de empalme u otro elemento de fijación, y en la que el mecanismo de escisión incluye una cuchilla (61) de corte dispuesta para cortar la fibra (19), provocando que se propague una grieta a través de la fibra, escindiendo de ese modo la fibra, y la cuchilla (61) de corte está dispuesta de forma que para cada fibra (19), o conjunto de fibras, que es/son escindida/s por el dispositivo, se utiliza una posición distinta de la cuchilla para cortar la fibra, y el dispositivo incluye un indicador de vida útil que indica el número de escisiones que han sido realizadas por medio del dispositivo desde un procedimiento de configuración y/o el número de escisiones restantes para el dispositivo.
- 10           2. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que el mecanismo de fijación es un mecanismo de engarzado para engarzar el manguito de empalme u otro elemento (15) de fijación y fijarlo, de ese modo, a la fibra.
- 15           3. Un dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el manguito de empalme u otro elemento (15) de fijación está fijado a la fibra óptica (19), de forma que la fibra se extiende a través del manguito de empalme o elemento de fijación.
- 20           4. Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que el mecanismo de escisión del dispositivo es capaz de escindir la fibra (19) únicamente cuando el manguito de empalme u otro elemento (15) de fijación ha sido fijado a la misma.
- 25           5. Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que el mecanismo de fijación y el mecanismo de escisión están dispuestos de forma que la fibra (19) es escindida y, por consiguiente, se produce una cara extrema de la fibra, en una posición prefijada a lo largo de la fibra con respecto al manguito de empalme u otro elemento (15) de fijación.
- 30           6. Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, que incluye una abertura (14) mediante la cual se puede extraer del dispositivo una porción extrema separada de la fibra óptica escindida (19).
- 35           7. Un dispositivo según la reivindicación 6, que incluye un medio de cierre que cierra la abertura cuando el dispositivo no se encuentra en operación.
- 40           8. Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que el mecanismo de fijación sujeta el elemento (15) de fijación mientras el mecanismo de escisión escinde la fibra (19).
9. Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que es colocada la fibra (19) bajo tensión y/o cizallamiento por medio del mecanismo de escisión mientras la fibra es escindida.
10. Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que el mecanismo de escisión incluye un yunque (45) que provoca que la fibra (19) se doble mientras la fibra es escindida.

Fig.1.

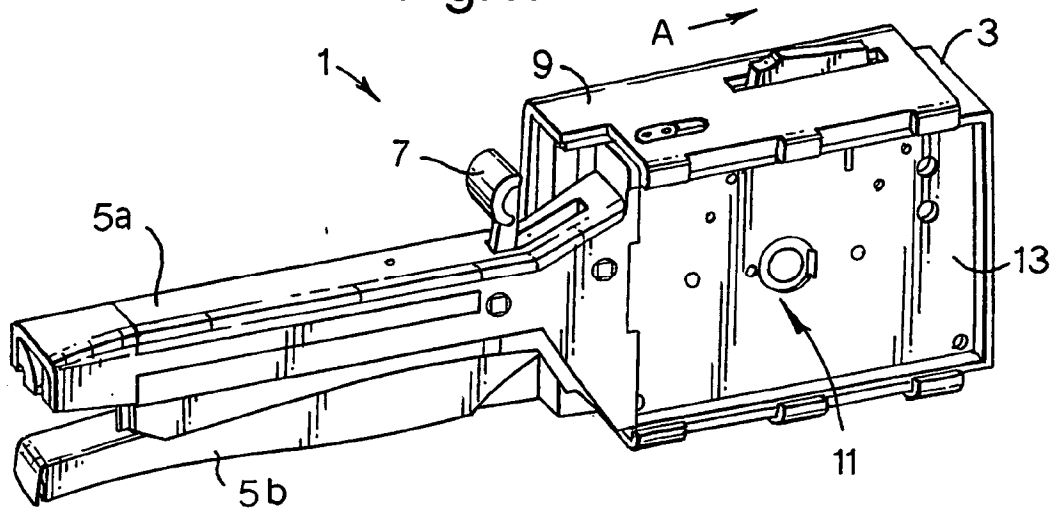
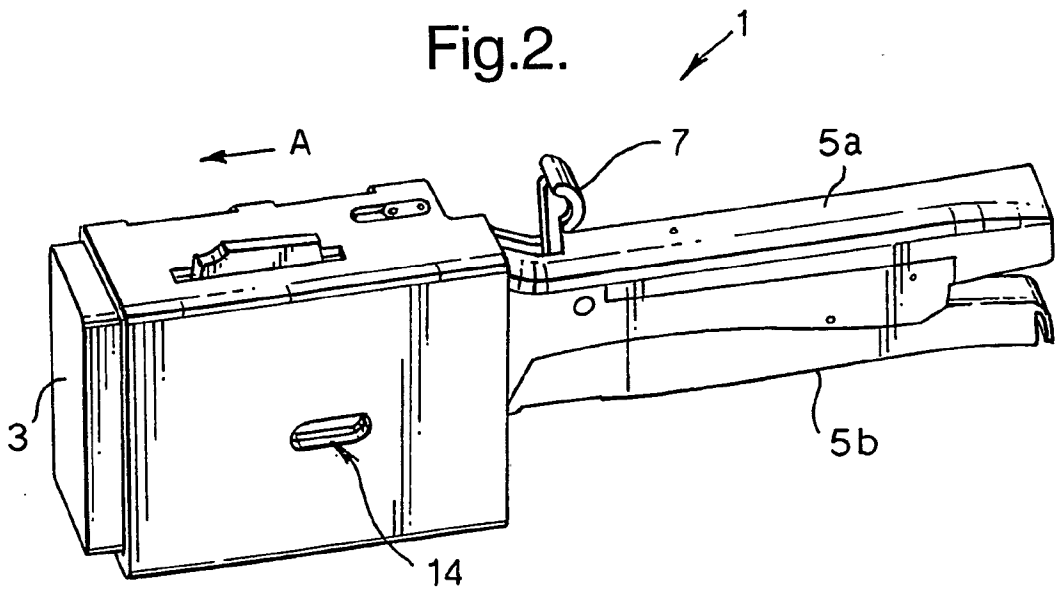
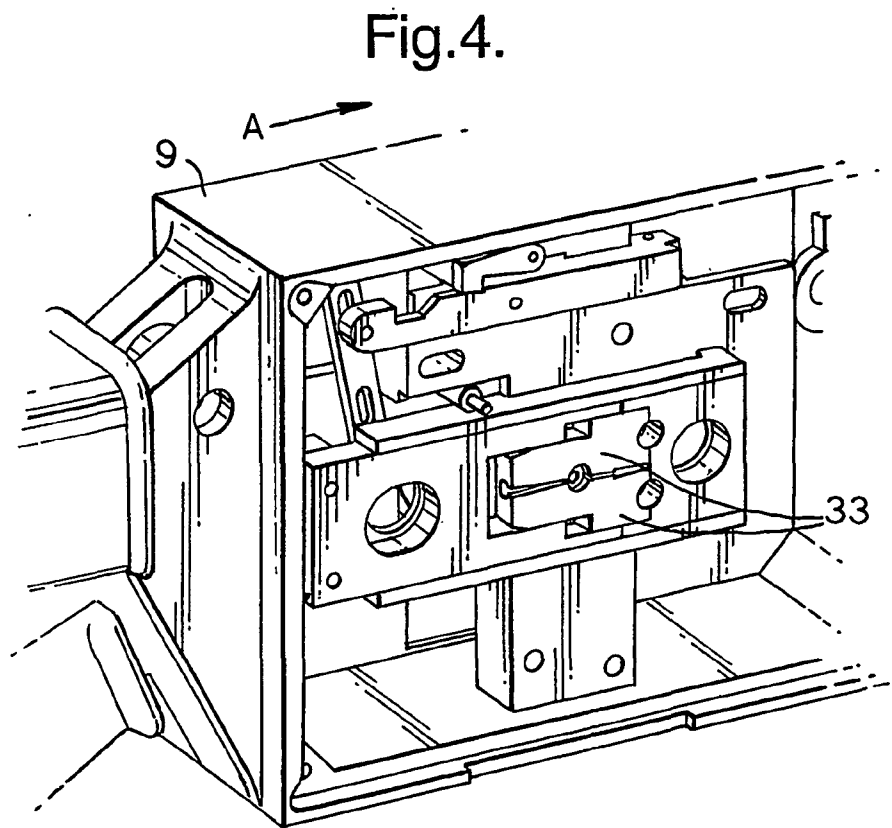
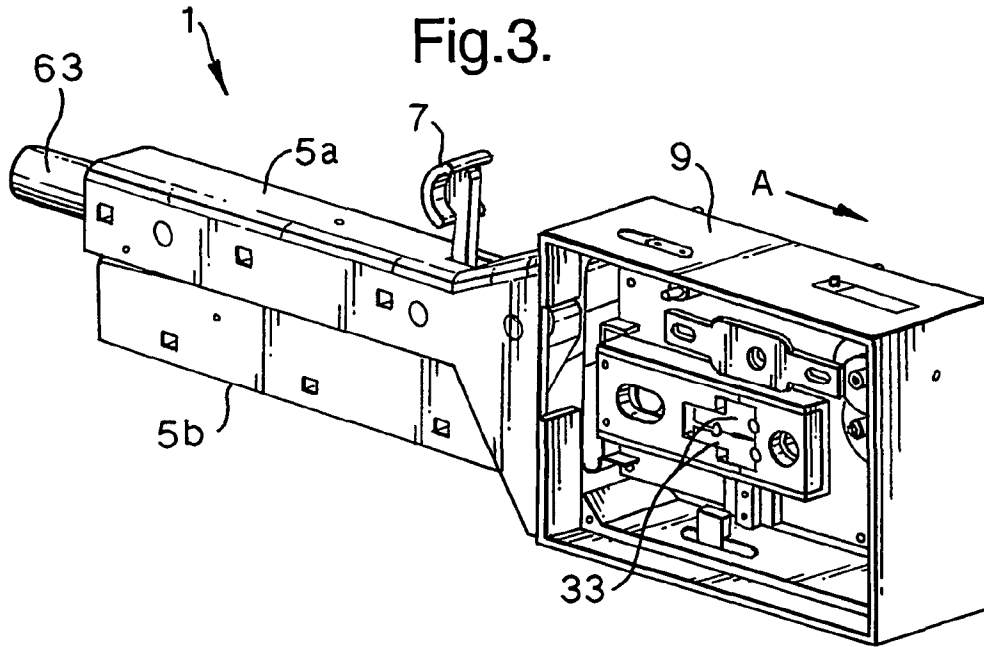
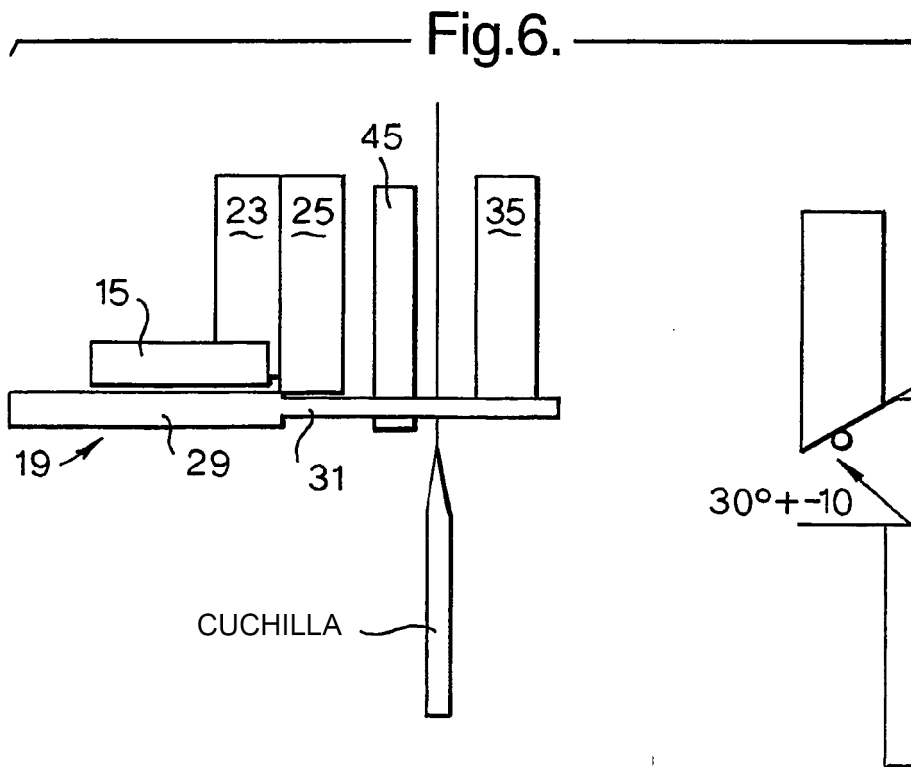
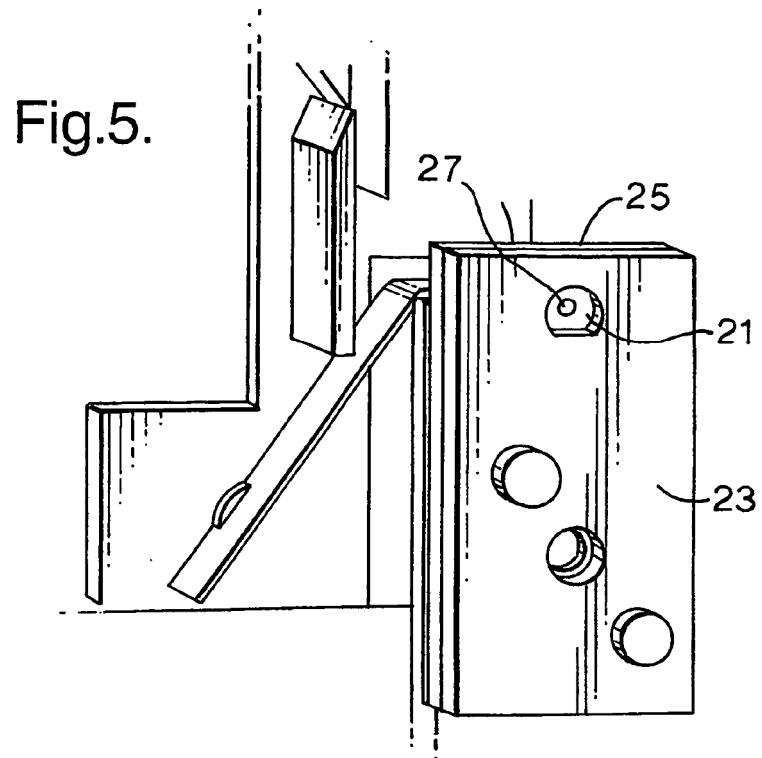


Fig.2.







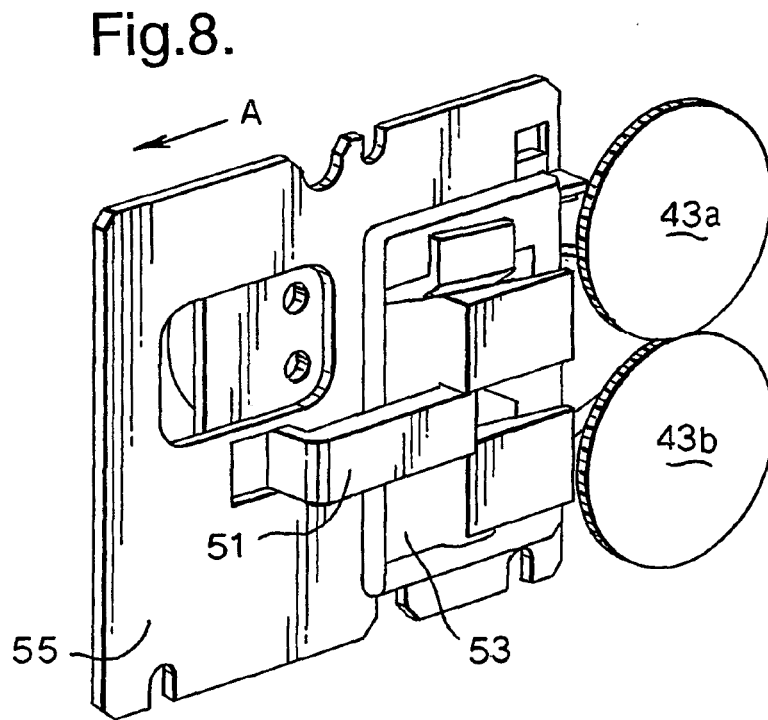
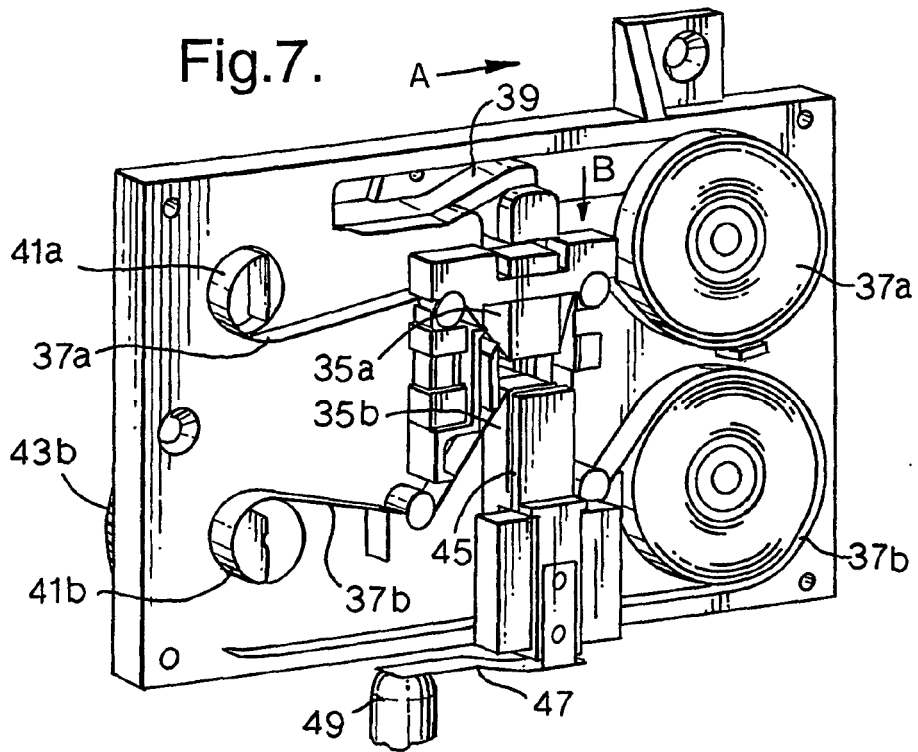


Fig.9.

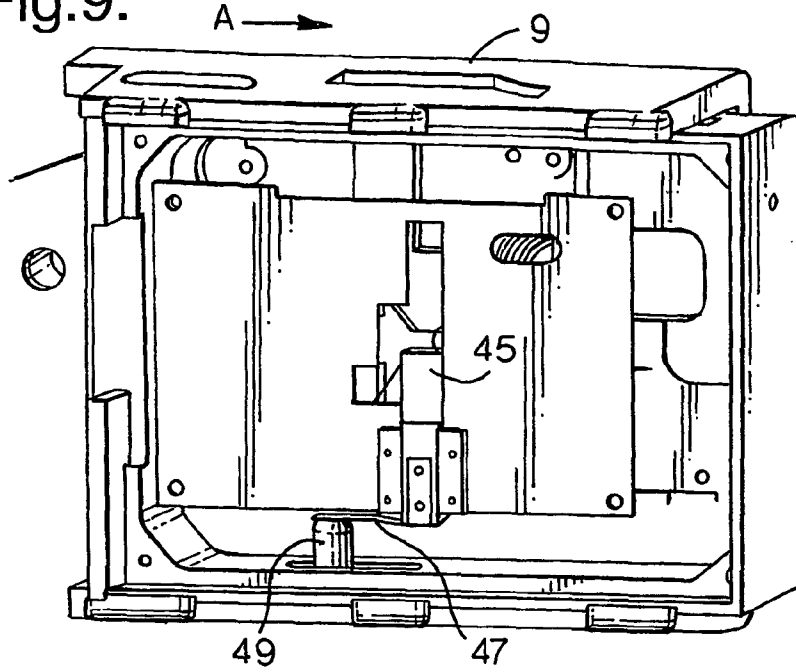


Fig.10.

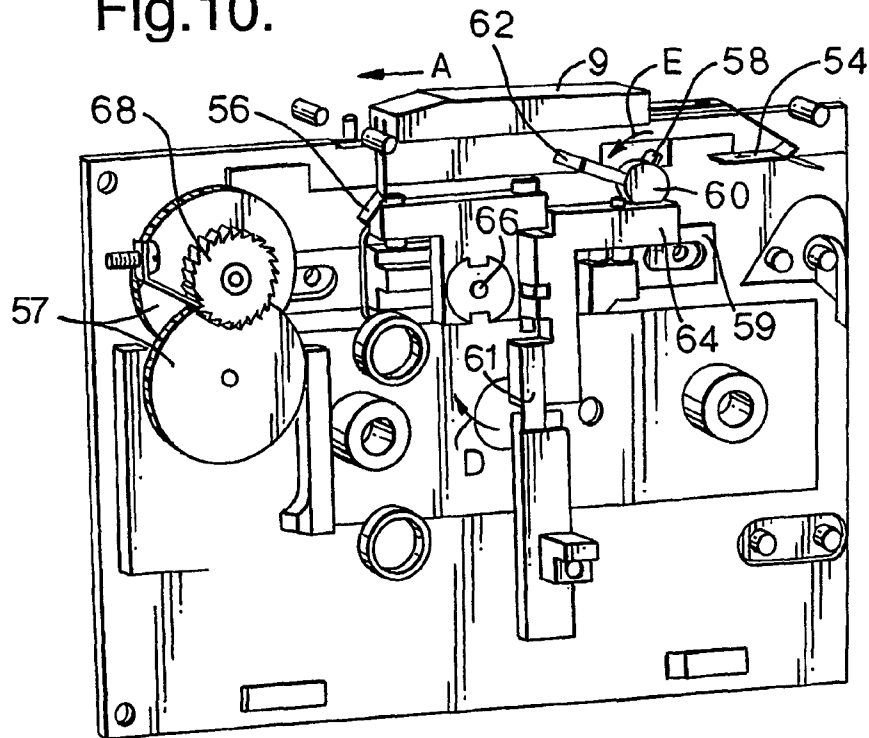


Fig.11.

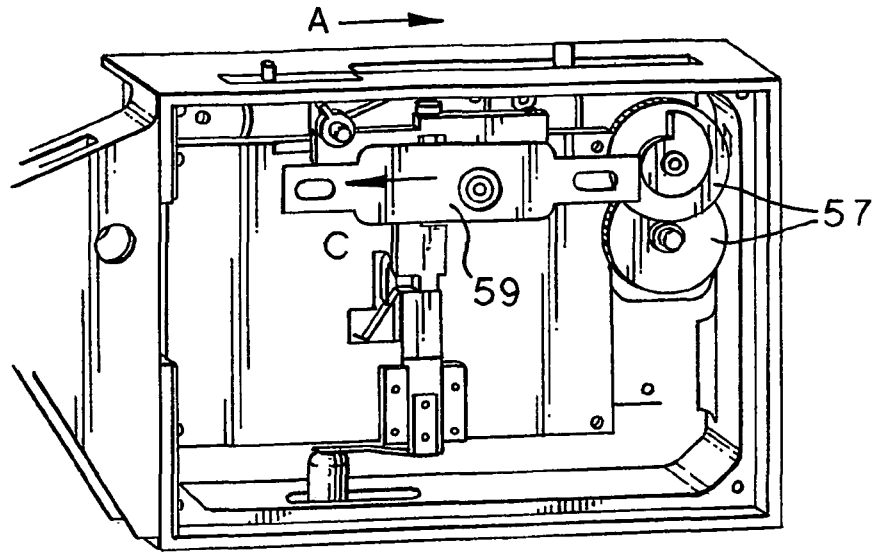


Fig.12.

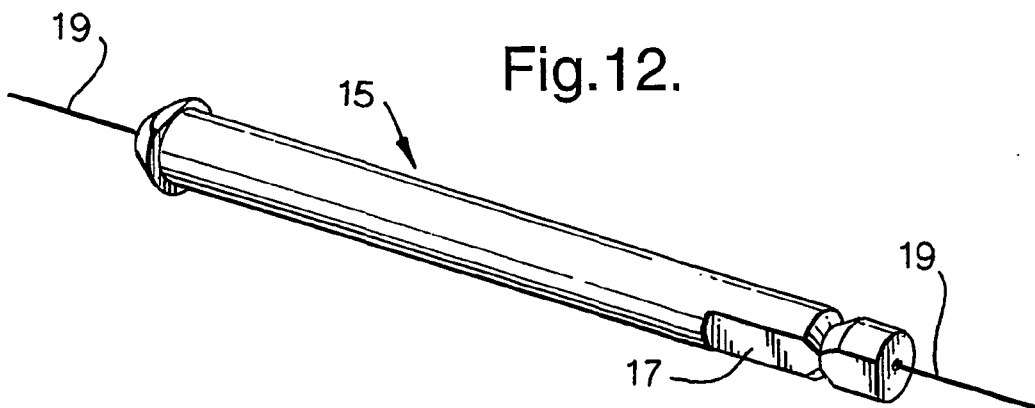




Fig.13.

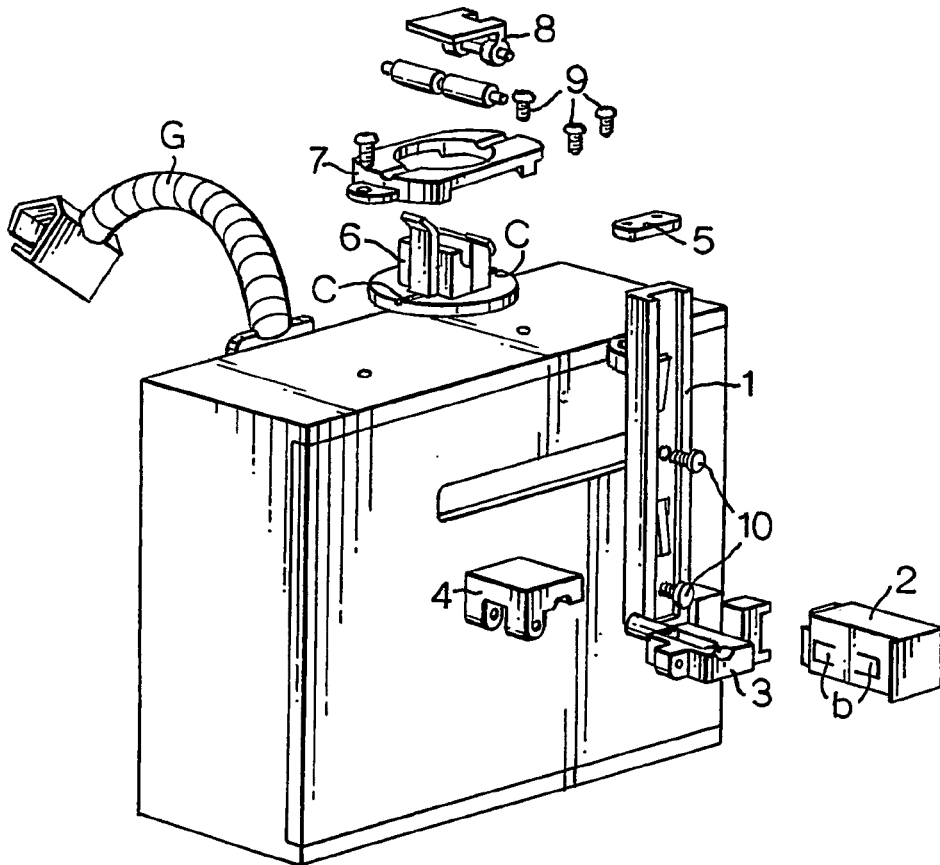
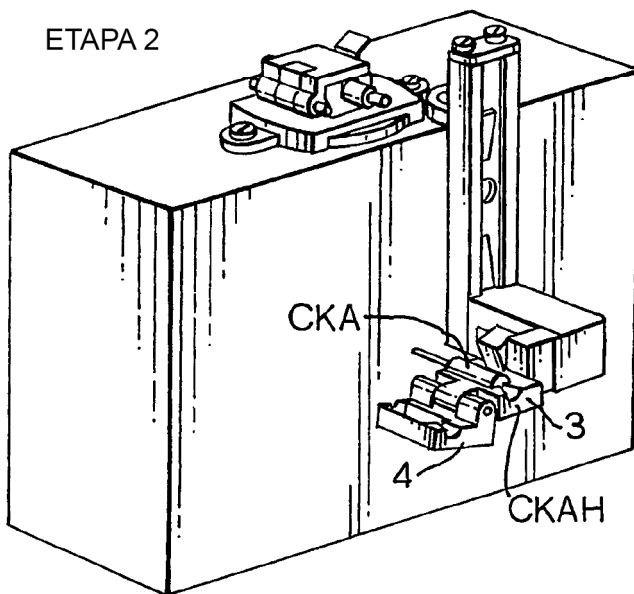
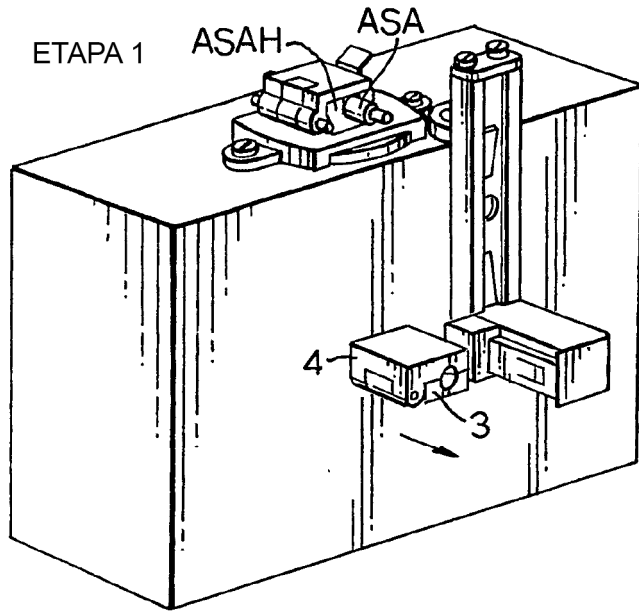
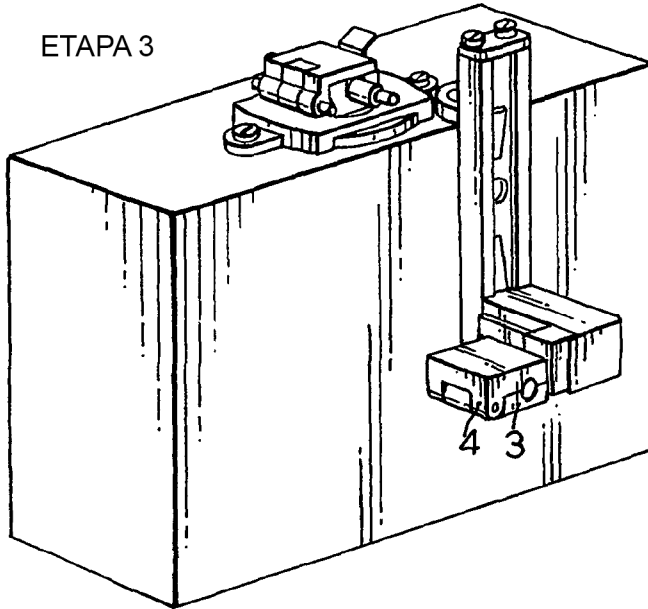


Fig.14.



ETAPA 3



ETAPA 4

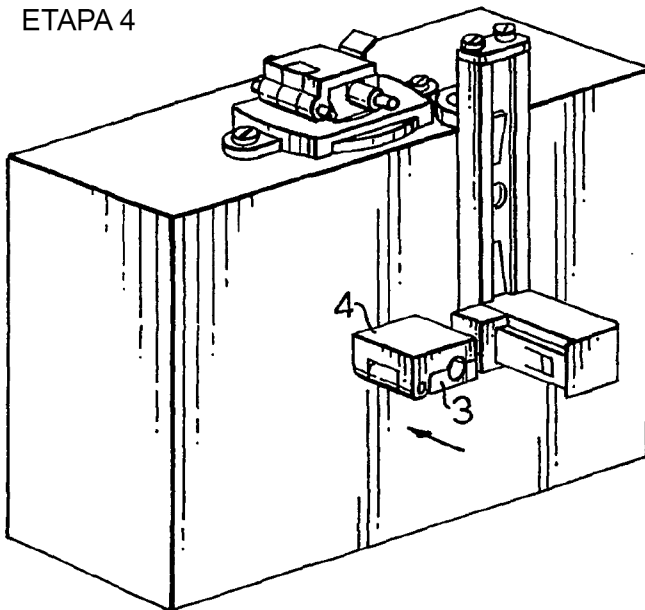


Fig.15.

Fig.16.

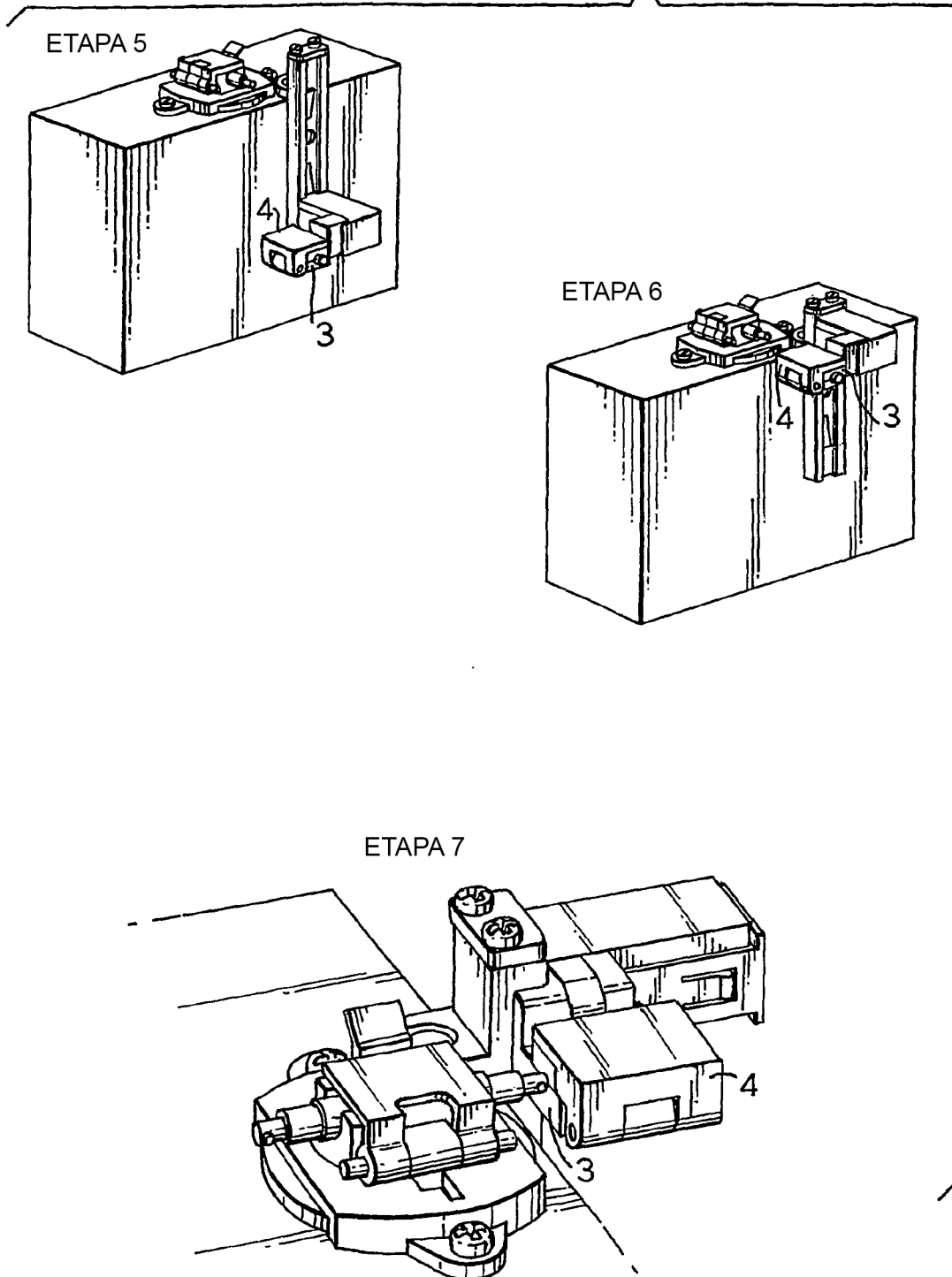
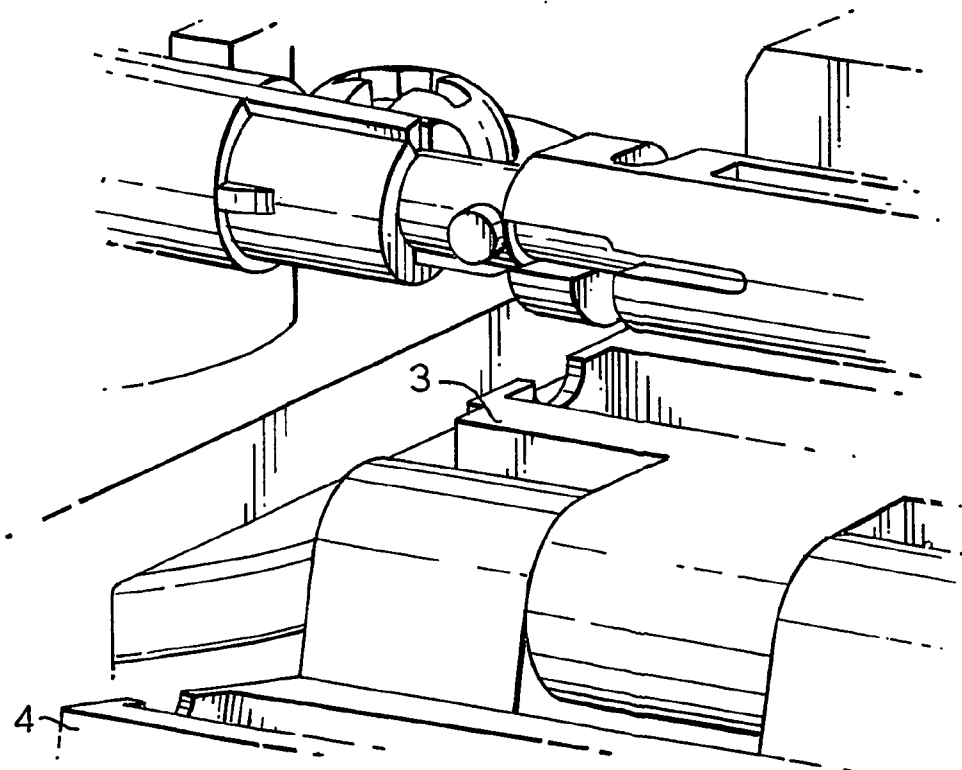
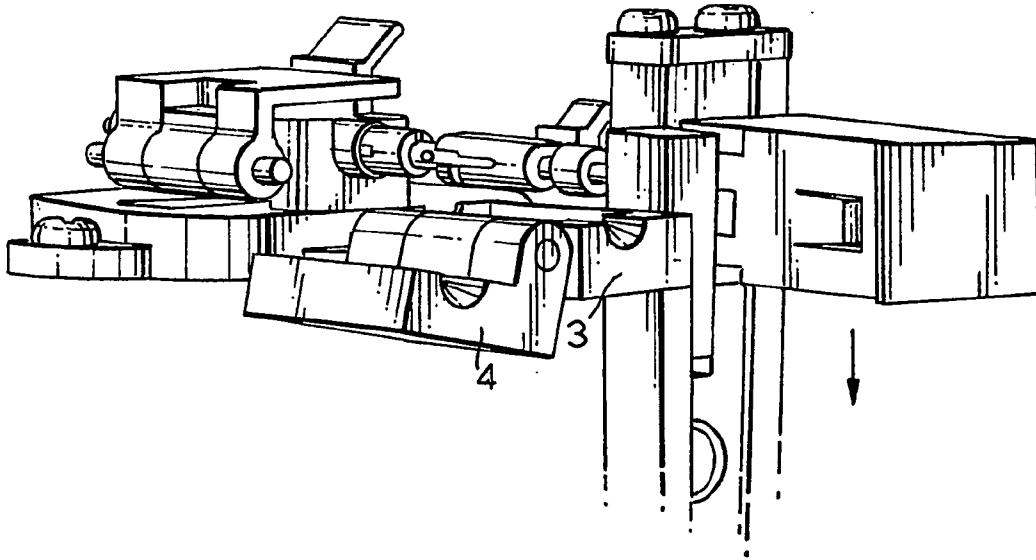


Fig.17.

ETAPA 8



ETAPA 9

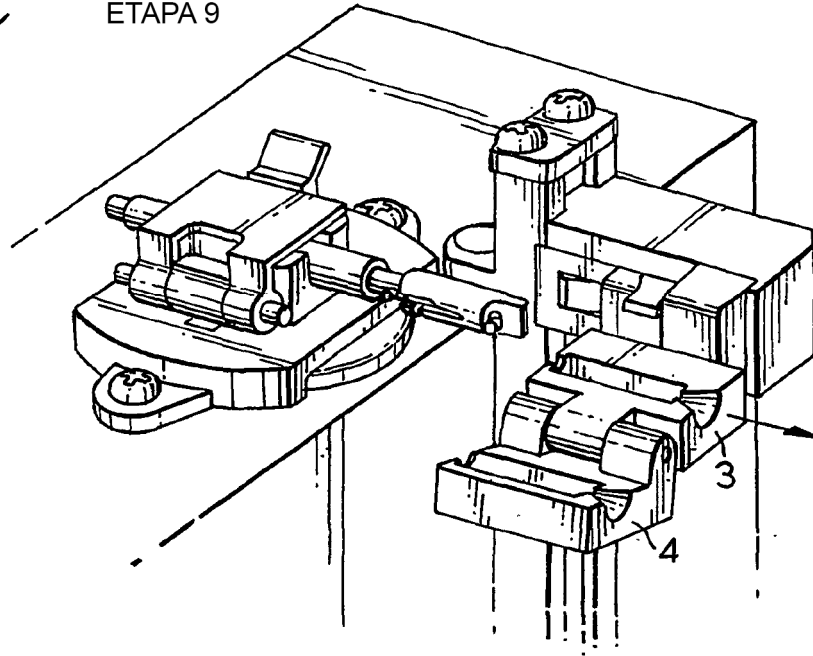


Fig.18.

ETAPA 10

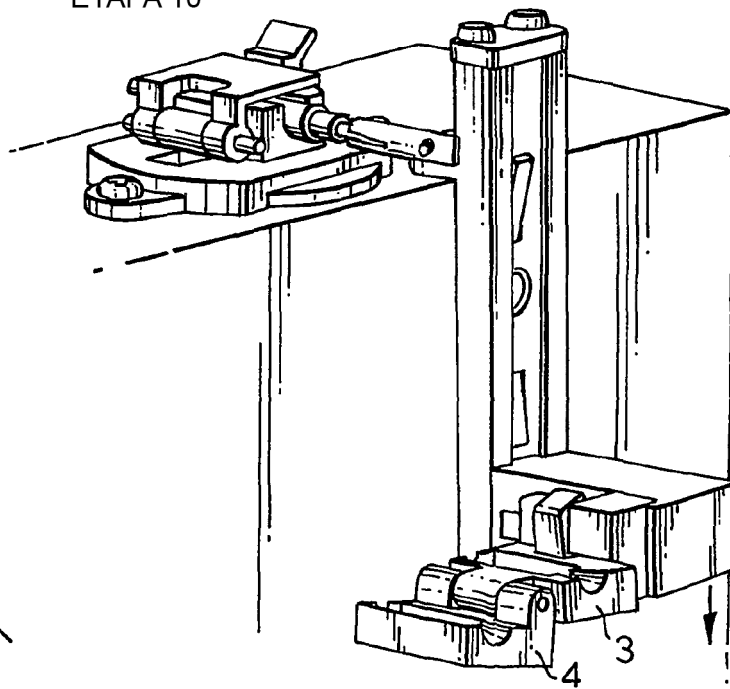
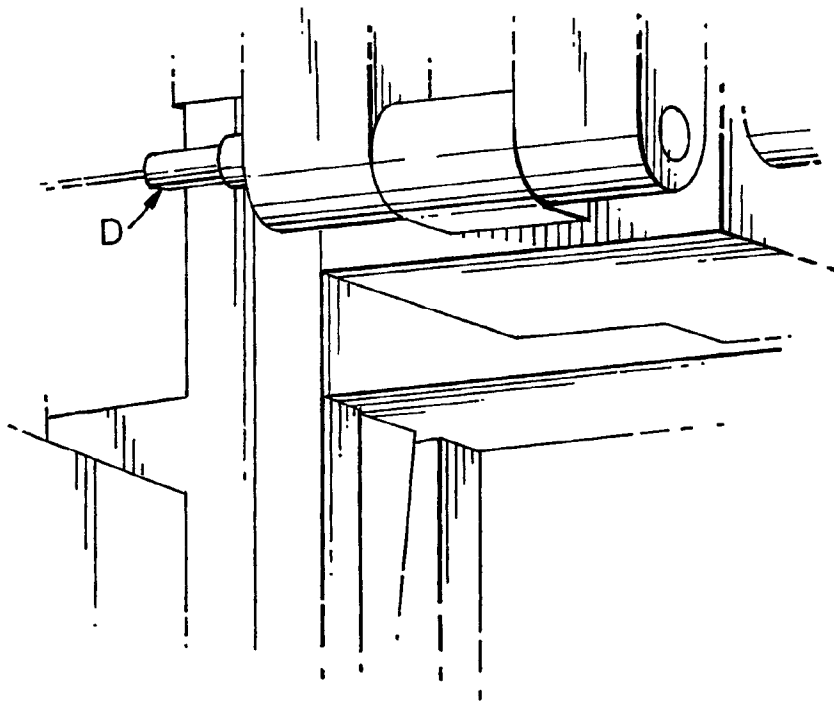
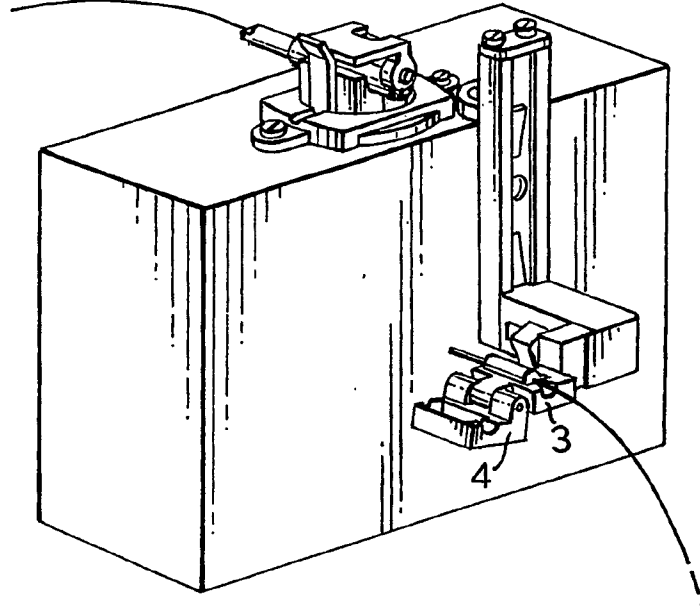


Fig.19.

ETAPA 11



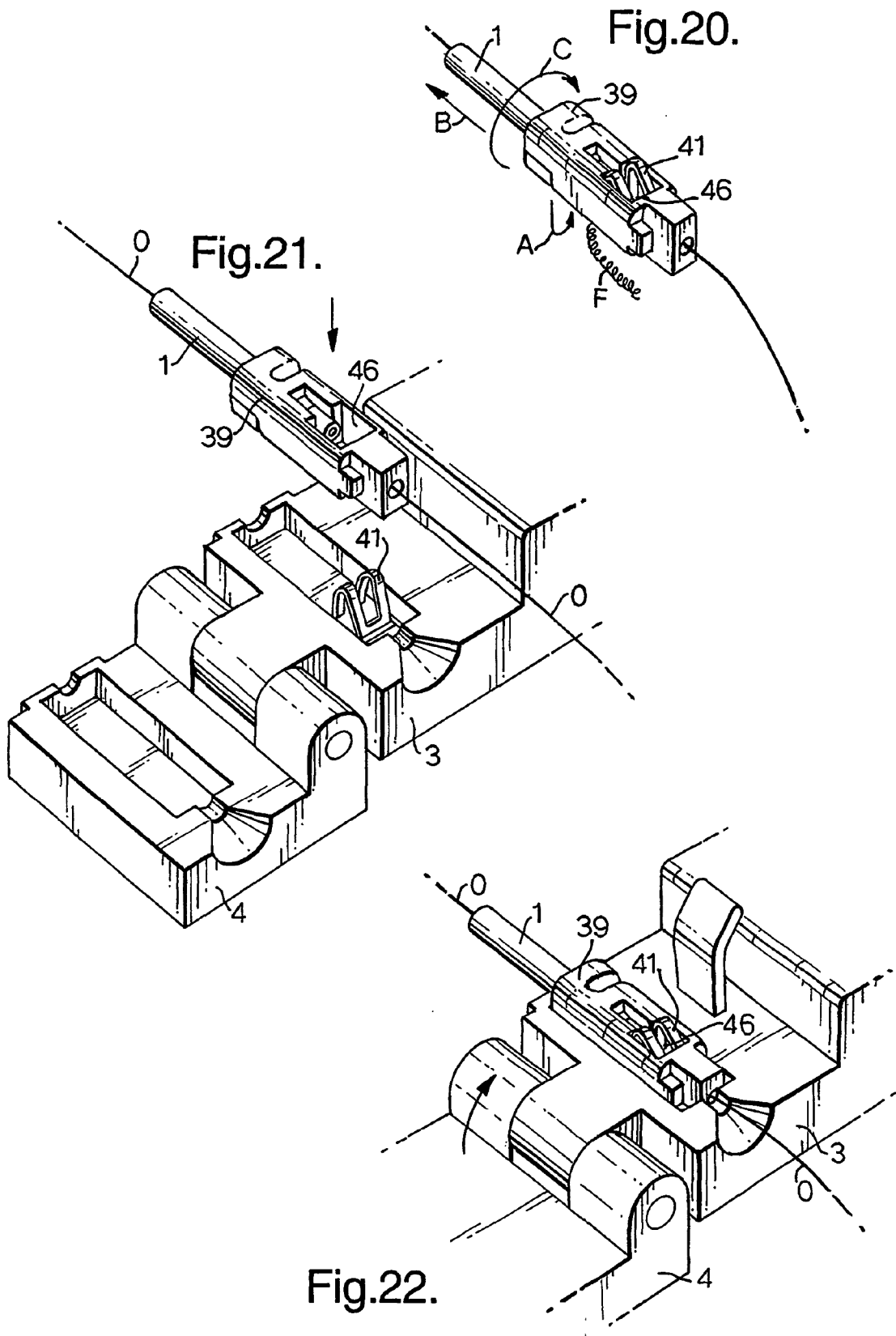




Fig.23.

