



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 333 900**

⑤1 Int. Cl.:
G02B 6/25 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06700422 .6**

⑨6 Fecha de presentación : **10.01.2006**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1853953**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **14.11.2007**

⑤4 Título: **Dispositivo para el clivaje de fibras ópticas.**

③0 Prioridad: **02.02.2005 GB 0502091**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.03.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.03.2010

⑦3 Titular/es: **Tyco Electronics Raychem BVBA**
Diestsesteenweg 692
3010 Kessel-Lo, BE

⑦2 Inventor/es: **Plaisier, Yvette, Jogien;**
Watte, Jan y
Vandenbroeck, Jan

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

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 el clavaje de fibras ópticas.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para empalmar fibras ópticas, y en particular un dispositivo en la forma de una herramienta portátil manual. La invención se refiere asimismo a un mecanismo para el clavaje de fibras ópticas, especialmente para producir facetas terminales de fibras adecuadas para ser empalmadas por medio del dispositivo para empalmar.

10 Existen básicamente dos maneras conocidas de empalmar fibras ópticas: empalme mecánico y empalme por fusión. El empalme mecánico presenta la ventaja de que no requiere el uso de herramientas motorizadas, y por lo tanto es adecuado para su uso *in situ* en una red de comunicaciones ópticas, por ejemplo en un entorno exterior o en el local del cliente, dependiendo de la localización de la red en donde se necesita el empalme. Aunque se pueden realizar empalmes mecánicos de alta fiabilidad, los empalmes mecánicos no proporcionan a menudo el bajo nivel de pérdidas ópticas, 15 o la fiabilidad a largo plazo, de los empalmes por fusión. Consecuentemente, en muchas situaciones se prefieren los empalmes por fusión frente los empalmes mecánicos.

El empalme por fusión, en el cual los extremos de fibras ópticas se fusionan entre sí (por ejemplo por medio de una descarga eléctrica aplicada a los extremos de las fibras) requiere potencia eléctrica. Se conocen herramientas manuales portátiles de empalme por fusión alimentadas por batería y se utilizan para producir empalmes por fusión *in situ*. Sin embargo, aunque el problema de la portabilidad está parcialmente resuelto mediante tales herramientas de empalme portátiles, permanece otro problema asociado con la formación *in situ* de empalmes por fusión; éste es el problema de preparar las caras terminales de las fibras ópticas de modo que se pueda formar un empalme por fusión satisfactorio entre las caras terminales. Con el fin de formar un empalme por fusión satisfactorio, es 25 necesario producir caras terminales limpias de alta calidad de las fibras ópticas; esto requiere el clavaje de las fibras para retirar sus porciones terminales existentes y producir caras terminales nuevas de alta calidad. Se conocen herramientas portátiles de clavaje de fibras; sin embargo, con el fin de producir caras terminales de fibras de calidad suficientemente alta para formar empalmes por fusión de alta calidad, se requiere generalmente una plataforma de trabajo estable para la herramienta de clavaje portátil. Una consecuencia de esto es que una vez que la fibra óptica es clavada, el aparato de clavaje debe ser apartado y la fibra clavada debe ser transferida a la herramienta de empalme. 30

El documento US 2002/0070256 divulga un dispositivo de corte de una fibra óptica en el cual una fibra óptica es cortada por medio de un dispositivo de clavaje que comprende una cuchilla y un yunque. Se forma una grieta en la superficie periférica externa de una fibra óptica embreada y la fibra se rompe a lo largo de la grieta aplicando una 35 fuerza de tensión o una tensión de curvatura a la fibra por medio del yunque. Se proporciona un montaje de engranajes para accionar unos rodillos de arrastre en sincronía con el movimiento del yunque para expulsar la parte de desecho de la fibra cortada al interior de un contenedor de recogida situado en un extremo del dispositivo.

40 El documento US 5.108.021 se refiere a una herramienta de clavaje de fibras ópticas que tiene un chasis con medios para sostener un conector óptico instalado sobre la fibra contra un movimiento longitudinal. Sobre el chasis se apoya una pareja de bridas para acoplarse con la fibra en una posición separada del conector. Las bridas son capaces de tensar la fibra y una pareja de miembros de acoplamiento de la fibra se apoya sobre el chasis para acoplarse con la fibra en oposición. Al menos uno de los miembros de acoplamiento incluye una cuchilla de corte para grabar la fibra. 45 La propagación de la grieta se induce a través de la fibra en el punto de grabado mediante las fuerzas de tensión axial que actúan sobre la fibra.

El documento US 4.315.584 divulga un procedimiento y un dispositivo para cortar o romper una pluralidad de fibras embreadando cada una de las fibras en posiciones espaciadas a lo largo de la longitud de la fibra. Las fibras se 50 pretensan y se entallan en un punto de contacto con un yunque para provocar la separación de cada una de las fibras en la posición de la entalla formada en la superficie externa de la fibra.

El documento US 6.578.747 describe un montaje para el clavaje de fibras ópticas que comprende medios de clavaje de fibras y miembros de sujeción dispuestos para sujetar una fibra óptica y aplicar una fuerza de tensión a la fibra 55 mientras se equilibra la fibra. En D4 los miembros de sujeción no se disponen para expulsar la parte clavada de la fibra una vez que la fibra ha sido clavada.

La presente invención busca resolver el problema anterior, y permitir la formación de genuinos empalmes de fusión de alta calidad *in situ* de un modo fiable y conveniente. 60

Por consiguiente, un primer aspecto de la invención proporciona un mecanismo para el clavaje de fibras ópticas, que comprende medios de clavaje de fibras, y uno o más miembros de sujeción (35) dispuestos para sujetar una fibra óptica y aplicar una fuerza de tracción para colocar la fibra bajo tensión mientras la fibra es clavada, caracterizado porque el (los) mismo(s) miembro(s) de sujeción se disponen asimismo para expulsar la parte clavada de la fibra por 65 medio de (i) el (los) miembro(s) de sujeción que continúan aplicando la fuerza de tracción a la parte clavada de la fibra una vez que la fibra ha sido clavada, y (ii) el (los) miembro(s) de clavaje, o cada uno de ellos, liberan subsecuentemente su sujeción sobre la parte clavada de la fibra.

ES 2 333 900 T3

Realizaciones preferidas de invención tienen la ventaja de que mediante la combinación de un mecanismo para realizar empalmes de fibras y un mecanismo de clivaje de fibras en un dispositivo único, se evita el problema de transferir las fibras clivadas desde un dispositivo de clivaje a un dispositivo separado para realizar empalmes (con los riesgos asociados de contaminación y daño).

En realizaciones preferidas de la invención, el mecanismo para realizar empalmes de fibras del dispositivo es un mecanismo para realizar empalmes por fusión para formar empalmes por fusión entre las fibras ópticas. Ventajosamente, por lo tanto, el mecanismo para realizar empalmes puede incluir electrodos dispuestos para proporcionar una descarga eléctrica para crear el empalme por fusión entre las fibras ópticas.

Preferiblemente, el mecanismo de clivaje de fibras del dispositivo se dispone para efectuar el clivaje de una fibra óptica para producir un extremo de la fibra que es adecuado para ser empalmado con otro extremo de fibra óptica por medio del mecanismo para realizar empalmes de fibras. Más preferiblemente, el mecanismo de clivaje se dispone para efectuar el clivaje de una fibra óptica para producir una cara terminal de la fibra que es sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal de la fibra.

Ventajosamente, el mecanismo de clivaje de fibras puede comprender un miembro de clivaje de fibras, por ejemplo una cuchilla, especialmente una cuchilla de excoriación, dispuesta para excoriar una fibra óptica, provocando una grieta que se propaga a través de la fibra, realizando por lo tanto el clivaje de la fibra. La cuchilla de excoriación comprende preferiblemente una rueda de excoriación. La rueda de excoriación puede tener, por ejemplo, una cuchilla de diamante, o en su lugar se puede utilizar otra forma de cuchilla de excoriación formada a partir de diamante (por ejemplo). Adicional o alternativamente, el mecanismo de clivaje de fibras puede comprender un yunque que provoca que una fibra óptica se curve mientras que la fibra es clivada (por ejemplo, mientras la fibra es excoriada por una cuchilla de excoriación). El mecanismo de clivaje puede incluir uno o más miembros de soporte de fibras, para soportar una fibra óptica mientras se efectúa el clivaje.

La parte clivada de la fibra se expulsa por medio del (de los) miembro(s) de sujeción que continúan aplicando la fuerza de tracción a la parte clivada de la fibra una vez que la fibra ha sido clivada. El miembro de sujeción, o cada uno de ellos, libera su sujeción sobre la parte clivada de la fibra una vez que la fibra ha sido clivada.

El miembro de sujeción, o cada uno de ellos, se dispone preferiblemente para pivotar alrededor de un eje orientado de modo sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de una fibra óptica agarrada por el miembro de sujeción. La fuerza de tracción aplicada sobre una fibra óptica por el miembro de sujeción, o por cada uno de ellos, puede aplicarse, por ejemplo, aplicando un par de giro sobre el miembro de sujeción.

Ventajosamente, los miembros de sujeción pueden comprender una pareja de miembros de sujeción opuestos, dispuestos para sujetar una fibra óptica pinzando la fibra entre ambos.

Preferiblemente, los miembros de sujeción están forzados a adaptar una posición abierta en la cual una fibra óptica que va a ser agarrada por los miembros de sujeción pueda ser situada entre los miembros de sujeción, hasta que se acciona el mecanismo de clivaje, tras lo cual los miembros de sujeción sujetan la fibra.

El mecanismo de clivaje o el dispositivo para realizar empalmes de la invención puede incluir un receptáculo de residuos, dispuesto para recibir las partes clivadas de fibras ópticas expulsadas por los miembros de sujeción.

En realizaciones de la invención particularmente preferidas, el dispositivo comprende además uno o más bloques de fijación para fijarse sobre las fibras ópticas que van a ser clivadas y empalmadas mediante el dispositivo. Ventajosamente, el dispositivo puede incluir uno o más medios de soporte dispuestos para sostener un bloque de fijación fijado a una fibra óptica, durante el clivaje y/o empalme de la fibra. Los medios de soporte se pueden disponer para provocar o permitir el movimiento de un bloque de fijación entre el mecanismo de clivaje y el mecanismo para realizar empalmes, por ejemplo. Adicional o alternativamente, los miembros de soporte se pueden disponer para posicionar entre sí los extremos de las fibras ópticas fijadas por los bloques de fijación, de modo que los extremos de las fibras se puedan empalmar entre sí por medio del mecanismo para realizar empalmes.

En algunas realizaciones de la invención, el dispositivo puede incluir un sistema de monitorización óptica, mediante el cual se monitoriza el alineamiento y/o proximidad de los extremos de las fibras ópticas fijadas por los bloques de fijación, por ejemplo por medio de luz transmitida a través de al menos una de las fibras ópticas. Tales sistemas de monitorización son bien conocidos por aquellos expertos en la técnica. El dispositivo puede incluir un sistema de control mediante el cual el alineamiento y/o proximidad de los extremos de las fibras ópticas fijadas por los bloques de fijación se controla por los medios de soporte, utilizando la información de alineamiento y/o proximidad obtenida mediante el sistema de monitorización, por ejemplo. Ventajosamente, el dispositivo, especialmente los medios de soporte, puede incluir un mecanismo piezoeléctrico (u otro mecanismo) para posicionar los extremos de las fibras ópticas fijadas por los bloques de fijación.

Preferiblemente, el dispositivo o mecanismo es una herramienta portátil, especialmente una herramienta manual.

Preferiblemente el mecanismo de clivaje y/o el mecanismo para realizar empalmes está alimentado eléctricamente, más preferiblemente alimentado por baterías.

ES 2 333 900 T3

Algunas realizaciones preferidas de la invención se describirán a continuación por medio de un ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 (vistas (a) y (b)) muestra un dispositivo para realizar empalmes manual portátil;

la figura 2 (a) muestra otra vista (parcial) del dispositivo para realizar empalmes de la figura 1;

la figura 2 (b) muestra un detalle de la figura 2 (a);

la figura 3 (a) muestra a una vista (parcial) adicional del dispositivo para realizar empalmes de la figura 1;

la figura 3 (b) muestra un detalle de la figura 3 (a);

la figura 4 (vistas (a) y (b)) muestra un segundo montaje de un dispositivo manual portátil para realizar empalmes;

la figura 5 (a) muestra otra vista (parcial) del segundo montaje del dispositivo para realizar empalmes;

la figura 5 (b) muestra un detalle de la figura 5 (a);

la figura 6 (vistas (a) y (b)) muestra vistas (parciales) adicionales del segundo montaje del dispositivo para realizar empalmes;

la figura 7 es una ilustración en sección parcial de una parte de un mecanismo de clavaje de acuerdo con la invención;

la figura 8 muestra otra vista del dispositivo de clavaje de la figura 7;

la figura 9 (vistas (a) y (b)) muestra vistas adicionales del mecanismo de clavaje de la figura 7 y 8; y

la figura 10 muestra detalles de algunos componentes del mecanismo de clavaje de las figuras 7 a 9.

La figura 1 (vistas (a) y (b)) muestra un montaje de un dispositivo 1 manual portátil para realizar empalmes. El dispositivo para realizar empalmes comprende un mecanismo para empalmar fibras 3 y un mecanismo para el clavaje fibras 5.

El mecanismo 5 de clavaje de fibras se ilustra más claramente en las figuras 2 y 3; comprende una cuchilla de excoriación en la forma de una rueda de excoriación 7 que es desplazable sustancialmente en el plano de la rueda de tal modo que se puede aproximar y excoriar una fibra óptica 9 sostenida por el dispositivo. Como se ilustra, la fibra óptica 9 tiene un bloque de fijación 11 fijado sobre la misma. El bloque de fijación 11 comprende una pieza principal 13, y dos piezas secundarias 15 que son acoplables con la parte principal 13 (por ejemplo, por medio de atracción magnética, aunque son posibles otros mecanismos de acoplamiento), para fijar la fibra óptica 9 entre la pieza principal y cada pieza secundaria. El bloque de fijación 11 (con la fibra óptica 9 fijada al mismo) se inserta en unos medios de soporte en la forma de una ranura de recepción 17 en el dispositivo para realizar empalmes 1, de modo tal que una porción terminal de la fibra óptica 9 es recibida y fijada en una abertura 19 en el dispositivo. Cuando el bloque de fijación 11 y la fibra óptica 9 se disponen de este modo (como se muestra en las figuras 2 y 3), una porción 21 de la fibra óptica 9 que se prolonga entre el bloque de fijación 11 y la abertura 19 se orienta de modo sustancialmente perpendicular a la rueda de excoriación 7. A continuación, como se muestra en la figura 3, el mecanismo de clavaje de fibras es accionado (preferiblemente de modo electrónico mediante un teclado 23), provocando que la rueda de excoriación se aproxime a la fibra óptica 9 y excorie la fibra. El clavaje de la fibra óptica 9 se completa por medio de un yunque (no mostrado) del mecanismo de clavaje, que flexiona la porción 21 de la fibra, provocando una grieta que se propaga a través de la fibra desde la superficie excoriada de la fibra. El clavaje produce una nueva cara terminal de la fibra óptica 9, que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de la fibra.

Volviendo de nuevo a la figura 1 (vistas (a) y (b)), el mecanismo para realizar empalmes 3 del dispositivo 1 está separado del mecanismo de clavaje 5 mediante una pantalla pivotante 25. Una vez que una fibra óptica 9 ha sido clavada, produciendo por lo tanto una nueva cara terminal perpendicular de la fibra, el montaje de bloque de fijación/fibra se retira manualmente del mecanismo de clavaje 5, y se instala en el mecanismo para realizar empalmes 3. (El bloque de fijación 11 permanece fijado sobre la fibra óptica 9 para la operación de empalme subsecuente). El mecanismo para realizar empalmes 3 incluye unos medios de soporte en la forma de una plataforma de precisión 27 (generalmente en la forma de un surco, como se ilustra). Una vez que una segunda fibra óptica ha sido clavada de un modo idéntico al descrito anteriormente, su montaje de bloque de fijación/fibra (esto es, la fibra con el bloque de fijación todavía fijado a la misma) se retira manualmente del mecanismo de clavaje 5, y se instala igualmente en la plataforma de precisión 27 del mecanismo para realizar empalmes 3, orientada de tal manera que las nuevas caras terminales de las dos fibras ópticas se enfrentan entre sí. (Esto es, la segunda fibra óptica se orienta exactamente en la orientación opuesta, esto es, a 180° con relación a la primera fibra óptica).

A continuación, las dos fibras ópticas 9 que se va a empalmar se alinean y se llevan a la correcta proximidad cara a cara para realizar un empalme por fusión, por medio de la plataforma de precisión 27. Las fibras se desplaza entre

sí por medio de sus bloques de fijación 11 respectivos, los cuales son ellos mismos desplazados sobre la plataforma de precisión 27 mediante un mecanismo piezoeléctrico, o mediante otro mecanismo (por ejemplo, mediante motores eléctricos). El alineamiento correcto y el posicionamiento próximo de las dos fibras se monitoriza preferiblemente, y se puede controlar automáticamente, mediante un sistema óptico de control/monitorización. Este sistema de control/monitorización utiliza luz transmitida a lo largo y/o a través de al menos una de las fibras ópticas, y monitoriza y/o controla el posicionamiento correcto de las fibras en base a la luz detectada desde las caras terminales de las fibras y/o a través de las fibras.

Una vez que las caras terminales de las dos fibras ópticas 9 se posicionan de modo correcto entre sí para el empalme por fusión, el empalme se lleva a cabo por medio de electrodos (no mostrados) del mecanismo para realizar empalmes 3, los cuales crean una descarga eléctrica que funde las caras terminales de las fibras entre sí por medio de temperaturas elevadas altamente localizadas. Durante el proceso de fusión, las dos caras terminales de las fibras se pueden presionar entre sí para asegurar una correcta fusión libre de defectos. Asimismo, la pantalla pivotante 25 se orienta plana, de modo que cubre sustancialmente el mecanismo para realizar empalmes y las fibras ópticas para proteger al operador de la descarga de eléctrica. Una vez que se ha creado el empalme por fusión, y que las fibras ópticas se han enfriado, las piezas secundarias 15 se retiran de los bloques de fijación 11, permitiendo por lo tanto que las fibras fusionadas se retiren del dispositivo 1.

Las figuras 4 a 6 ilustran un segundo montaje de un dispositivo para realizar empalmes. El dispositivo 1 comprende un mecanismo para realizar empalmes de fibras 3, un mecanismo de clivaje de fibras 5, un panel de control electrónico 23, y una pantalla pivotante 25. Este montaje es similar al ilustrado en las figuras 1 a 3, excepto porque en este montaje el mecanismo para realizar empalmes de fibras 3 y el mecanismo de clivaje de fibras 5 se disponen sustancialmente paralelos entre sí, de modo que los bloques de fijación 11 sostengan las fibras que van a ser clivadas y empalmadas de modo sustancialmente paralelo entre sí.

El mecanismo de clivaje 5 del segundo montaje se muestra detalladamente en las figuras 5 y 6. El mecanismo de clivaje comprende dos parejas de miembros de sujeción de fibras 31, localizándose cada pareja sobre un lado respectivo de una cuchilla de excoiación de fibras 7 en la forma de una rueda de excoiación, y un yunque central 29. Cada pareja de miembros de sujeción de fibras comprende un miembro de sujeción fijo 31 y un miembro de sujeción móvil 33, que se mueve preferiblemente de modo electrónico por medio del panel de control electrónico 23. Durante su uso, los miembros de sujeción móviles 33 se desplazan alejándose de sus respectivos miembros de sujeción fijos 31, para proporcionar un espacio vacío entre los miembros que permita la inserción de una fibra óptica entre ellos. Como se muestra en la figura 5, una fibra óptica 9 fijada en un bloque de fijación 11 se sitúa en el mecanismo de clivaje de modo tal que una porción 21 de la fibra óptica que se prolonga desde un extremo del bloque de fijación se sitúa entre el miembro de sujeción fijo 31 y el miembro de sujeción móvil 33 de cada pareja de miembros de sujeción. A continuación, como se muestra en la figura 6 (a), cada miembro de sujeción móvil 33 se desplaza hacia su respectivo miembro de sujeción fijo, fijando por lo tanto la fibra óptica entre los miembros. Como se muestra en la figura 6 (b), la cuchilla de excoiación 7 se desplaza entonces contra la fibra óptica para producir una excoiación en la fibra. El yunque central 29 se desplaza entonces contra la fibra óptica entre las dos parejas de miembros de sujeción, y se presiona contra la fibra óptica de modo que la flexiona ligeramente en la región entre las dos parejas de miembros de sujeción. Como se muestra en la figura 6, el yunque 29 incluye un surco central orientado de modo sustancialmente perpendicular a la fibra óptica, siendo el surco contiguo a la fibra. La fibra óptica es clivada por medio de yunque 29 que flexiona la fibra a ambos lados de la fibra opuestos a la excoiación (esto es, a ambos lados del surco en el yunque), entre las dos parejas de miembros de sujeción. Tal flexión provoca una grieta que se propaga a través de la fibra desde la excoiación, produciendo una nueva cara terminal de la fibra que es sustancialmente perpendicular a su eje longitudinal. Como alternativa a desplazar la cuchilla de excoiación contra la fibra y flexionar subsecuentemente la fibra por medio de yunque 29, la cuchilla de excoiación 7 puede estar sustancialmente fija, consiguiendo en su lugar la excoiación y la propagación de la grieta presionando el yunque contra la fibra, presionando por lo tanto la fibra contra la cuchilla de excoiación.

Las figuras 7 a 10 muestran diversos aspectos de un mecanismo de clivaje de fibras ópticas de acuerdo con la invención. El mecanismo de clivaje ilustrado puede ser un componente de un dispositivo para realizar empalmes.

El mecanismo de clivaje de fibras ópticas 5 comprende una cuchilla de excoiación 45 (véase la figura 9), y una pareja de miembros de sujeción 35 opuestos. Los miembros de sujeción 35 se disponen para pivotar alrededor de puntos de pivote 37 respectivos, y sus ejes de pivote se orientan de modo sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de una fibra óptica 9 sujeta por los miembros de sujeción. Los miembros de sujeción 35 comprenden de hecho cada uno un brazo pivotante 39 y una pieza de sujeción 41 separada que se acopla con un extremo del brazo pivotante más próximo a la fibra óptica 9. Cuando el mecanismo de clivaje no se usa, los brazos pivotantes 39 de los miembros de sujeción 35 están empujados por medio de resortes 43 respectivos (véase la figura 8) en direcciones opuestas a aquellas indicadas por las flechas P en la figura 7, de modo tal que se proporciona un espacio vacío entre las dos piezas de sujeción 41 opuestas. Una fibra óptica que va a ser clivada se inserta en un cilindro de inserción 43 hasta una región terminal de la fibra que se prolonga entre las piezas de sujeción 41 opuestas, como se muestra en la figura 7. Cuando el mecanismo de clivaje se acciona (preferiblemente de modo electrónico) los brazos pivotantes 39 se rotan en direcciones indicadas por las flechas P (de pivote) en la figura 7, mediante la aplicación de un par de rotación. Esta rotación de los brazos de pivote 39 provoca que las piezas de sujeción 41 sean empujadas entre sí, debido al bloqueo de cada brazo pivotante 39 con su pieza de sujeción respectiva. Consecuentemente, los miembros de sujeción 35 sujetan la fibra óptica 9 y aplican asimismo una fuerza de tracción en la dirección indicada por la flecha T (de tensión) en

la figura 7, que pone la fibra bajo tensión. La fibra óptica 9 es clivada a continuación por medio de una cuchilla de excoriación 45 en cooperación con un yunque de flexión 47, mientras la fibra se mantiene bajo la tensión aplicada por los miembros de sujeción 35. La parte clivada de la fibra óptica 9 se expulsa a continuación dentro de un receptáculo de residuos 49 por los miembros de sujeción 35.

Como se muestra las figuras 8 y 9, la cuchilla de excoriación 45 (que preferiblemente es una cuchilla de diamante) está transportada por un soporte de cuchilla 51. El yunque 47 se muestra las figuras 8, 9 y 10, e incluye un surco 53 que sirve para el mismo propósito que el surco del yunque 29 mostrado en las figuras 5 y 9.

Aspectos adicionales de la presente invención pueden ser apreciados por comparación con la patente europea EP 0985160 y la patente norteamericana US 6578747 de Oxford Fiber Ltd. ("Oxford"). Se aprecia que las patentes de Oxford están restringidas a herramientas de clivaje que tienen un yunque y medios de cuchilla entre una pareja de medios de fijación espaciados, medios de fijación que se describen como sosteniendo o sujetando y "tensando por tracción" una longitud de fibra óptica entre ambos. Las patentes de Oxford requieren que la cuchilla de clivaje (13) excorie la fibra mientras está curvada entre esquinas flexionadas de fibra contiguas próximamente, ya sea del yunque (10) y uno de los medios de fijación estacionarios (5), o del yunque (10) y un miembro adicional (26) insertado en el espacio confinado (por ejemplo, 1 mm) entre el yunque (10) y los medios de fijación (5).

Al contrario que las patentes de Oxford, el presente diseño de herramienta de clivaje de Tyco proporciona un mecanismo diferente y ventajoso, en el que la cuchilla de clivaje se asocia con un miembro flexor de la fibra, movable angularmente (de aquí en adelante "rotatorio"), preferiblemente un doble yunque giratorio, que puede estar ampliamente separado (preferiblemente por más de 1 cm, más preferiblemente al menos 2 cm) de cada uno de los miembros de fijación de fibra. Este mecanismo de herramienta de clivaje de Tyco se puede comprender más completamente por medio de un ejemplo de las figuras 11 a 15 de las ilustraciones adjuntas, que amplía las características de la estructura ya descritas a las figuras 7 a 10.

La figura 11 muestra nuestro yunque de flexión 47, que es un bloque de yunque doble rotatorio, y su soporte 51 de cuchilla de clivaje asociado. Medios de fijación accionados por palanca C separados (similares a los descritos en más detalle con referencia la figura 7) se disponen para aplicar tensión de tracción a la fibra F en una posición bien por debajo del montaje de yunque/cuchilla.

Las figuras 14 y 15 muestran respectivamente los estados abierto y cerrado del otro miembro de fijación 60 que sujeta la fibra F por el otro lado del yunque (el lado más alejado de la anteriormente mencionada fijación C accionada por palanca). La fijación 60 está separada del montaje de cuchilla y yunque a lo largo de la fibra en una extensión similar, o posiblemente superior, al espaciado de la fijación C del yunque.

Las figuras 12 y 13 muestran el funcionamiento del montaje inventivo de yunque rotatorio de Tyco en más detalle. La fibra F se muestra en la figura 12 situada en los surcos de guía G de barras R de posicionamiento lateral de la fibra, de modo que la fibra se extienda a lo largo de los yunques transversales 1 y 2. El bloque de yunque doble es giratorio la dirección de la flecha A, controlado parcialmente por las barras de control de movimiento R' ilustradas en ranuras formadas en el bloque de yunque, para desplazar así el yunque 1 angularmente de derecha a izquierda (flecha A') y el yunque 2 angularmente de izquierda a derecha (flecha A''). La figura 13 muestra el montaje, que tras tal movimiento angular ha doblado la fibra F alrededor de las esquinas de los yunques 1 y 2 que actúan en oposición, preparado para el movimiento de la cuchilla 62 para excoriar y clivar la fibra doblada. Tras el clivaje, el bloque de yunque vuelve a su posición inicial listo para recibir la siguiente fibra que se va a clivar.

Como alternativa, sería posible disponer el bloque de yunque doble giratorio de modo que bien uno de los yunques permanezca más o menos estacionario en relación a la fibra, mientras el otro yunque se desplaza angularmente para efectuar el curvado de la fibra entre las esquinas de los yunques que actúan en oposición.

Los surcos de guía G de las barras R se dimensionan preferiblemente para permitir un movimiento longitudinal relativamente libre de la fibra F en los surcos, mientras se aplica la tracción longitudinal necesaria a la fibra por medio de las anteriormente mencionadas fijaciones de Tyco, situadas remotamente. Esta separación de las fijaciones de Tyco de la vecindad del montaje de yunque/cuchilla tiene la ventaja técnica de simplificar la fabricación del herramienta y permitir convenientemente que la fijación C accionada por palanca proporcione una acción de eyección o "disparo" para propulsar la porción clivada de extremo de cada fibra sucesiva al interior de un receptáculo 49 adecuado para desecharla de modo seguro, como se describe más detalle con referencia la figura 7.

La estructura inventiva giratoria de flexión de fibra de Tyco puede por supuesto combinarse con cualquiera de las otras características del mecanismo de clivaje de fibras ópticas descrito en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un mecanismo (5) para el clivaje de fibras ópticas, que comprende medios de clivaje de fibras (45, 47), y uno o más miembros de sujeción (35) dispuestos para sujetar una fibra óptica (9) fijada por un extremo de la misma para ser clivada y para aplicar una fuerza de tracción para poner la fibra bajo tensión mientras la fibra se cliva, **caracterizado** porque el mecanismo (5) se dispone de modo tal que el (los) mismo(s) miembro(s) expulsan asimismo una parte clivada de la fibra mediante medios que permiten (i) que el (los) miembro(s) de sujeción continúe(n) aplicando la fuerza de tracción de modo que la parte clivada de la fibra es desplazada una vez que la fibra ha sido clivada y (ii) el miembro de sujeción, o cada uno de ellos, libere subsecuentemente su sujeción sobre la parte clivada de la fibra durante el desplazamiento de la parte clivada de la fibra.

2. Un mecanismo o un dispositivo de acuerdo con cualquiera de la reivindicación 1, en el cual el miembro de sujeción, o cada uno de ellos, está dispuesta para pivotar alrededor de un eje (37) orientado de modo sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de una fibra óptica sujeta por el miembro de sujeción.

3. Un mecanismo de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual la fuerza de tracción aplicada a una fibra óptica por el miembro de sujeción, o por cada uno de ellos, es aplicada mediante un brazo pivotante (39) del miembro de sujeción.

4. Un mecanismo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los miembros de sujeción comprenden una pareja de miembros de sujeción opuestos dispuestos para sujetar una fibra óptica pinzando la fibra entre ambos.

5. Un mecanismo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual los miembros de sujeción son forzados a adoptar una posición abierta en la cual una fibra óptica que se va a sujetar por los miembros de sujeción puede ser colocada entre los miembros de sujeción, hasta que el mecanismo de clivaje es accionado, después de lo cual los miembros de sujeción sujetan la fibra.

6. Un mecanismo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los miembros de sujeción comprenden palancas (39) opuestas, desplazables angularmente alrededor de un eje de pivote (37) sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de la fibra desde una primera posición, en la cual extremos opuestos de las palancas se separan para proporcionar un espacio vacío capaz de recibir una fibra óptica que se va a clivar, hasta una segunda posición en la que dichos extremos opuestos están más próximos entre sí (que en la primera posición) para sujetar y aplicar tensión a una fibra óptica (9) posicionada en dicho espacio vacío durante el clivaje de la fibra, y las palancas se desplazan angularmente de modo adicional en el mismo sentido más allá de la segunda posición hasta una tercera posición, en la cual dichos extremos opuestos están más separados (que en la segunda posición), para expulsar por lo tanto una porción clivada de la fibra.

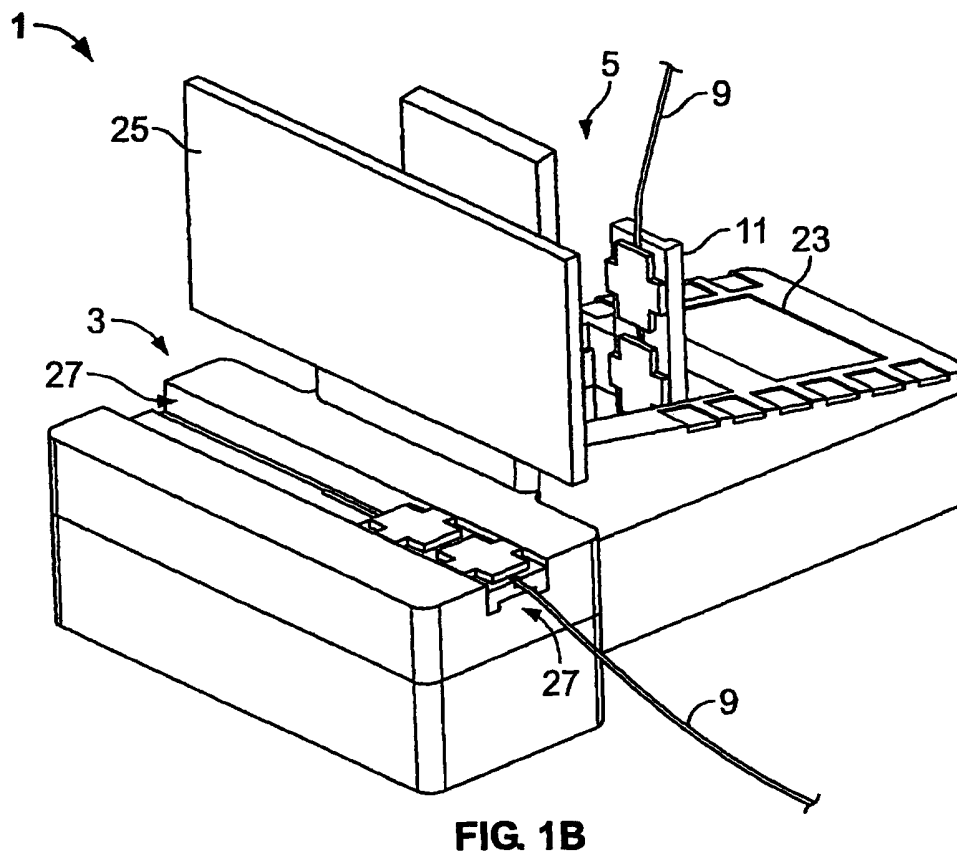
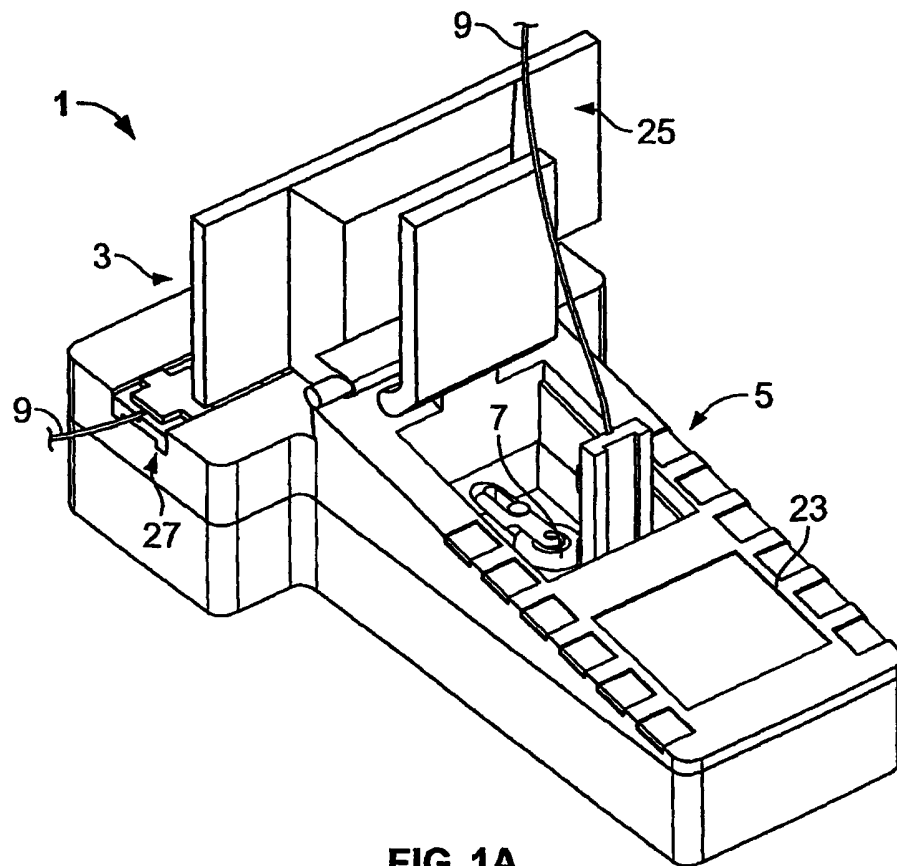
7. Un mecanismo de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el accionamiento del mecanismo de clivaje efectúa asimismo el movimiento angular de las palancas.

8. Un mecanismo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además un receptor de residuos (49) dispuesto para recibir la parte clivada de la fibra óptica expulsada del (de los) miembro(s) de sujeción.

9. Un mecanismo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual los medios de clivaje de la fibra comprenden una cuchilla (45).

10. Un mecanismo de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual la cuchilla comprende una cuchilla de excoiación dispuesta para excoiar una fibra óptica.

11. Un mecanismo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 incorporado conjuntamente con un mecanismo para realizar empalmes de fibras (3) en un dispositivo para empalmar fibras ópticas.



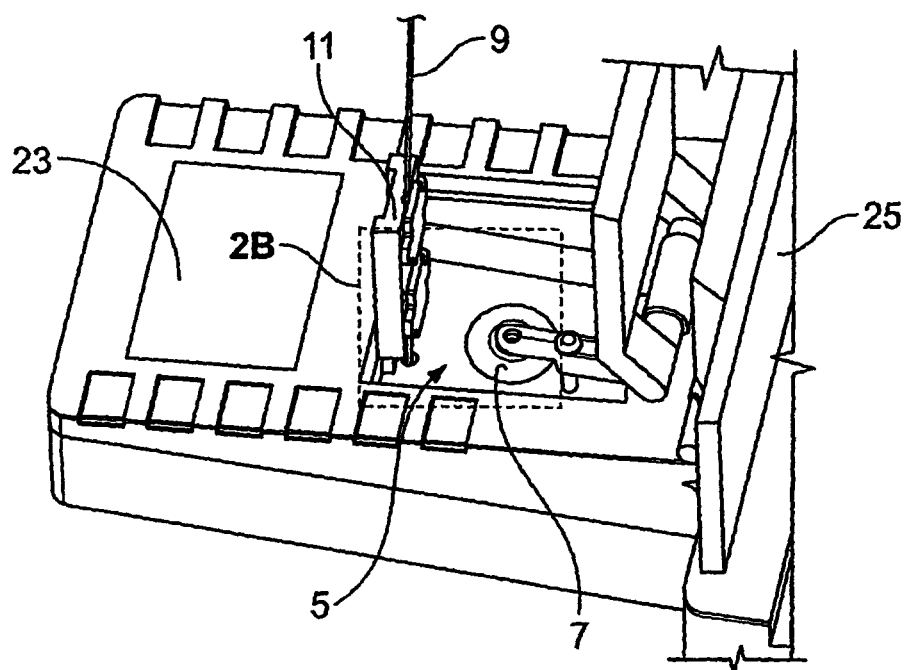


FIG. 2A

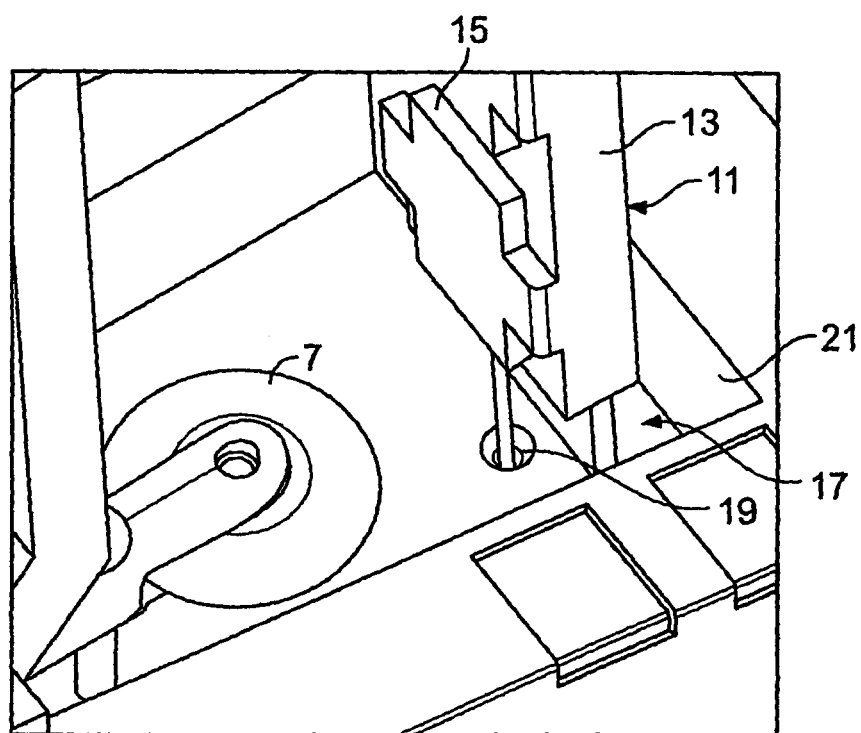


FIG. 2B

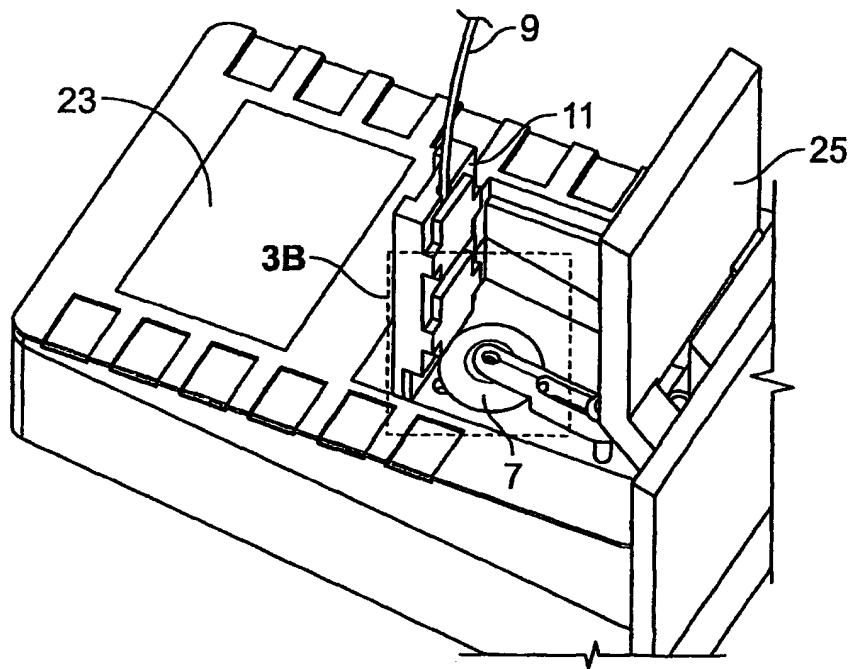


FIG. 3A

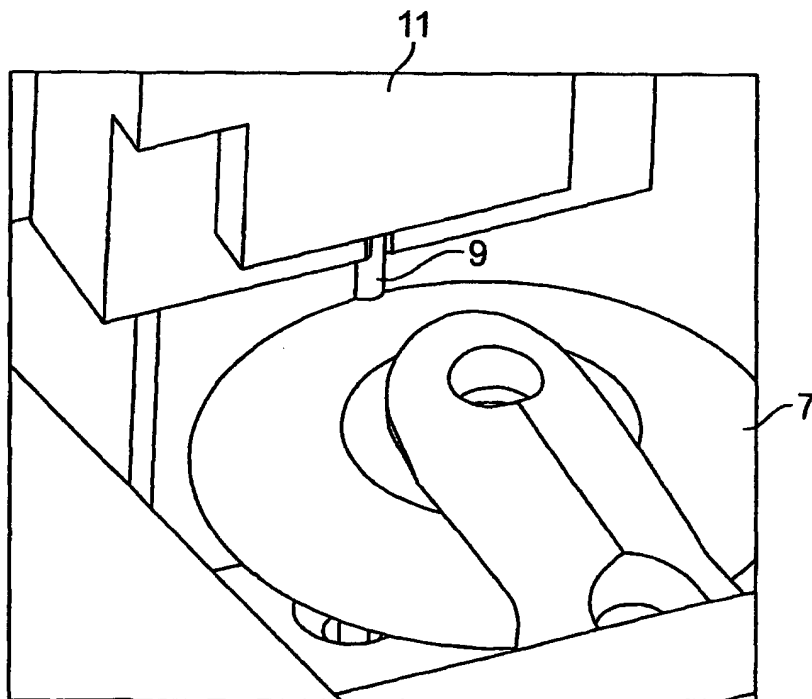


FIG. 3B

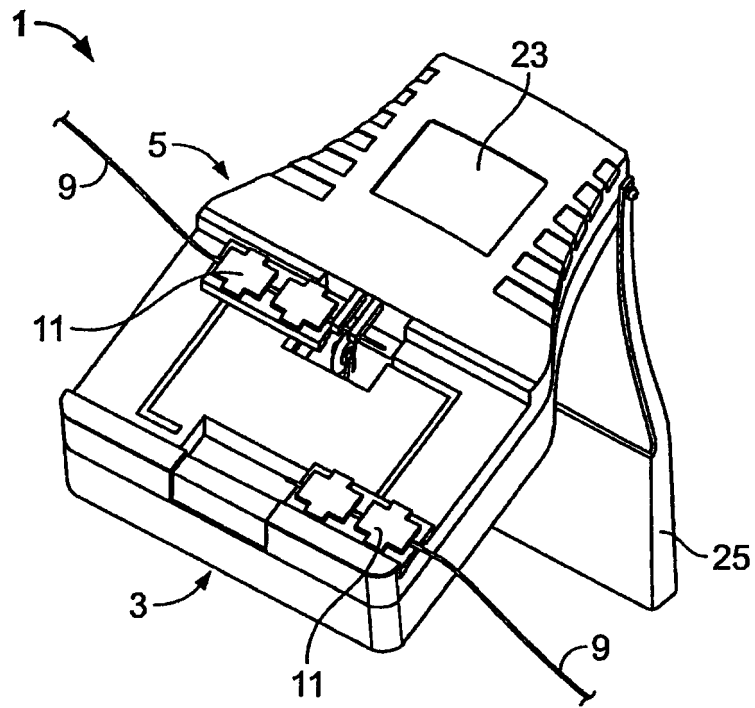


FIG. 4A

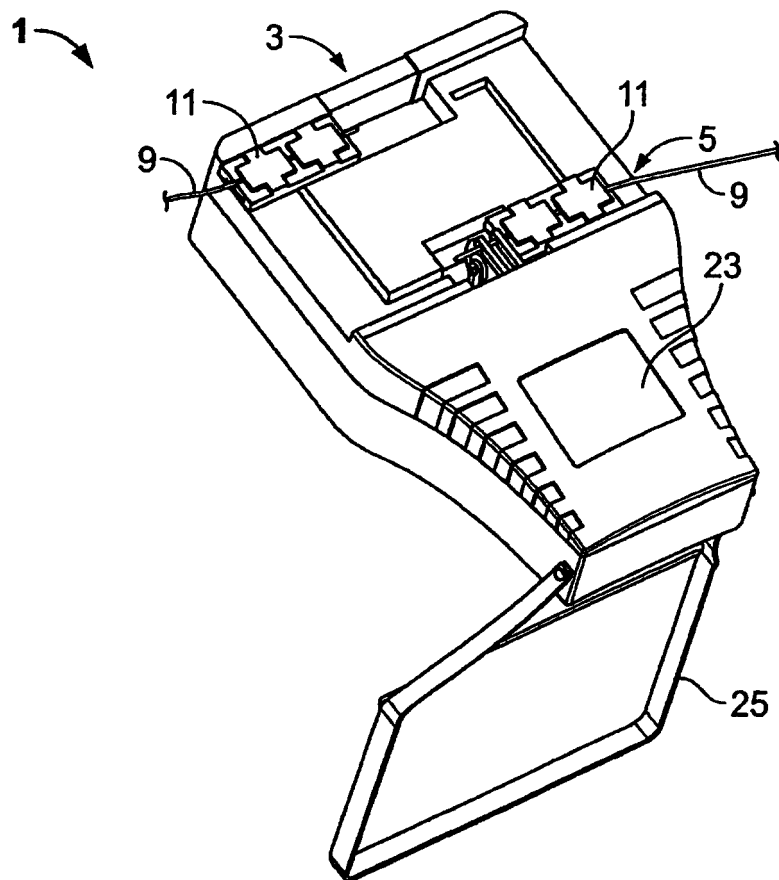


FIG. 4B

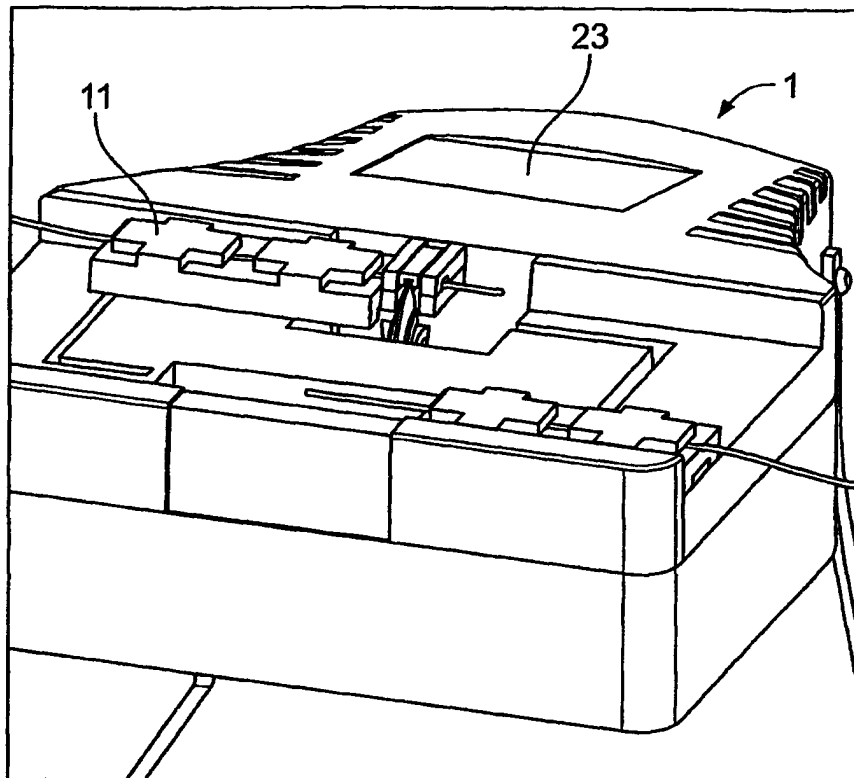


FIG. 5A

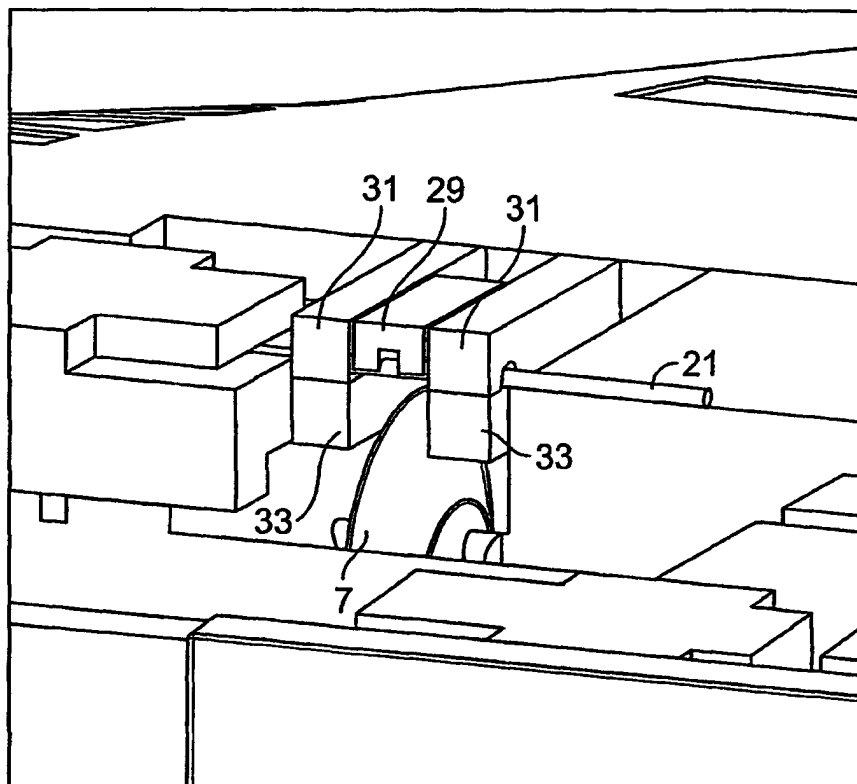


FIG. 5B

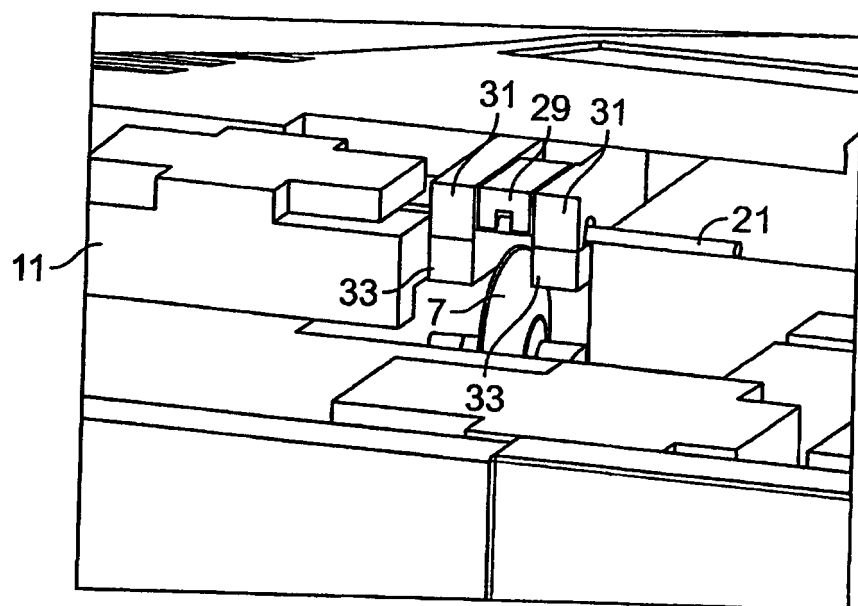


FIG. 6A

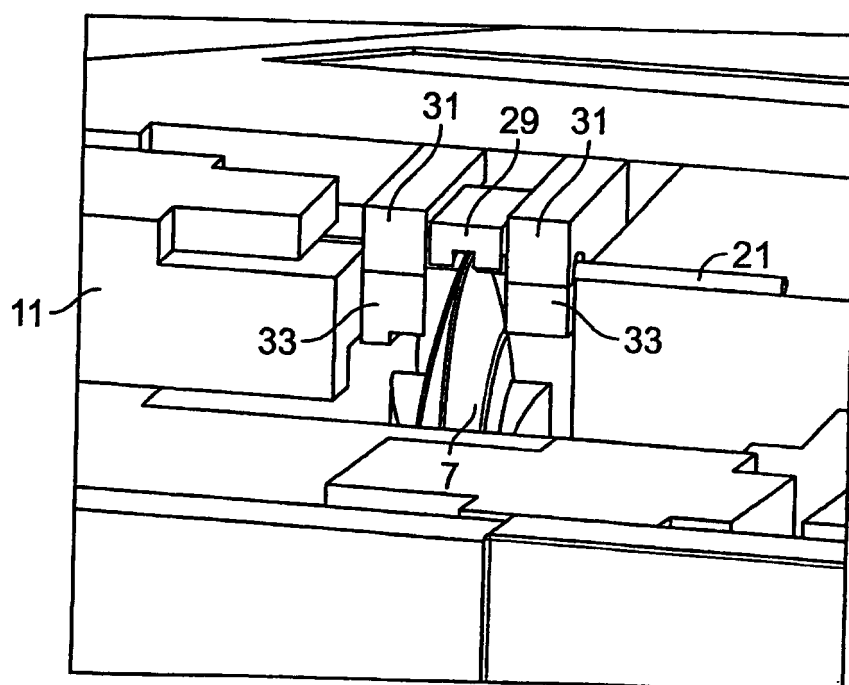


FIG. 6B

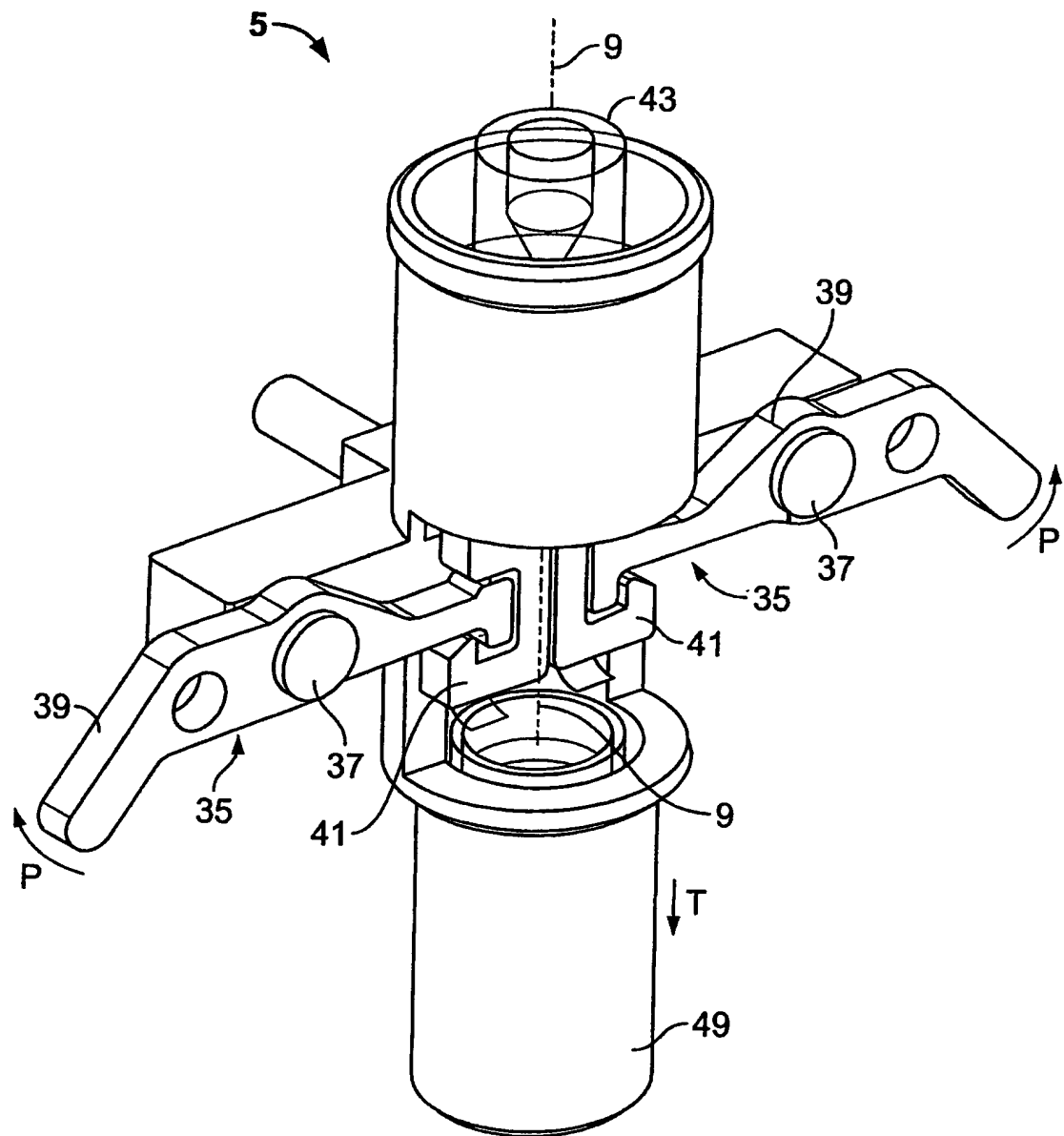


FIG. 7

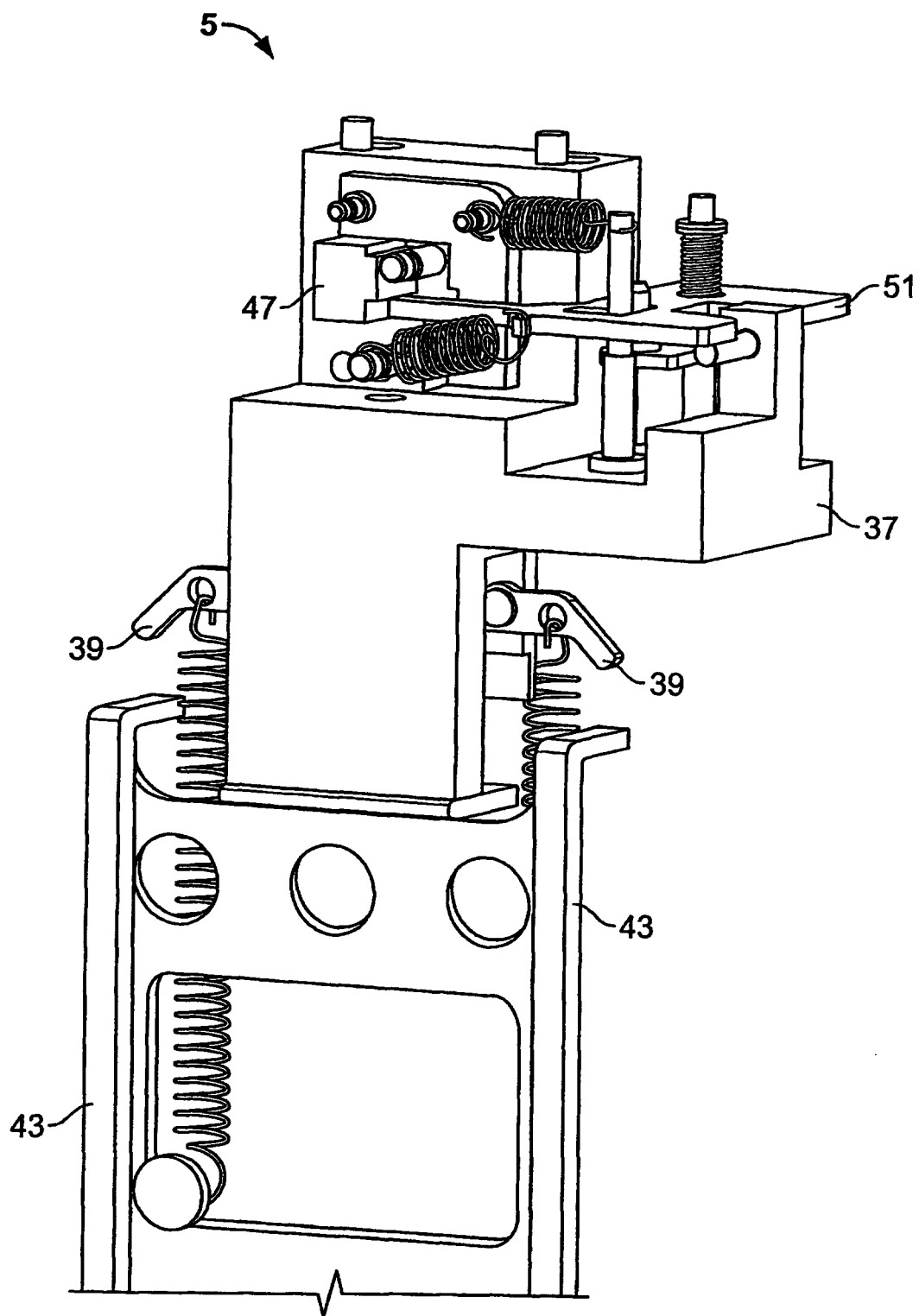


FIG. 8

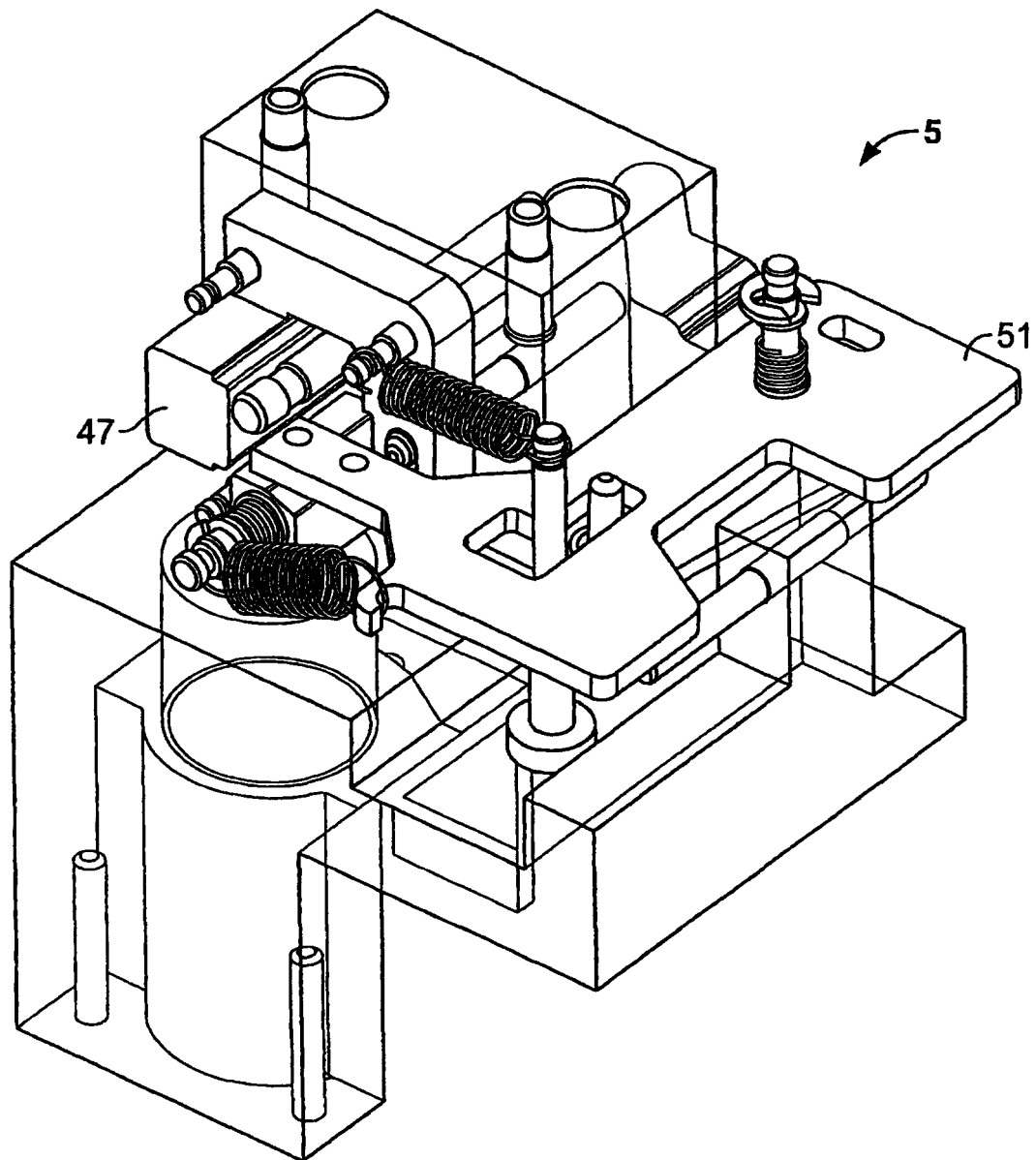


FIG. 9A

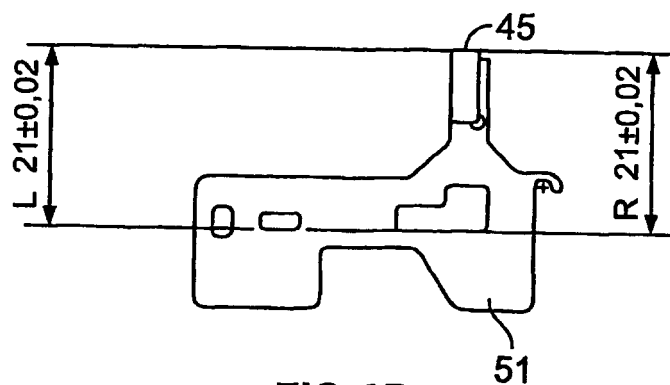


FIG. 9B

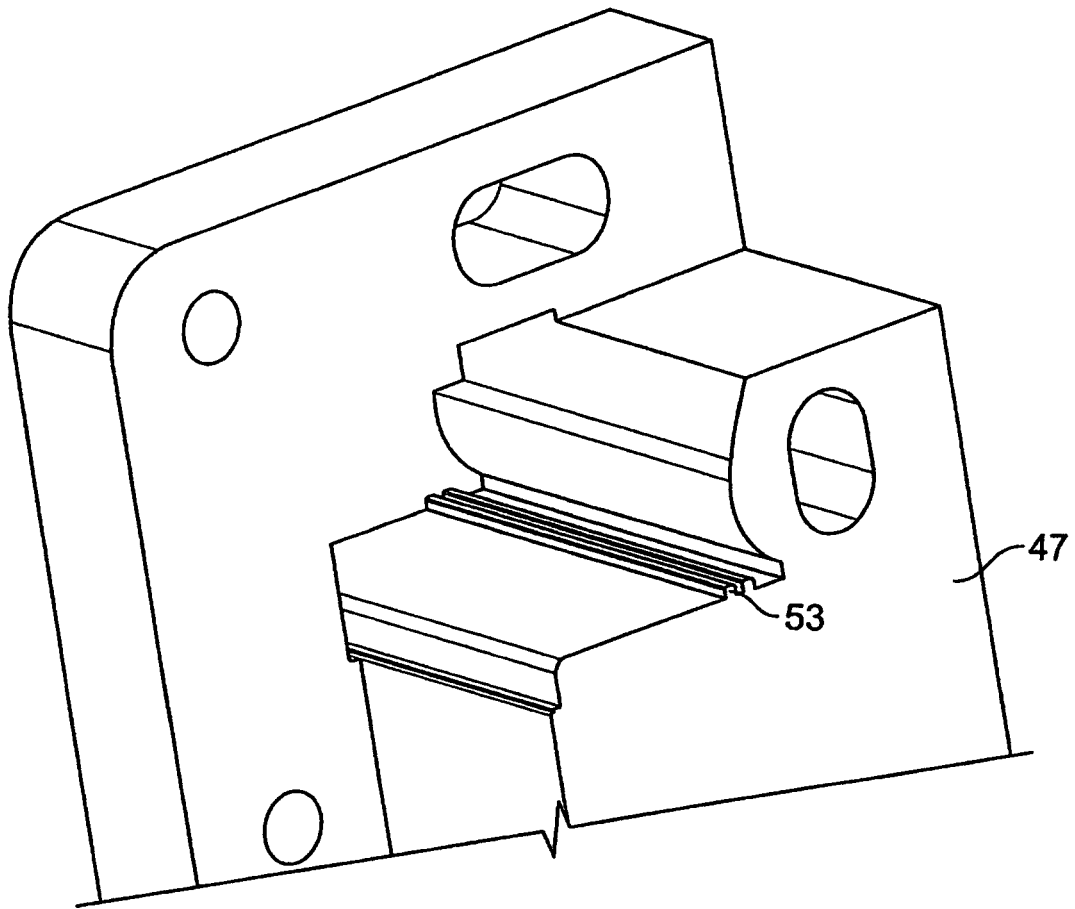


FIG. 10

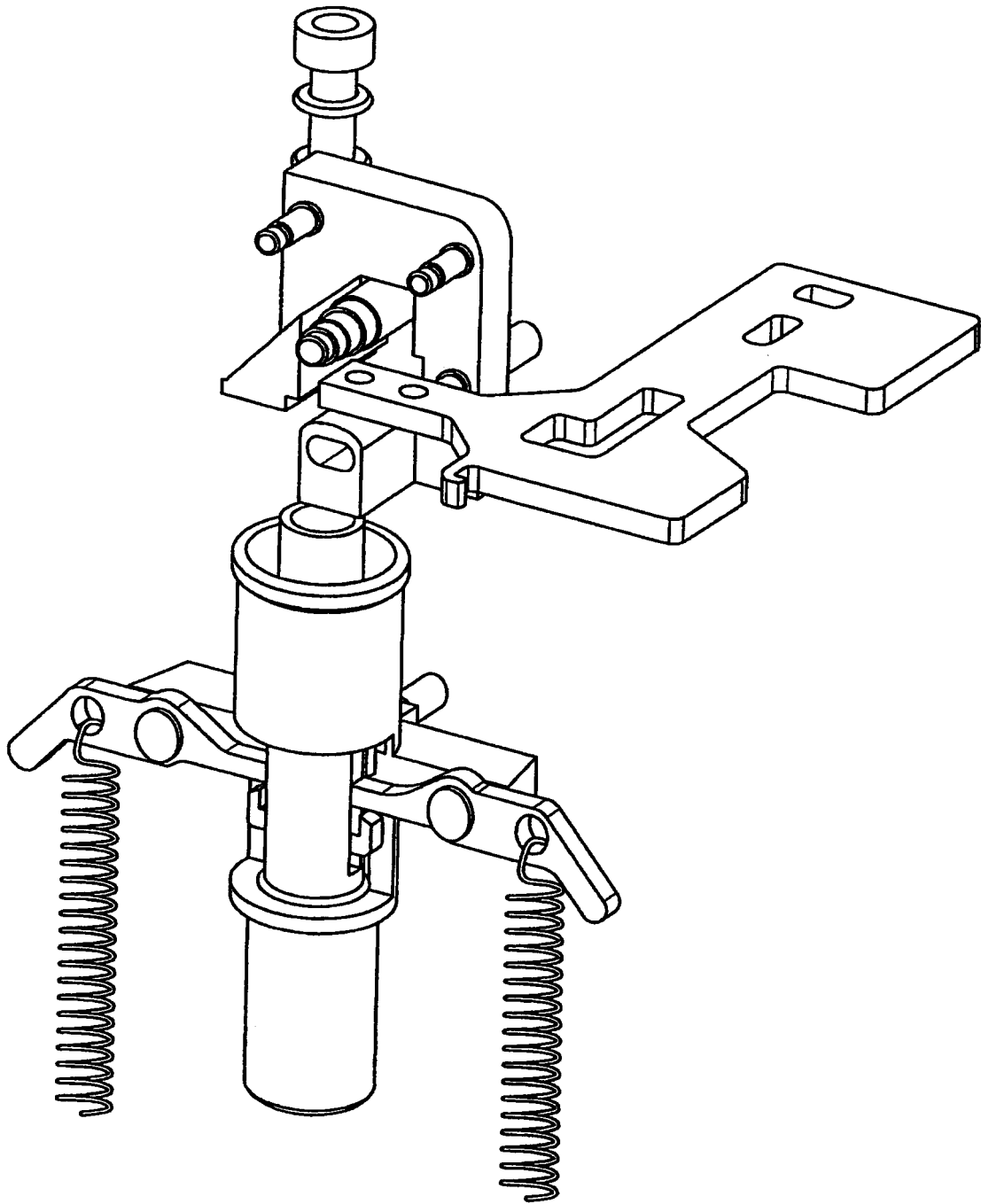


FIG. 11

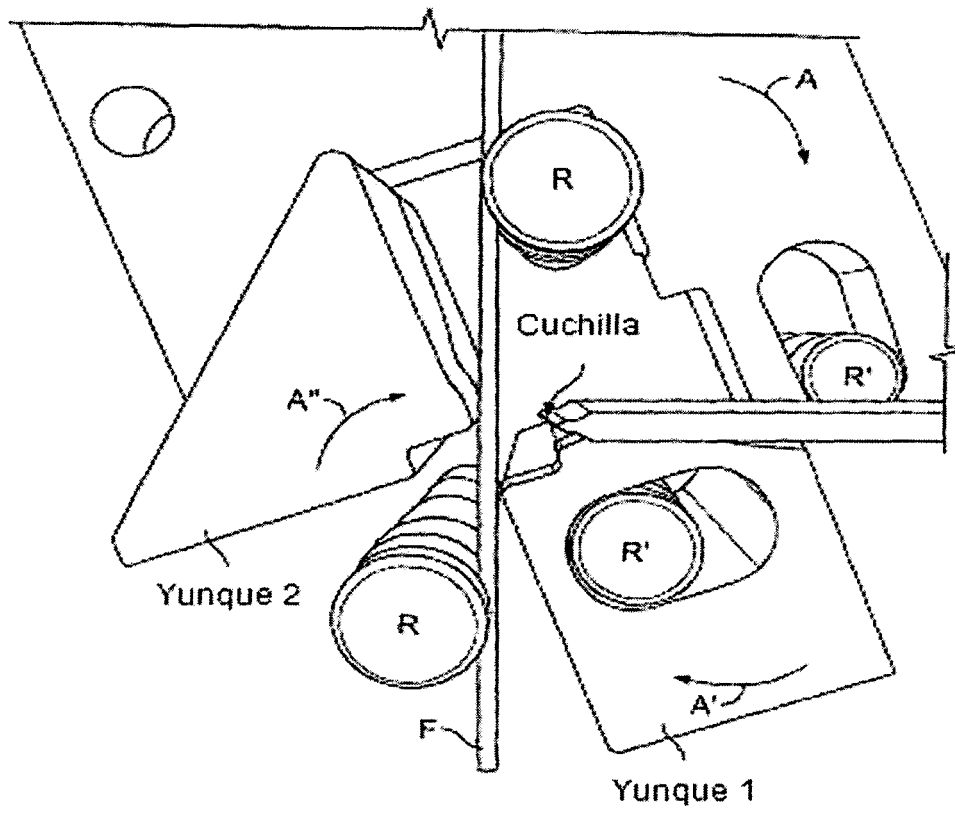


FIG. 12

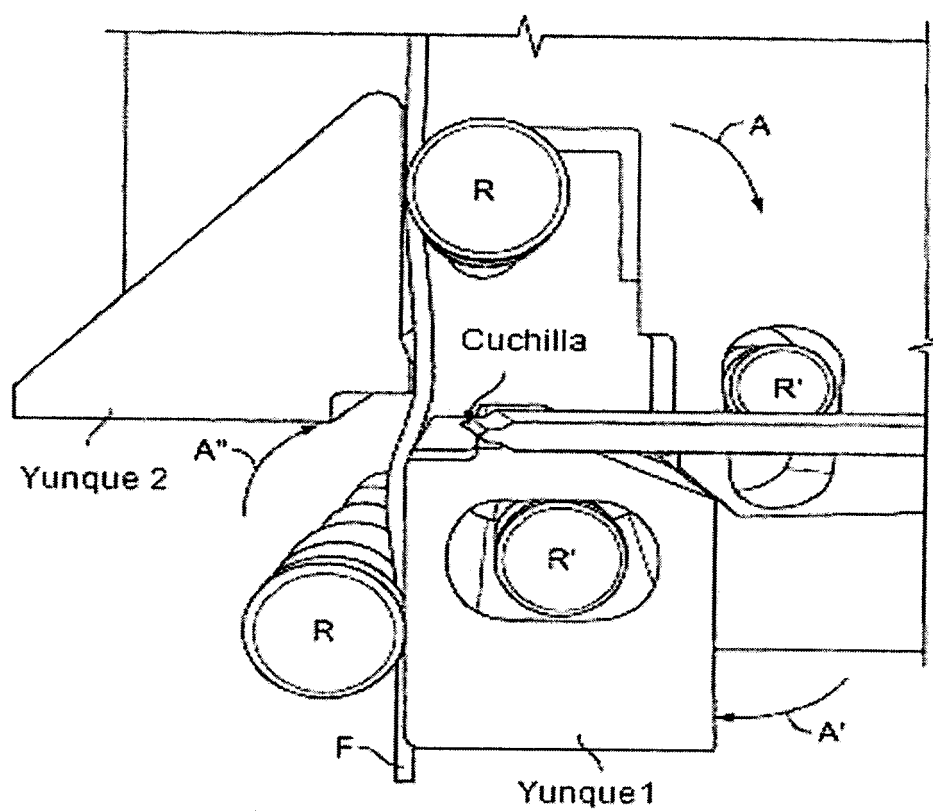


FIG. 13

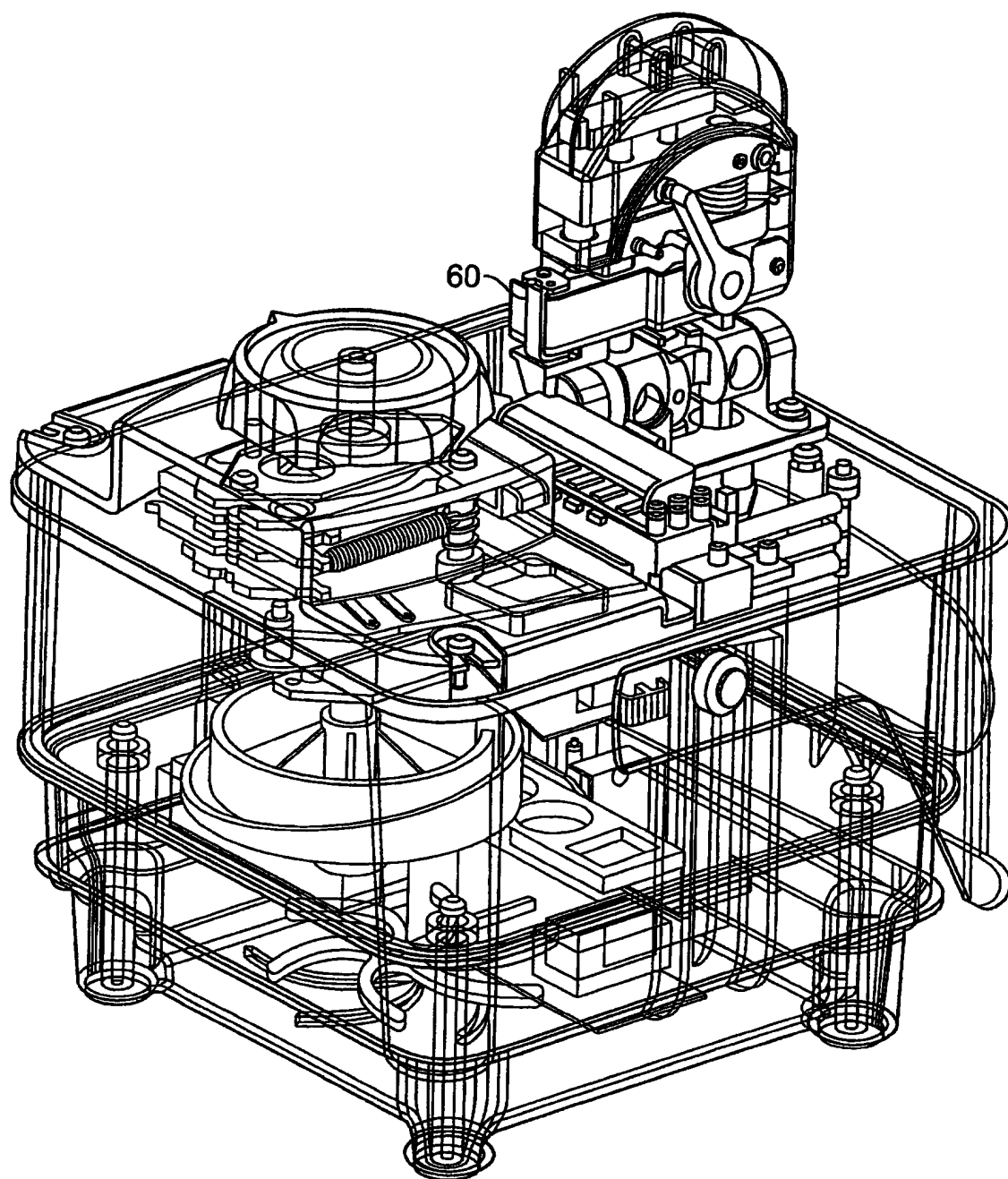


FIG. 14

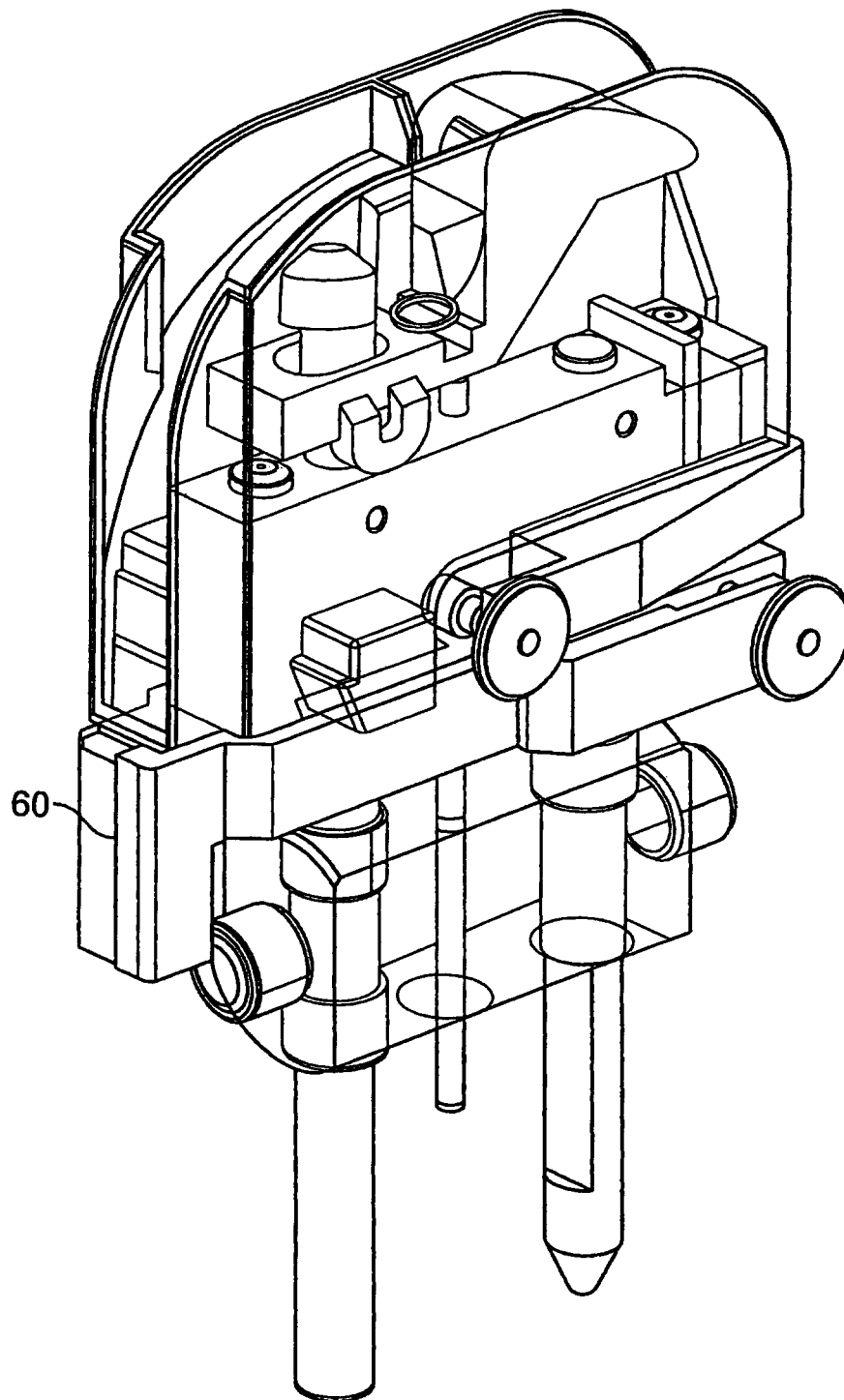


FIG. 15