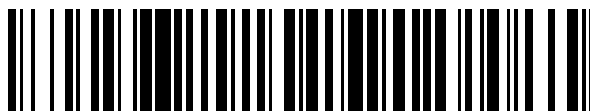


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 151**

51 Int. Cl.:

G02B 6/25 (2006.01)

G02B 6/245 (2006.01)

B26D 3/08 (2006.01)

B26F 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2008 E 08839210 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2212730**

54 Título: **Cortadora de fibra óptica sin cuchilla y método**

30 Prioridad:

19.10.2007 US 981342 P
01.02.2008 US 25535

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.03.2014

73 Titular/es:

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
3M CENTER POST OFFICE BOX 33427
SAINT PAUL, MN 55133-3427, US

72 Inventor/es:

BYLANDER, JAMES, R.;
LARSON, DONALD, K. y
RICHMOND, MARK, R.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 449 151 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

Cortadora de fibra óptica sin cuchilla y método

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La presente invención está dirigida a un aparato y método para cortar una fibra óptica, en particular, una fibra óptica para terminar y pulir en campo.

Antecedentes

10 En el área de las redes de comunicaciones, frecuentemente es necesario conectar una fibra óptica a otra. Conexiones convencionales incluyen empalmes de fusión, empalmes mecánicos, y conexiones de tipo enchufar/desenchufar. Frecuentemente es necesario llevar a cabo conexiones en un entorno en campo. Cuando se llevan a cabo tales conexiones en campo, puede ser necesario cortar o seccionar una fibra óptica como parte del proceso de preparación de la fibra.

15 Las cortadoras de fibra óptica portátiles actuales son caros mecanismos de precisión que típicamente incluyen dos características principales. En primer lugar, las cortadoras convencionales tienen un mecanismo para aplicar una tensión controlada a la fibra óptica a través de una tracción, flexión, torsión, o una combinación de tracción, flexión y torsión. En segundo lugar, las cortadoras convencionales tienen una cuchilla rígida, típicamente hecha de diamante u otro material duro, para crear un defecto en la superficie de la fibra. Estas cuchillas pueden aumentar significativamente el coste y, en muchos casos, requieren mantenimiento regular. También, con una cuchilla rígida es necesario tener cuidado de no dañar la fibra, ya que es posible que la cuchilla choque contra la fibra óptica con demasiada fuerza. Algunas cortadoras de fibra convencionales se describen en las patentes estadounidenses de número 6,634,079; 6,628,879; y 4,790,465. También son conocidas cortadoras láser que se utilizan principalmente en una fábrica u otro entorno controlado. Una cortadora de fibra óptica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocida del documento US 2006/0263028 A.

Sumario

25 De acuerdo con un aspecto ejemplar de la presente invención, se proporciona una cortadora de fibra óptica sin cuchilla para cortar una fibra óptica de un modo sencillo. La cortadora de fibra óptica sin cuchilla incluye un cuerpo generalmente plano que incluye una primera porción de cuerpo y una segunda porción de cuerpo acopladas de manera pivotante entre sí, donde la segunda porción de cuerpo es móvil con relación a la primera porción de cuerpo. Las primera y segunda porciones de cuerpo reciben cada una una porción de la fibra óptica. La cortadora de fibra incluye un mecanismo para crear una fuerza de tensión en una porción en una porción pelada de la fibra óptica, donde la porción pelada sometida a tensión está expuesta para recibir el contacto de un material flexible y abrasivo, introduciendo el material flexible y abrasivo un defecto en la fibra óptica donde se lleva a cabo el corte.

35 En otro aspecto, el dispositivo tiene una posición abierta y una posición cerrada. En la posición abierta, la segunda porción de cuerpo se extiende linealmente desde un extremo de la primera porción de cuerpo. La segunda porción de cuerpo puede incluir un segundo canal de fibra para recibir la fibra óptica, donde la segunda porción de cuerpo es rotativa alrededor de 180 grados con relación a la primera porción de cuerpo. Una parte sustancial de la segunda porción de cuerpo está configurada para deslizarse debajo de la primera porción de cuerpo cuando está en la posición cerrada.

40 En otro aspecto, la cortadora de fibra óptica sin cuchilla incluye una guía abrasiva formada en al menos una de entre la primera y la segunda porciones y que está configurada para posicionar la parte abrasiva y flexible alrededor de la porción de fibra sometida a tensión. La primera porción de cuerpo puede incluir una superficie arqueada alrededor de la cual se curva la fibra óptica, teniendo la superficie arqueada un radio de curvatura de al menos un radio de curvatura mínimo de la fibra óptica. La porción de la fibra sometida a tensión puede estar próxima a la superficie arqueada y la guía abrasiva cuando el dispositivo está en la posición cerrada.

45 En otro aspecto, la primera porción de cuerpo puede incluir un primer canal de fibra y una hendidura para recibir un pulgar de un usuario que sujeta la cortadora. A medida que la cortadora se desplaza desde una posición abierta hacia una posición cerrada, una primera porción de la fibra óptica es mantenida en posición entre las paredes internas del primer canal de fibra y una segunda porción de la fibra óptica es mantenida en posición entre una almohadilla de presión formada en un borde de la primera porción de cuerpo y una pared de guía de la segunda porción de cuerpo.

50 En otro aspecto, el material abrasivo y flexible comprende uno de entre papel de lija, lámina abrasiva, y una cuerda.

En otro aspecto, el material abrasivo y flexible puede comprender uno de entre un cable metálico recubierto de un material abrasivo y un filamento recubierto de un material abrasivo.

En otro aspecto, cuando está en una posición cerrada, el dispositivo tiene una longitud de alrededor de desde 7,62 cm - 10,2 cm (3 pulgadas hasta aproximadamente 4 pulgadas) y una anchura de desde aproximadamente 5,08 cm - 7,62 cm (2 pulgadas hasta alrededor de 3 pulgadas).

5 En otro aspecto más, el dispositivo incluye un miembro móvil acoplado de manera pivotante a la primera porción de cuerpo en un extremo de la primera porción de cuerpo y dispuesto bajo un extremo de la segunda porción de cuerpo, de modo que una superficie del miembro móvil se acopla a la segunda porción de cuerpo y posiciona la segunda porción de cuerpo según una orientación sustancialmente plana con relación a la primera porción de cuerpo. El dispositivo incluye además un resorte acoplado a las primera y segunda porciones de cuerpo para proporcionar una tracción en la segunda porción de cuerpo, donde la segunda porción de cuerpo está desplazada desde la orientación sustancialmente plana cuando el miembro móvil se desacopla de la segunda porción de cuerpo.

10 En otro aspecto, una primera pinza dispuesta en la primera porción de cuerpo puede configurarse para fijar temporalmente una primera porción de la fibra a la primera porción de cuerpo y una segunda pinza dispuesta en la segunda porción de cuerpo puede configurarse para fijar temporalmente una segunda porción de la fibra a la segunda porción de cuerpo. El material abrasivo puede contactar una porción pelada de la fibra dispuesta entre la primera pinza y la segunda pinza para introducir el defecto.

15 En otro aspecto, al menos uno de entre la primera pinza y la segunda pinza comprende una pinza magnética. En otro aspecto, el resorte comprende un resorte de láminas. En otro aspecto, el resorte aplica una tensión axial sobre la fibra de desde alrededor de 100 gramos hasta alrededor de 300 gramos.

20 De acuerdo con otro aspecto ejemplar de la presente invención, un método de cortar una fibra óptica comprende proporcionar una cortadora de fibra óptica que incluye un cuerpo generalmente plano que tiene una primera porción de cuerpo y una segunda porción de cuerpo acopladas de manera pivotante entre sí, donde la segunda porción de cuerpo es móvil con relación a la primera porción de cuerpo, un material abrasivo y flexible, y un mecanismo para crear una fuerza de tensión en una porción pelada de la fibra óptica. El método incluye pelar la fibra para formar la fibra óptica pelada. El método también incluye posicionar una primera parte de la fibra óptica en el primer canal de fibra óptica y extender la porción pelada de la fibra óptica sobre la segunda porción de cuerpo. El método también incluye someter la fibra óptica a tensión y aplicar una porción del material abrasivo y flexible sobre la porción de fibra óptica pelada para crear un defecto en la fibra óptica, produciéndose el corte en el defecto.

25 En otro aspecto, el defecto se crea antes de someter la fibra óptica a tensión. En otro aspecto, someter la fibra óptica a tensión comprende someter la fibra óptica a una tensión de flexión.

30 En otro aspecto, aplicar una porción del material flexible y abrasivo sobre la porción de fibra pelada comprende un movimiento lateral del material flexible y abrasivo a través de una superficie de la porción de fibra pelada.

El anterior compendio de la presente invención no pretende describir cada realización ilustrada o cada implementación de la presente invención. Las figuras y la descripción detallada que siguen proporcionan ejemplos más particulares de estas realizaciones.

35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se describirá con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, donde:

La Fig. 1A es una vista isométrica de una cortadora de fibra de acuerdo con un primer aspecto de la invención.

La Fig. 1B es otra vista isométrica de la cortadora de fibra de la Fig. 1A.

La Fig. 1C es otra vista isométrica de la cortadora de fibra de la Fig. 1A.

40 La Fig. 1D es una vista ampliada de una porción de la cortadora de fibra de la Fig. 1A.

La Fig. 2A es una vista isométrica de una cortadora de fibra de acuerdo con otro aspecto de la invención.

La Fig. 2B es otra vista isométrica de la cortadora de fibra de la Fig. 2A.

La Fig. 2C es una vista lateral de la cortadora de fibra de la Fig. 2A.

La Fig. 2D es otra vista lateral de la cortadora de fibra de la Fig. 2A con pinzas.

45 La Fig. 2E es una vista de extremo de la cortadora de fibra de la Fig. 2D.

La Fig. 2F es una vista de una sección transversal de la cortadora de fibra de la Fig. 2D.

La Fig. 2G es una vista inferior isométrica de la cortadora de fibra de la Fig. 2D.

La Fig. 2H es una vista inferior isométrica de la segunda porción de cuerpo de la cortadora de fibra de las Figs. 2A y 2D.

La Fig. 3A es una imagen de un ejemplo de extremo de fibra cortada utilizando la cortadora de fibra de un aspecto de la presente invención.

5 La Fig. 3B es una imagen de una vista lateral de un ejemplo de extremo de fibra cortada utilizando la cortadora de fibra de acuerdo con otro aspecto de la presente invención.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, los dibujos muestran a modo de ejemplo aspectos concretos de la misma y se describirán en detalle. Se ha de entender, no obstante, que la intención no es limitar la invención a las realizaciones particulares que se describen. Por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes, y alternativas que caen dentro del alcance de la invención según se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de las realizaciones

En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a las figuras adjuntas que forman parte de la misma, y en las que se muestra a modo de ilustración realizaciones específicas según las cuales puede llevarse a la práctica la invención. A este respecto, se utiliza terminología direccional, tal como "superior", "inferior", "frontal", "trasero", "de entrada", "delantero", "de salida", etc. con referencia a la orientación de la(s) Figura(s) que se describen. Como los componentes de las realizaciones de la presente invención pueden colocarse según varias orientaciones diferentes, la terminología direccional se utiliza para la ilustración y no es limitante de ningún modo. Se ha de entender que se pueden utilizar otras realizaciones y se pueden hacer cambios lógicos y estructurales sin apartarse del alcance del presente invento. La siguiente descripción detallada, por tanto, no se ha de tomar en sentido limitativo, y el alcance del presente invento está definido por las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención está dirigida a un aparato sin cuchilla y a un método para cortar una fibra óptica de una manera simple y económica adecuada para operaciones de campo. Las realizaciones de la cortadora que se describen en el presente documento se pueden utilizar con conectores de terminación de campo o con empalmes de fusión.

Por ejemplo, las Figs. 1A-1D muestran un primer ejemplo de realización de la presente invención, una cortadora 100 de fibra. La cortadora 100 de fibra es un dispositivo de corte de fibra portátil que proporciona una tensión adecuada para permitir el corte a través del uso de un material abrasivo, como papel de lija o lámina abrasiva. La cortadora 100 de fibra incluye un cuerpo 105 generalmente plano que incluye unas primera y segunda porciones 110 y 120 de cuerpo. Las porciones 110 y 120 de cuerpo pueden acoplarse una a la otra de manera pivotante. Por ejemplo, se puede proporcionar un eje 107 para la rotación de una porción 120 de cuerpo con relación a la porción 110 de cuerpo en la dirección de la flecha 104 que se muestra en la Fig. 1A. También se pueden utilizar otras conexiones pivotantes que serían consistentes con la presente descripción.

En un aspecto preferido, la porción 120 de cuerpo está configurada para deslizar debajo de la porción 110 de cuerpo. Esta configuración de tipo navaja plegable permite obtener un dispositivo compacto, ligero, y económico. En la Fig. 1A, se muestra el dispositivo 100 en una posición abierta y en la Fig. 1C se muestra el dispositivo 100 en una posición completamente cerrada. En un aspecto preferido, el dispositivo 100, cuando está en una posición cerrada, puede tener una longitud de aproximadamente 7,62 cm - 10,2 cm (3 a 4 pulgadas) y una anchura de alrededor de 5,08 cm - 7,62 cm (2 a 3 pulgadas). Este tamaño puede reducirse aún más según lo que fuese evidente para un experto en la materia en vista de la presente invención.

En un aspecto preferido, el cuerpo 105, incluyendo las porciones 110 y 120 de cuerpo, y los componentes del mismo puede estar formado o moldeado a partir de un material polimérico, como plástico, aunque también se pueden utilizar metal y otros materiales adecuadamente rígidos.

La porción 110 de cuerpo incluye además una superficie 114 arqueada alrededor de la cual se puede curvar la fibra 108 óptica, creando así una fuerza de curvado. El radio de curvatura de la superficie 114 arqueada es preferiblemente aproximadamente el mismo o mayor que el mínimo radio de curvatura de la fibra que se va a cortar. La fibra 108 puede cargarse en el dispositivo 100 colocando una porción de la fibra en el canal 111 de guía formado en la porción 110 de cuerpo y otra porción de fibra 108, preferiblemente una porción 109 pelada, puede colocarse a lo largo de la pared 121 de guía de la porción 120 de cuerpo y dentro del segundo canal 122 de guía. Opcionalmente, una o ambas porciones 110 y 120 pueden incluir elementos de guía de fibra adicionales, como una cresta 123 para mantener la fibra 108 en la posición adecuada para el corte. En un aspecto preferido, el canal 111 de guía está formado cerca de una pared perimetral de la porción 110 de cuerpo y tiene una anchura suficiente para recibir una fibra con un recubrimiento de protección. Por ejemplo, el canal 11 de guía puede tener una anchura de desde aproximadamente 1 mm hasta 3 mm.

55 La fibra 108 puede ser una fibra óptica convencional, como una fibra óptica estándar monomodo o multimodo, como SMF 28 (disponible en Corning Inc.).

En un aspecto, el dispositivo 100 puede configurarse de tal modo que la fibra que se va a cortar pueda sujetarse en posición sin necesidad de un mecanismo adicional. Por ejemplo, una primera porción de fibra 108 está dispuesta en el canal 111 y permanecerá en posición cuando la segunda porción de cuerpo gire hasta su posición cerrada (véanse las Figs. 1B y 1C), ya que la tensión de flexión provocará que la fibra 108 contacte con ambas paredes laterales dentro del canal 111. Una segunda porción de la fibra óptica también puede mantenerse en posición después de la rotación entre una porción 121 de pared de la segunda porción 120 de cuerpo y una pared exterior de la primera porción de cuerpo, o, más preferiblemente, una almohadilla 119 de tope formada en una pared lateral de la porción 110 de cuerpo.

Además, como se muestra en el ejemplo de aspecto de la Fig. 1A, la primera porción 110 de cuerpo también puede incluir una hendidura 112 que proporciona una superficie para que un usuario coloque su dedo pulgar para sujetar de manera segura el dispositivo 100 durante el corte. Además, la fibra 108 puede disponerse sobre la superficie de la hendidura y puede ser presionada entre el pulgar o dedo del usuario y la superficie de la hendidura.

Como se ha mencionado anteriormente, la porción 120 de cuerpo puede ser girada alrededor del eje 107 desplazándola en la dirección de la flecha 104 desde una posición abierta (véase la Fig. 1A) hasta una posición cerrada (véase la Fig. 1C). La Fig. 1B muestra el dispositivo 100 en una posición intermedia (nótese que la fibra 108 se omite de la Fig. 1B por simplicidad). Durante tal movimiento, se puede aplicar presión a la fibra 108 para mantenerla en su posición sobre la porción 110 de cuerpo. En este ejemplo, la porción 110 de cuerpo incluye un área 112 de hendidura que está configurada para recibir un pulgar o dedo del usuario. La Fibra 108 puede mantenerse en su posición dentro del canal 111.

En la posición cerrada de la Fig. 1C, el dispositivo 110 proporciona una tensión de flexión controlada, manteniendo la fibra 108 en el canal 111 y mediante la acción de presión del borde o porción 121 de pared de guía contra la almohadilla 119 de tope formada en una pared lateral de la porción 110 de cuerpo (con la fibra encerrada entre ellos). Como tal, la fibra 108 es doblada según se muestra en la Fig. 1C y ampliada en la Fig. 1D, dejando expuesta una porción 103 curvada. El usuario puede acceder a la porción 103 de fibra curvada utilizando una o más guías 118 y 128 abrasivas formadas en las porciones 110 y 120 de cuerpo, respectivamente. Por ejemplo, el usuario puede deslizar una hoja abrasiva hacia abajo de la(s) guía(s) abrasiva(s) hasta hacer contacto con la fibra expuesta. La fibra puede entonces cortarse introduciendo un defecto en la fibra en la región 103 de tensión de fibra.

En un aspecto preferido, este defecto se introduce simplemente aplicando a la superficie exterior de la fibra pelada un material abrasivo y flexible (no mostrado), preferiblemente un material abrasivo y flexible recubierto. El defecto puede aplicarse mientras se aplica tensión a la fibra de un modo controlado o, alternativamente, el defecto puede aplicarse antes de aplicar tensión a la fibra. En un aspecto ejemplar, la acción de abrasión puede comprender un movimiento lateral simple del abrasivo flexible a través de la superficie de la fibra pelada. El material abrasivo y flexible puede ser, por ejemplo, una hoja de papel de lija convencional, o lámina abrasiva, con gránulos de alrededor de 5 μm o mayor. Como se muestra en la sección del experimento más adelante, se puede utilizar papel granulado de 9 μm . También se puede utilizar un papel granulado de 15 μm . En un aspecto preferido, el dispositivo 100 proporciona un corte perpendicular.

En un aspecto alternativo, el material flexible y abrasivo puede comprender un cable metálico u otro filamento que tenga un material abrasivo recubriendo (bien densamente o más espaciados) una superficie o porción exterior del mismo. El material abrasivo puede ser un mineral abrasivo convencional, como polvo o partículas de diamante, polvo o partículas de grafito/carburo, o un material similar que sea más duro que el vidrio. Por ejemplo, en un ejemplo de aspecto alternativo, el material flexible y abrasivo puede comprender un cable de acero con un diámetro de alrededor de 155 μm , que está recubierto de partículas de diamante de 20 μm .

En otros aspectos alternativos, el material abrasivo puede comprender una hoja o cinta de papel de lija, una hoja o cinta de lámina abrasiva, o una cuerda abrasiva.

El abrasivo también puede empaquetarse como parte del dispositivo 100, por ejemplo uniéndolo a un brazo u otro miembro, como sería evidente para un experto medio en la materia a partir de la presente descripción.

En funcionamiento, un proceso de corte utilizando el dispositivo 100 puede llevarse a cabo como sigue. Una fibra que se va a cortar es pelada utilizando una técnica convencional. El pelado puede dejar expuesta una porción de vidrio de la fibra de alrededor de 60 mm hasta alrededor de 80 mm de longitud. Con el dispositivo 10 situado en una posición abierta, la fibra 108 puede colocarse entonces en el canal 111 de guía de tal modo que la porción pelada se extienda desde el mismo hasta el interior del canal 122. El usuario puede colocar su pulgar sobre la hendidura 112 de la porción 110 de cuerpo. La porción 120 de cuerpo puede entonces hacerse girar alrededor de 180 grados hasta una posición cerrada, colocando la porción pelada de la fibra bajo una fuerza de curvado controlada. El usuario, sujetando el dispositivo 100 en una mano, puede utilizar la otra mano para arrastrar una porción de una lámina abrasiva a través del punto medio del arco de la fibra, que está situado en o alrededor de la guía 118 abrasiva. Sólo con una fuerza muy modesta, se introduce un defecto en la superficie de la fibra y la tensión crea una rotura en la fibra que es adecuada para el subsiguiente pulido y empalme o conexión.

En las Figs. 2A-2H se muestra una realización alternativa, un dispositivo 200 de corte de tipo de tracción, y componentes del mismo. El dispositivo 200 es un dispositivo de corte de fibra portátil y sin cuchilla que proporciona una tracción adecuada para permitir el corte a través del uso de un material abrasivo, como papel de lija o lámina abrasiva. La cortadora 200 de fibra incluye un cuerpo 205 generalmente plano que incluye una primera y segunda porciones 210 y 220 de cuerpo. Las porciones 210 y 220 de cuerpo pueden estar acopladas de manera pivotante una a la otra. Por ejemplo, se puede proporcionar un eje 207 para el movimiento de la porción 220 de cuerpo con relación a la porción 210 de cuerpo en la dirección de la flecha 216 que se muestra en la Fig. 2C. En un aspecto preferido, el cuerpo 205 y los componentes del mismo pueden estar formados o moldeados a partir de un material polimérico, como plástico, aunque también se pueden utilizar metal y otros materiales adecuadamente rígidos.

La porción 210 de cuerpo puede incluir un miembro móvil, como un tope 214, acoplado de manera pivotante a la porción 210 de cuerpo en un extremo del cuerpo. Como se muestra en la Fig. 2A, el tope 214 se coloca para acoplarse a la porción 220 de cuerpo para mantenerla según una orientación plana con la porción 220 de cuerpo. Cuando se libera el tope 214, por ejemplo tirando del tope 214 en la dirección de la flecha 215 mostrada en la Fig. 2B, el tope se desacopla de la porción 220 de cuerpo. El movimiento de la porción 220 de cuerpo (por ejemplo, hacia abajo en la dirección de la flecha 216 de la Fig. 2C) puede conseguirse sustancialmente a través de la tracción de un resorte interno - por ejemplo, un elemento elástico como un resorte 219 de láminas puede estar acoplado a las porciones 210 y 220 de cuerpo, tirando de la porción 220 de cuerpo hacia abajo con relación a la porción 210 de cuerpo. Por ejemplo, la Fig. 2F muestra el resorte 219 acoplado entre la porción 210 de cuerpo y la porción 220 de cuerpo. En este ejemplo de realización, el resorte 219 puede estar acoplado al soporte 217 de la porción 210 de cuerpo (véase la Fig. 2G) y a la ranura 227 formada en la porción 220 de cuerpo (véase la Fig. 2H). En un aspecto alternativo, se puede utilizar un resorte helicoidal u otro resorte. La tracción del resorte puede utilizarse para crear una fuerza de tracción de alrededor de 100 gramos hasta alrededor de 300 gramos. Nótese que el peso de la porción 220 de cuerpo (y cualquier componente formado sobre el mismo) puede contribuir a la fuerza de tracción.

La fibra que se va a cortar, en este caso la fibra 208, puede disponerse sobre la porción 210 de cuerpo, como en el canal 211 de fibra formado en la superficie superior de la porción 210 de cuerpo. La fibra 208 puede extenderse sobre la superficie 221 superior de la porción 220 de cuerpo. Aunque no se muestra, la superficie 221 puede opcionalmente incluir un canal de fibra para recibir una porción de la fibra 208. El usuario puede acceder a una porción 203 de fibra pelada utilizando una o más guías abrasivas 218 formadas en la porción 210 de cuerpo. Por ejemplo, el usuario puede deslizar una lámina abrasiva hacia abajo de la(s) guía(s) abrasiva(s) hasta hacer contacto con la fibra pelada.

El dispositivo 200 puede además incluir unos primero y segundo mecanismos de pinza para sujetar de manera temporal la fibra en su posición antes del corte. Como se muestra en las Figs. 2D y 2E, los mecanismos de pinza pueden configurarse como pinzas 232 y 34 convencionales de tipo de placa que pueden utilizarse para sujetar la fibra 208 sobre las porciones 210 y 220 de cuerpo. Las pinzas 232 y 234 pueden estar acopladas a las porciones 210 y 220 de cuerpo a través de articulaciones de pinza (véase, por ejemplo, la articulación 222 de pinza mostrada en la Fig. 2E).

En un aspecto, como se muestra en la Fig. 2E, la pinza 234 puede formarse como una pinza magnética, donde un imán 238A pequeño puede disponerse sobre o dentro de la porción 220 de cuerpo y otro imán 238B puede disponerse sobre o dentro de la placa 237 de la pinza 234. Cuando la pinza 234 se lleva hasta una posición cerrada (como se muestra en la Fig. 2E), la fibra 208 es sujeta entre la superficie 221 y la almohadilla 236 de fricción formada sobre una superficie de la placa 237 de pinzamiento. Las fuerzas magnéticas de los imanes 238A y 238B pueden así mantener la pinza 234 en una posición cerrada, y pueden proporcionar una fuerza suficiente para evitar el desplazamiento axial de la fibra 208. En un aspecto alternativo, la pinza 234 puede formarse utilizando un cierre o sujeción convencional. Aunque no se muestra, la pinza 232 puede configurarse de una manera similar a la pinza 234.

El corte de la fibra 208 se produce cuando se introduce un defecto en una porción 209 pelada de la fibra y la fibra está sometida a tracción. Similarmente al proceso descrito anteriormente con relación al dispositivo 100, se introduce un defecto simplemente aplicando un material abrasivo (no mostrado), preferiblemente un material abrasivo y flexible recubierto, sobre la superficie exterior de la fibra pelada. El defecto puede aplicarse mientras se aplica tensión a la fibra de un modo controlado o, alternativamente, el defecto puede aplicarse antes de aplicar tensión a la fibra. El material abrasivo y flexible puede ser, por ejemplo, un papel de lija convencional, o lámina abrasiva, u otro material según se ha descrito anteriormente. En un aspecto preferido, el dispositivo 100 proporciona un corte perpendicular. En un aspecto ejemplar, la acción de abrasión puede comprender un movimiento lateral simple del abrasivo flexible a través de la superficie de la fibra pelada.

En funcionamiento, un proceso de corte utilizando el dispositivo 200 puede llevarse a cabo como sigue. Una fibra que se va a cortar es pelada utilizando una técnica convencional. El pelado puede dejar expuesta una porción de vidrio de la fibra de alrededor de 60 mm hasta alrededor de 80 mm de longitud. La porción recubierta de la fibra puede disponerse sobre la porción 210 de cuerpo, mientras que la porción de fibra pelada puede disponerse sobre la segunda porción 220 de cuerpo. La fibra puede entonces fijarse en posición a través de tanto la primera como la segunda porción de cuerpo accionando las pinzas 232 y 234, mientras que el tope 214 se acopla con la porción 220 de cuerpo. El tope 214 puede liberarse entonces en la dirección de la flecha 215 de modo que se desacople de la

porción 220 de cuerpo. Con la fibra sujeta soportando la tracción de la segunda porción de cuerpo, el usuario puede sujetar el dispositivo 200 en una mano y puede utilizar la otra mano para arrastrar una porción de una lámina abrasiva a través de la porción no sujeta de la fibra (véase, por ejemplo, la porción 209 de fibra de la Fig. 2D). El usuario puede acceder a la porción de fibra pelada utilizando una o más guías 218 abrasivas. Sólo con una fuerza muy modesta, se introduce un defecto en la superficie de la fibra y la tracción crea una rotura en la fibra que es adecuada para el subsiguiente pulido y empalme o conexión.

Además de las realizaciones descritas anteriormente, aspectos alternativos adicionales incluyen proporcionar dispositivos sin cuchillas con un mecanismo adicional de inducción de tensión, como por ejemplo un mecanismo de tensión torsional, que permitiría al usuario crear un corte con un ángulo no perpendicular. En otra alternativa, una porción de la fibra puede sujetarse sobre una abrazadera de un conector de fibra montado al dispositivo de corte. En esta alternativa, se puede posicionar una segunda porción de la fibra externamente con relación al cuerpo del conector y sujetarla por medio de una tensión de tracción controlada a medida que el abrasivo flexible se mueve tangencialmente a través de la superficie de la fibra y sustancialmente perpendicular al eje de la fibra.

Experimento

En un primer experimento, se utilizó un dispositivo configurado de una manera similar al dispositivo 100. El dispositivo sujetaba una fibra de telecomunicaciones estándar de 125 μm con una curvatura de 30 mm. Se hizo deslizar una lámina abrasiva de carburo de silicio de 15 μm (comercialmente disponible de 3M Company, St. Paul, MN) a través de una porción pelada de la fibra cerca del ápice de la curva de la fibra. Este proceso se completó para varias fibras. Las fibras cortadas se insertaron entonces en una muestra de conector mecánico de fibras (un conector de tipo NPC, disponible en 3M Company, S. Paul, MN) y se sujetaron en posición para aplicar un saliente de punta de fibra de 30 μm . Se llevó a cabo un paso de pulido de la fibra cortada para dar forma de cúpula al extremo de la fibra (se aplicaron 10 movimientos como los de la figura 8 sobre una lámina abrasiva húmeda). El extremo de fibra resultante tenía un ápice suficientemente centrado. En la Fig. 3A se muestra una imagen fotográfica del interferograma para una de las fibras preparadas. La forma y acabado final del extremo resultante es adecuada para su uso en un conector de campo instalado.

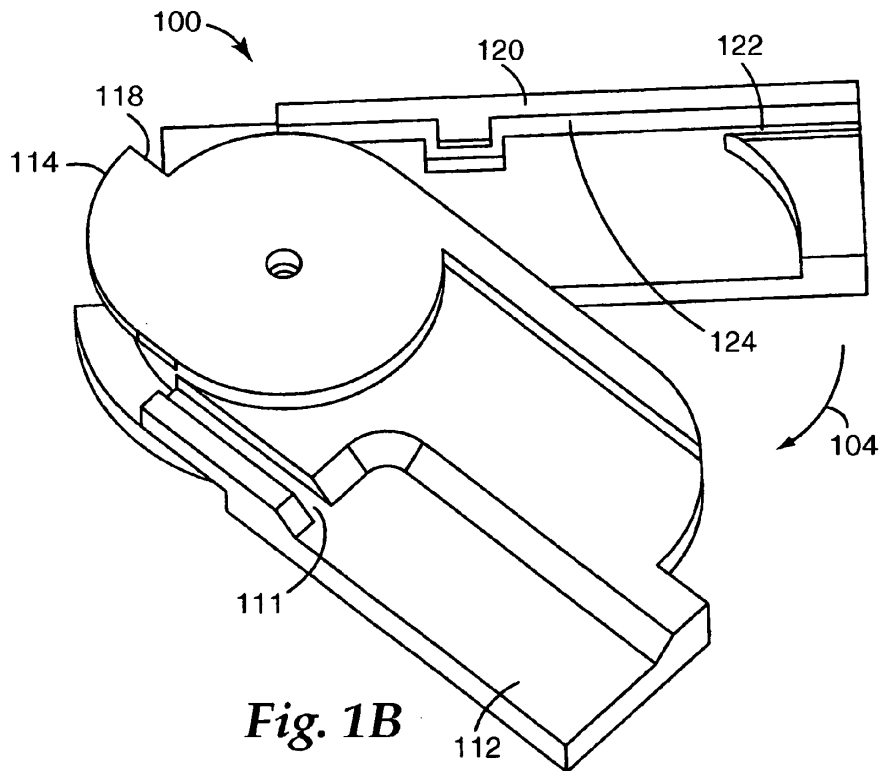
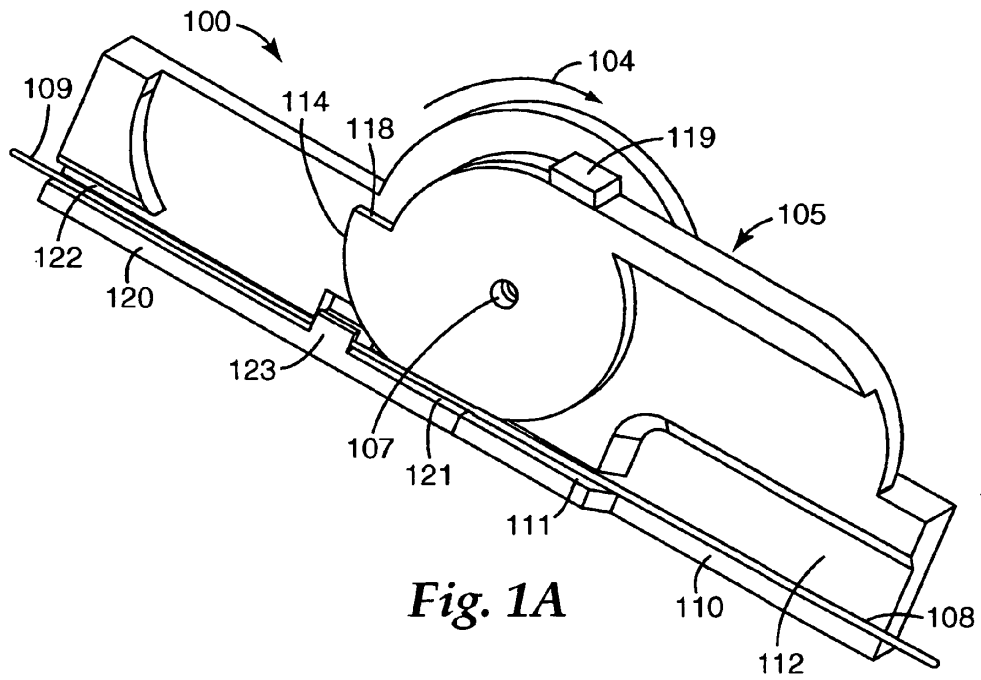
En otro experimento, se utilizó un dispositivo configurado de un modo similar al dispositivo 200. El dispositivo sujetaba una fibra de telecomunicaciones de 125 μm bajo una tracción de aproximadamente 200 gramos. Se hizo deslizar una lámina abrasiva de carburo de silicio de 15 μm (comercialmente disponible en 3M Company, St. Paul, MN) a través de una porción pelada de la fibra introduciendo un defecto que inició un corte en la fibra. En la Fig. 3B se muestra una imagen de un ejemplo de corte con este experimento.

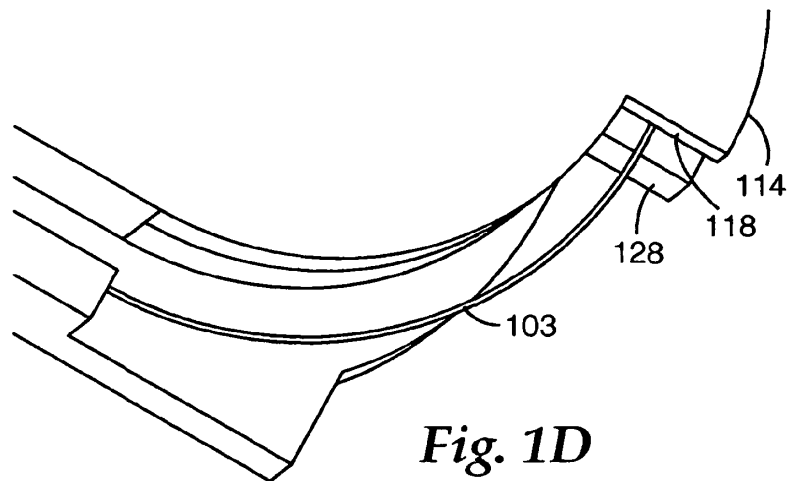
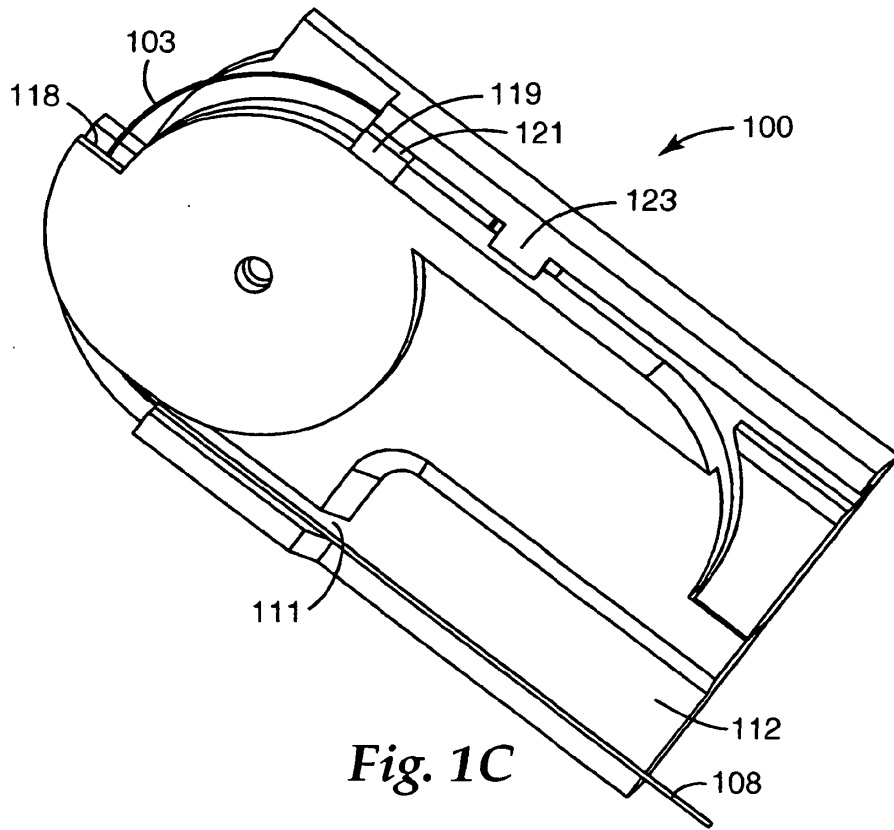
La presente invención no debería considerarse como limitada a los ejemplos particulares descritos anteriormente, sino que se debe entender que cubre todos los aspectos de la invención según se describen en las reivindicaciones adjuntas. Varias modificaciones, procesos equivalentes, así como numerosas estructuras a las que puede ser aplicable la presente invención serán evidentes para aquellos expertos en la materia a los que está dirigida la presente invención a partir de la lectura de la presente descripción. Las reivindicaciones pretenden cubrir tales modificaciones y dispositivos.

REIVINDICACIONES

1. Una cortadora (100; 200) de fibra óptica sin cuchillas para cortar una fibra (108; 208) óptica, que comprende:
un cuerpo (105, 205) generalmente plano que incluye una primera porción (110, 210) de cuerpo y una segunda porción (120, 220) de cuerpo acopladas de manera pivotante una a la otra, donde la segunda porción de cuerpo es móvil con relación a la primera porción de cuerpo, y donde cada una de la primera y la segunda porciones de cuerpo recibe una porción de la fibra óptica; caracterizada porque comprende
un material abrasivo y flexible; y
un mecanismo para crear una fuerza de tensión en una porción pelada de la fibra óptica;
donde la porción pelada sometida a tensión está expuesta para recibir contacto del material abrasivo, introduciendo el material abrasivo un defecto en la fibra óptica donde se produce el corte.
2. La cortadora (100, 200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 1, donde el dispositivo tiene una posición abierta y una posición cerrada, donde, en la posición abierta, la segunda porción (120, 220) de cuerpo se extiende linealmente desde un extremo de la primera porción (110, 210) de cuerpo, donde la segunda porción de cuerpo incluye un segundo canal de fibra para recibir la fibra óptica, donde la segunda porción de cuerpo es rotativa alrededor de 180 grados con relación a la primera porción de cuerpo, donde una parte sustancial de la segunda porción de cuerpo está configurada para deslizar debajo de la primera porción de cuerpo cuando está en la posición cerrada.
3. La cortadora (100, 200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 2, que además comprende una guía abrasiva formada sobre al menos una de la primera y segunda porciones de cuerpo, estando configurada la guía abrasiva para posicionar el material abrasivo y flexible sobre la porción de fibra bajo tensión; donde la primera porción (110, 210) de cuerpo incluye una superficie arqueada alrededor de la cual la fibra óptica (108, 208) se curva, teniendo la superficie arqueada un radio de curvatura de al menos un radio de curvatura mínimo de la fibra óptica, donde la porción tensionada de la fibra es próxima a la superficie arqueada y la guía abrasiva cuando el dispositivo está en la posición cerrada.
4. La cortadora (100, 200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 3, donde la primera porción (110, 210) de cuerpo incluye un primer canal de fibra formado sobre la misma para recibir la fibra óptica y una hendidura para recibir un pulgar de un usuario que sujeta la cortadora, donde una primera porción de la fibra óptica se sujeta en posición entre las paredes interiores del primer canal de fibra, y donde una segunda porción de la fibra óptica se sujeta en posición entre una almohadilla de presión formada en un borde de la primera porción de cuerpo y una pared de guía de la segunda porción (120, 220) de cuerpo.
5. La cortadora (100, 200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 1, donde el material flexible y abrasivo comprende uno de entre un papel de lija, una lámina abrasiva, y una cuerda.
6. La cortadora (100, 200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 1, donde el material abrasivo y flexible comprende uno de entre un cable metálico recubierto de material abrasivo y un filamento recubierto de material abrasivo.
7. La cortadora (100, 200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 2, donde, cuando está en una posición cerrada, el dispositivo tiene una longitud de alrededor de desde 7,62 cm hasta 10,2 cm (3 pulgadas hasta alrededor de 4 pulgadas) y una anchura de desde alrededor de 5,08 cm hasta 7,62 cm (dos pulgadas hasta alrededor de 3 pulgadas).
8. La cortadora (200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 1, que además comprende:
un miembro (214) móvil acoplado de manera pivotante a la primera porción (210) de cuerpo en un extremo de la primera porción de cuerpo y dispuesto debajo de un extremo de la segunda porción (220) de cuerpo de modo que una superficie del miembro móvil se acople a la segunda porción de cuerpo y posicione la segunda porción de cuerpo según una orientación sustancialmente plana con relación a la primera porción de cuerpo; y
un resorte (219) acoplado a las primera (210) y segunda (220) porciones de cuerpo para proporcionar una tracción sobre la segunda porción de cuerpo, donde la segunda porción de cuerpo se desplaza desde la orientación sustancialmente plana cuando el miembro móvil se desacopla de la segunda porción de cuerpo.
9. La cortadora (200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 8, que además comprende:
una primera pinza (232) dispuesta en la primera porción (210) de cuerpo configurada para fijar temporalmente una primera porción de la fibra a la primera porción de cuerpo; y
una segunda pinza (234) dispuesta en la segunda porción (220) de cuerpo configurada para fijar temporalmente una segunda porción de la fibra a la segunda porción de cuerpo.

10. La cortadora (200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 9, donde el material abrasivo contacta con una porción pelada de la fibra dispuesta entre la primera pinza (232) y la segunda pinza (234) para introducir el defecto.
11. La cortadora (200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 9, donde al menos uno de entre la primera pinza (232) y la segunda pinza (234) comprende una pinza magnética.
- 5 12. La cortadora (200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 8, donde el resorte comprende un resorte (219) de láminas.
13. La cortadora (200) de fibra óptica sin cuchilla de la reivindicación 8, donde el resorte (219) aplica una tensión axial sobre la fibra (208) de aproximadamente desde 100 gramos hasta aproximadamente 300 gramos.
14. Un método para cortar una fibra (108; 208) óptica, que comprende:
- 10 proporcionar una cortadora (100; 200) de fibra óptica sin cuchilla que incluye un cuerpo generalmente plano que tiene una primera porción (110; 210) de cuerpo y una segunda porción (120; 220) de cuerpo acoplados de manera pivotante uno al otro, donde la segunda porción de cuerpo es movable con relación a la primera porción de cuerpo, un material abrasivo y flexible, y un mecanismo para crear una fuerza de tensión en una porción pelada de la fibra óptica;
- 15 pelar la fibra para formar la porción de fibra pelada;
- posicionar una primera parte de la fibra óptica sobre la primera porción de cuerpo y extender la porción pelada de la fibra óptica sobre la segunda porción de cuerpo;
- someter la fibra óptica a tensión; y
- 20 aplicar una porción del material abrasivo y flexible sobre la porción de fibra pelada para crear un defecto en la fibra óptica, donde el corte se produce en el defecto.
15. El método de la reivindicación 14, donde el defecto se crea antes de someter la fibra (108; 208) óptica a tensión.





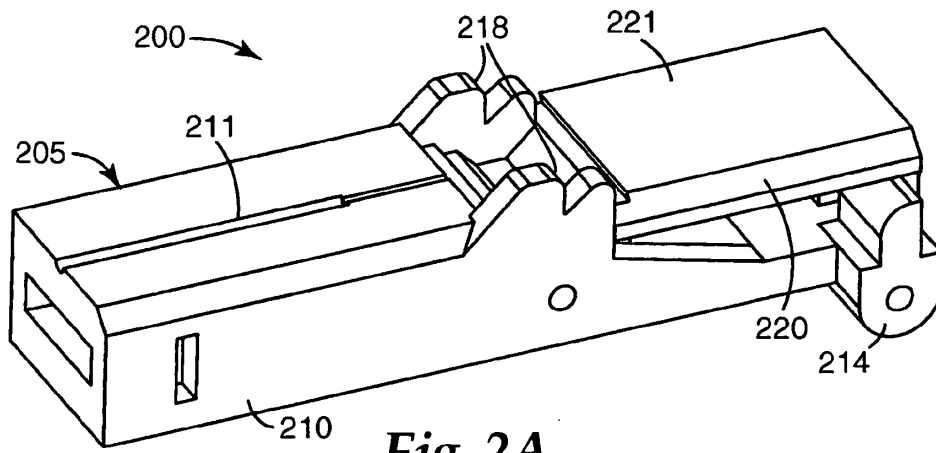


Fig. 2A

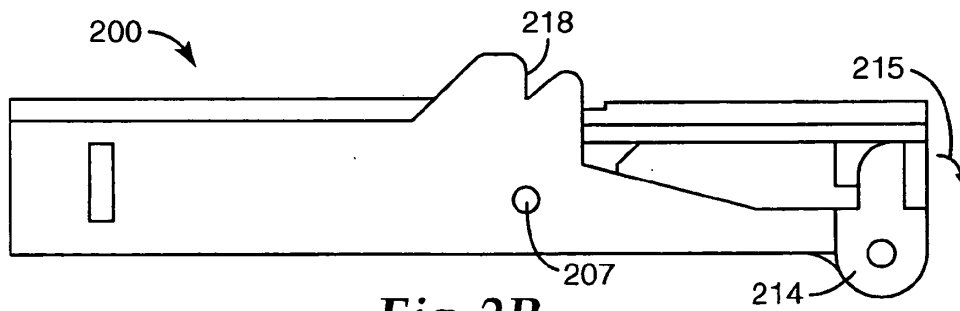


Fig. 2B

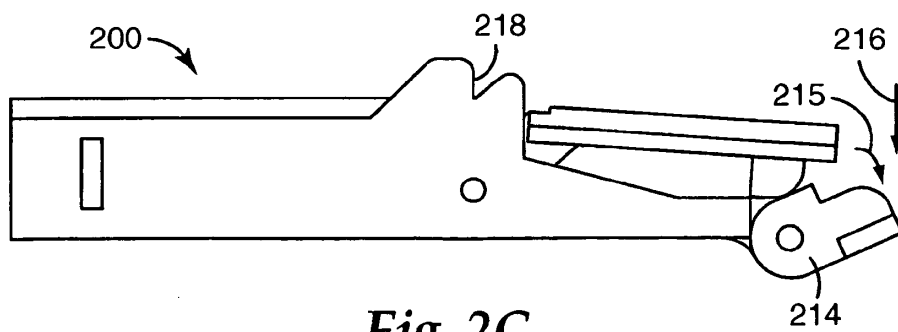


Fig. 2C

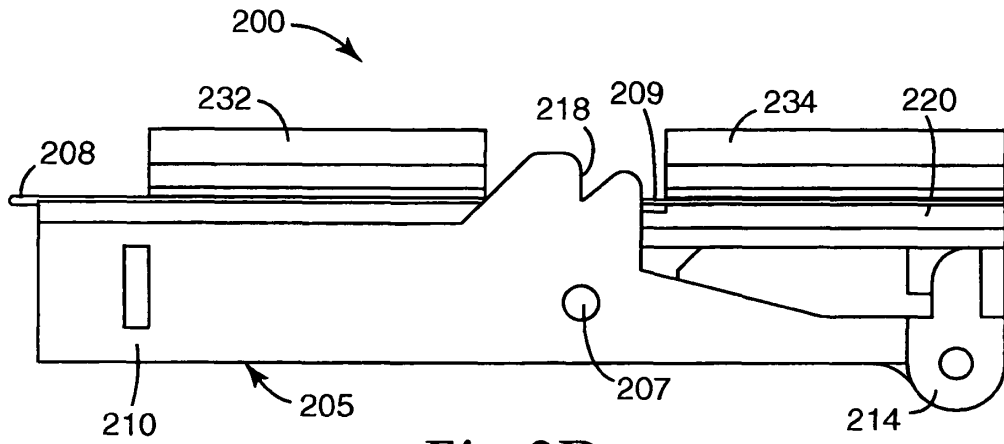


Fig. 2D

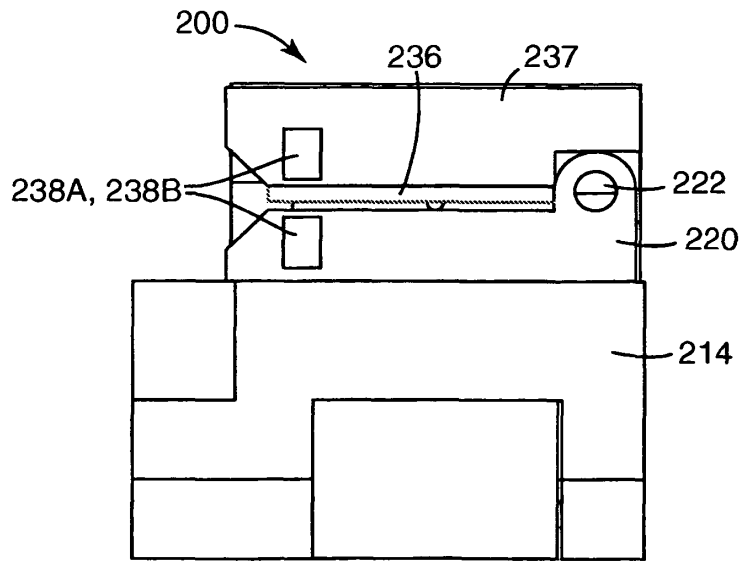


Fig. 2E

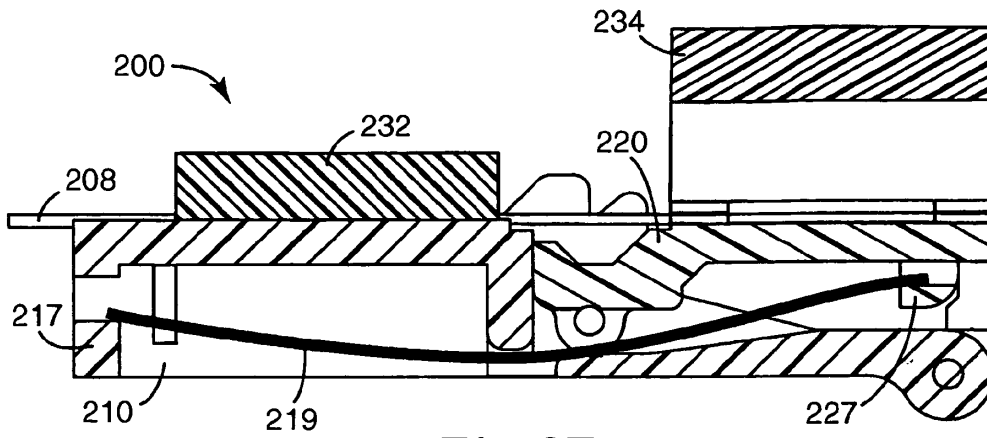


Fig. 2F

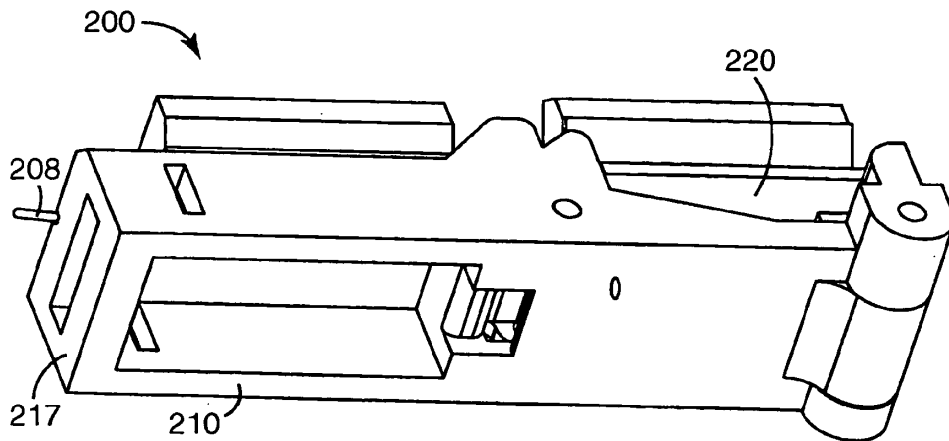


Fig. 2G

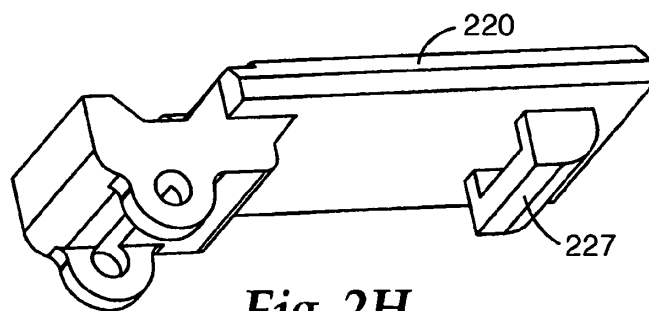


Fig. 2H

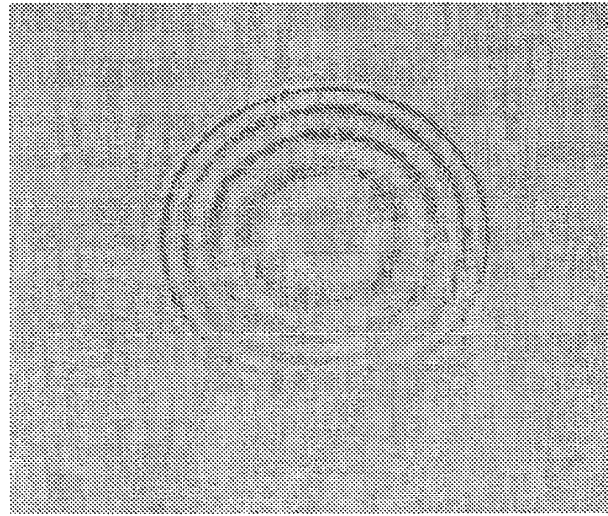


Fig. 3A

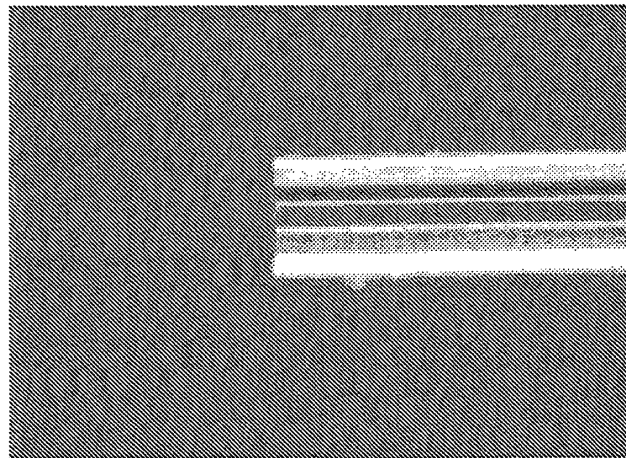


Fig. 3B