

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 511**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/44**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2007 PCT/EP2007/059307**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2009 WO09030277**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2007 E 07803267 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2185960**

54 Título: **Conjunto de caja de transición de cable óptico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.02.2018**

73 Titular/es:

**PRYSMIAN CABLES & SYSTEMS LIMITED  
(100.0%)  
CHICKENHALL LANE EASTLEIGH  
HAMPSHIRE SO50 6YU, GB**

72 Inventor/es:

**GRIFFITHS, IAN y  
LE DISSEZ, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 655 511 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**

Conjunto de caja de transición de cable óptico

**Campo técnico**

- 5 La presente invención se refiere al campo de los aparatos de comunicación óptica. En particular, la presente invención se refiere a un conjunto de caja de transición óptica para realizar una conexión óptica entre al menos un cable óptico en línea y un cable de bajada en una red FTTH ("Fibra al Hogar"). Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para instalar un conjunto de caja de transición óptica.

**Técnica antecedente**

- 10 Una red FTTH es una red de comunicación óptica que proporciona servicios de comunicación de banda ancha a un número de usuarios finales, es decir, servicios que requieren transmisión de datos a una velocidad de algunos cientos de Mbit /s o más.

- 15 Típicamente, una red FTTH comprende un armario de distribución que coopera con una red de transporte, una pluralidad de cajas de terminación y una pluralidad de fibras ópticas. Cada caja de terminación está conectada al armario de distribución por medio de una o más (típicamente dos) fibras ópticas. En la descripción que sigue, por mera simplicidad, se supone que una caja de terminación está conectada al armario de distribución por medio de una única fibra óptica.

- Típicamente, un armario de distribución está situado en el sótano de un edificio en el que residen los usuarios finales, mientras que las cajas de terminación están dispuestas en los distintos pisos del edificio, dentro o cerca de los apartamentos y / u oficinas de los usuarios finales.

- 20 Un cable óptico que comprende una pluralidad de fibras ópticas sale típicamente del armario de distribución. En lo que sigue de la presente descripción, un cable óptico que sale de un armario de distribución y sirve a cada piso de un edificio determinado para llegar a cada usuario final se indicará como "cable óptico en línea" o "cable de subida". Además, en lo que sigue de la presente descripción, cada fibra óptica de un cable óptico en línea se indicará como "fibra óptica en línea".

- 25 Típicamente, el cable óptico en línea se extiende verticalmente a través del edificio desde el sótano hasta todos los pisos del edificio. El cable óptico en línea normalmente se coloca dentro de un conducto, que está fijado sustancialmente verticalmente a una pared del edificio y que protege mecánicamente al cable óptico en línea.

En lo que sigue de la presente descripción, el conducto que recibe un cable óptico en línea será denominado como "conducto del cable en línea".

- 30 Típicamente, un cable óptico, que comprende una o más fibras ópticas, sale de cada caja de terminación instalada en el apartamento u oficina del edificio del usuario final. En lo que sigue de la presente descripción, un cable óptico que sale de una caja de terminación se indicará como "cable de bajada". Además, en lo que sigue de la presente descripción, cada fibra óptica de un cable de bajada se indicará como "fibra óptica de bajada".

- 35 Conectar el armario de distribución a una caja de terminación requiere extraer al menos una fibra óptica en línea del cable óptico en línea y conectar la citada fibra óptica en línea a una fibra óptica de bajada del citado cable de bajada que sale de la caja de terminación. La conexión óptica entre el cable óptico en línea y el cable de bajada se realiza típicamente en una denominada "caja de transición óptica".

- 40 Una caja de transición óptica típicamente comprende una base y una cubierta. La base tiene un fondo y, típicamente, cuatro paredes laterales. Dos paredes laterales opuestas tienen rebajes respectivos para alojar un conducto del cable en línea de manera que una parte del conducto del cable en línea esté contenida en la caja de transición óptica.

- Una de las paredes laterales (que puede ser una de las dos paredes laterales que tienen los rebajes anteriores u otra) tiene una serie de orificios (normalmente hasta 12 orificios) que están conformados para permitir que se inserte el extremo libre de un cable de bajada respectivo. dentro de la caja de transición óptica.

- 45 Típicamente, la base de la caja de transición óptica está provista de una pluralidad de pistas para disponer adecuadamente las fibras ópticas en su interior. En general, cada pista está provista de porciones rectas y porciones curvas, teniendo cada porción curva un radio de curvatura de al menos 20 mm con el fin de minimizar las pérdidas por curvatura de las fibras ópticas dispuestas.

- 50 La base de la caja de transición óptica también está provista de un área adecuada para alojar las juntas (es decir, empalmes por fusión y / o uniones mecánicas) entre las fibras ópticas.

Como se ha indicado más arriba, una caja de transición óptica está asociada típicamente al conducto del cable en línea de manera que una porción del conducto del cable en línea está alojada dentro de la caja.

5 En particular, el fondo de la base de la caja de transición óptica está fijado típicamente a una pared del edificio de manera que los rebajes de las dos paredes laterales opuestas estén sustancialmente alineados verticalmente. Entonces, el conducto del cable en línea normalmente está orientado verticalmente y es insertado en los rebajes de manera que una porción del mismo está contenida dentro de la caja. Las porciones del conducto del cable en línea que entran y salen de la caja también están fijadas a la pared del edificio. Se hace una ventana en la porción del conducto del cable en línea que está contenida en la caja de transición óptica de manera que el cable en línea quede expuesto ventajosamente y la funda exterior del mismo se pueda pelar para acceder a las fibras ópticas en línea. 10 Por ejemplo, en el caso de que el cable óptico en línea sea un cable óptico de microhaces, se puede extraer una longitud de pocos metros de un microhaz desde el cable óptico en línea y se retira la cubierta externa del microhaz algunas decenas de centímetros para exponer las fibras ópticas en línea del microhaz.

15 El extremo libre de cada cable de bajada conectado a una caja de terminación respectiva se inserta en un orificio respectivo de una pared lateral de la base de la caja de transición óptica de manera que una porción del cable de bajada es recibida en la caja y la cubierta externa del cable de bajada se puede pelar algunas decenas de centímetros (comenzando desde el extremo libre del mismo) para permitir que la o las fibras ópticas de bajada respectivas queden expuestas.

Al menos una fibra óptica en línea está conectada a una fibra óptica de bajada respectiva por medio de un empalme por fusión o de una unión mecánica.

20 Las fibras ópticas en línea y las fibras ópticas de bajada se disponen en las pistas provistas en la base de la caja y los empalmes / juntas mecánicas se disponen en el área dedicada de la base de la caja.

Finalmente, la cubierta se coloca sobre la base de la caja de manera que la caja de transición óptica quede cerrada con seguridad.

25 El documento US 6 415 092 revela una caja de acceso para una o más fibras ópticas en un cable tensado que tiene una sección estructural que integra el cable pasante y tiene un área de sistema de conexión central demarcada por dos bases de conexión a la que están conectadas una pluralidad de fibras ópticas divididas. El área del sistema de conexión tiene una pluralidad de mini cables que proporcionan el movimiento de las fibras ópticas separadas y / o una pluralidad de cables de derivación que proporcionan la conexión de derivación de las fibras ópticas separadas.

30 El documento EP 1 054 279 describe una caja de acceso de fibra óptica que tiene un cable con secciones de fibra óptica y un área de conexión central, que tiene un número de mini cables que se pueden usar para formar bucles o proporcionar cableado adicional cuando se necesita una ruta de reemplazo para secciones de fibra óptica rotas.

35 El documento EP 0 744 640 describe una caja de conexión para fibras ópticas cuyo cuerpo comprende dos porciones articuladas que están cerradas por clips compartidos entre las dos mitades. Los cables entran a través de las aberturas en el cuerpo y están anclados por collarines, elementos de soporte y estructuras tubulares reforzadas. Las fibras de la derivación están ancladas por una pieza plana de espuma debajo de la cual se colocan las derivaciones empalmadas. Estas se encuentran a lo largo de la ruta del cable que pasa a través del conector. Los cables pueden estar enrollados alternativamente alrededor de tambores de almacenamiento y desenrollarse de manera que las uniones empalmadas se encuentren en ranuras entre bandas en un elemento de fijación.

### Sumario de la invención

40 El solicitante ha notado que las cajas de transición óptica anteriores tienen algunos problemas.

En particular, el solicitante ha notado que las cajas de transición óptica pueden asociarse solo a los conductos de cables en línea que tienen una sección transversal que coincide con el tamaño y la forma de los rebajes provistos en las paredes laterales de la base de la caja. Por lo tanto, se requiere una pluralidad de cajas de transición óptica que tengan rebajes con diferentes formas y tamaños para adaptar adecuadamente los conductos de cables en línea de diferentes secciones transversales (en términos de forma y / o tamaño de los mismos) a la citadas cajas de transición óptica. 45

Además, las cajas de transición óptica diseñadas para acoplarse a los conductos de cables en línea tienen las dimensiones generales notablemente grandes. En particular, el solicitante ha notado que tales cajas de transición óptica sobresalen considerablemente de la pared del edificio (mucho más que los conductos de cables en línea a los que están asociadas), afectando negativamente la instalación del cable desde un punto de vista estético. 50

El solicitante ha abordado el problema de proporcionar una caja de transición óptica que supera los inconvenientes que se han mencionado más arriba.

En particular, el solicitante ha abordado el problema de proporcionar una caja de transición óptica que se pueda asociar ventajosamente a conductos de cables en línea que tienen secciones transversales de diferente formas y tamaños.

5 El solicitante ha percibido que este problema puede ser resuelto proporcionando una caja de transición óptica que sea adecuada para colocarse adyacente a un conducto del cable en línea. El solicitante ha percibido que al evitar que la caja de transición óptica se coloque directamente sobre el conducto del cable en línea para que una porción del mismo quede contenida dentro de la caja de transición óptica, el diseño y las dimensiones de la caja de transición óptica no se ven afectados negativamente por la forma y las dimensiones de los conductos de cables en línea.

10 Dentro de la presente invención, el solicitante ha descubierto que las dimensiones generales de la caja de transición óptica se pueden reducir ventajosamente haciendo que el cable en línea solo entre en la caja de transición óptica, en lugar de que lo haga todo el conducto del cable en línea. Preferiblemente, el cable en línea entra y sale de la caja de transición óptica desde las paredes laterales opuestas de la misma.

15 Con el fin de proporcionar una caja de transición óptica que sea adecuada para colocarse adyacente a un conducto del cable en línea, el solicitante se ha enfrentado al problema de gestionar adecuadamente la o las conexiones ópticas entre la o las fibras ópticas del cable óptico y la o las fibras ópticas del cable de bajada, teniendo en cuenta también las cuestiones estéticas que se exige que sean satisfechas por la caja de transición óptica para su instalación dentro de una casa o similar.

20 El solicitante ha descubierto que la o las fibras ópticas de un cable óptico en línea se pueden extraer de allí, ser conducidas al interior de la caja de transición óptica y empalmarse a la o las fibras ópticas de un cable de bajada proporcionando al menos una cubierta de protección del cable que permite reducir las dimensiones generales de la caja de transición óptica y proteger ventajosamente cualquier porción del cable que entre y salga de la caja de transición óptica.

25 De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención proporciona un conjunto de caja de transición óptica que comprende una caja de transición óptica, comprendiendo la caja de transición óptica una base y una cubierta, en la que la base comprende dos paredes laterales, teniendo cada una de las dos paredes una primera abertura que permite que una porción de un cable óptico en línea, extraído de un conducto del cable en línea colocado al lado de la base y dispuesto de manera que el cable en línea salga y entre en el conducto a través de al menos una ventana provista en el conducto, para entrar en la base y para salir de la base, comprendiendo además el conjunto de caja de transición óptica una cubierta de protección del cable que se puede aplicar de forma retirable a la base y, cuando se aplica a la base, que sea adecuada para cubrir una longitud de la porción del cable en línea, estando la citada longitud expuesta entre la al menos una ventana del conducto y la primera abertura de una de las dos paredes laterales.

35 Preferiblemente, al menos una de las dos paredes laterales tiene una primera línea de debilitamiento que define una primera porción de pared lateral extraíble, creando la primera línea de debilitamiento la primera abertura cuando se retira la primera porción retirable.

Provechosamente, la primera línea de debilitamiento tiene forma de U.

Preferiblemente, la base tiene apéndices de fijación del cable en línea para fijar el cable óptico en línea.

De acuerdo con las realizaciones preferidas, la citada una de las dos paredes laterales tiene además una segunda abertura que permite que un cable óptico de bajada entre en la base.

40 Preferiblemente, la cubierta de protección del cable es adecuada para cubrir también la segunda abertura.

Preferiblemente, la citada una de las dos paredes laterales tiene una segunda línea de debilitamiento que define una segunda porción de pared lateral retirable, creando la segunda línea de debilitamiento la segunda abertura, cuando se retira la segunda porción retirable.

Preferiblemente, la segunda línea de debilitamiento tiene forma de U.

45 Provechosamente, la base tiene pestañas de fijación del cable para fijar el cable de bajada.

De acuerdo con las realizaciones preferidas, la base comprende además una pluralidad de elementos de guiado configurados para definir trayectorias de fibras ópticas para disponer las fibras ópticas extraídas del cable en línea y / o del cable de bajada.

50 Preferiblemente, la citada una de las dos paredes laterales está provista de un dispositivo de fijación para fijar la cubierta de protección del cable a la base.

Además, preferiblemente, la cubierta de protección del cable tiene salientes de fijación adecuados para aplicarse al dispositivo de fijación.

Preferiblemente, la cubierta de protección del cable tiene una superficie de protección frontal sustancialmente conformada como un triángulo rectángulo.

- 5 Provechosamente, la cubierta de protección del cable tiene además una superficie de protección lateral conectada a la superficie de protección delantera a lo largo de una hipotenusa del triángulo rectángulo.

De acuerdo con las realizaciones preferidas, la base está fabricada de un material termoplástico. Preferiblemente, la base está fabricada de un polímero de acrilonitrilo - butadieno - estireno.

- 10 De acuerdo con las realizaciones preferidas, la caja de transición óptica comprende además una bandeja de empalme.

Preferiblemente, la bandeja de empalmes se puede conectar a la base y es rotativa entre una primera posición, en la que la bandeja de empalmes cubre sustancialmente la base, y una segunda posición, en la que la bandeja de empalmes permite acceder a la base.

Preferiblemente, la bandeja de empalmes tiene al menos un canal de guiado de fibra.

- 15 Provechosamente, la bandeja de empalmes está fabricada de un material termoplástico. Preferiblemente, la bandeja de empalmes está fabricada de un polímero de acrilonitrilo - butadieno - estireno.

- De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para instalar un conjunto de caja de transición óptica para hacer una conexión óptica entre un cable óptico en línea y un cable óptico de bajada de una red de fibra al hogar, comprendiendo el conjunto de caja de transición óptica una caja de transición óptica, estando dispuesto el cable óptico en línea en un conducto, en el que el procedimiento comprende: a) proporcionar el conducto con al menos una ventana; b) extraer una porción del cable en línea del conducto y disponer la porción de manera que el cable en línea salga y entre al conducto a través de la al menos una ventana; c) posicionar la caja de transición óptica al lado del conducto; d) introducir la porción del cable en línea en la caja de transición óptica; e) introducir un extremo del cable óptico de bajada en la caja de transición óptica; y f) hacer una conexión óptica entre al menos una fibra óptica del cable óptico en línea y al menos una fibra óptica del cable óptico de bajada dentro de la caja de transición óptica, en el que el procedimiento comprende, además, el paso de cubrir por medio de una cubierta de protección del cable una longitud de la porción del cable en línea, quedando expuesta la longitud entre la al menos una ventana y la caja de transición óptica.
- 20
- 25

- 30 Preferiblemente, el conducto está provisto de dos ventanas. En este caso, provechosamente, la caja de transición óptica se coloca entre las dos ventanas.

Preferiblemente, la longitud está expuesta entre una de las dos ventanas y la caja de transición óptica.

Preferiblemente, el paso de cubrir comprende además el paso de cubrir una porción del cable óptico de bajada, estando la porción expuesta entre la al menos una ventana y la caja de transición óptica.

- 35 Preferiblemente, la porción del cable óptico de bajada está preferiblemente expuesta entre una de las dos ventanas y la caja de transición óptica.

Provechosamente, el paso de cubrir se realiza después del paso f) de hacer una conexión óptica.

### Breve descripción de los dibujos

La presente invención se aclarará completamente leyendo la que sigue descripción detallada, dada a modo de ejemplo y no de limitación, para ser leída haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 40
- la figura 1 es una vista en perspectiva de un conjunto de caja de transición óptica en la configuración cerrada de acuerdo con una realización de la presente invención;
  - la figura 2 es una vista en perspectiva de la base y de la bandeja de empalmes de la caja de transición óptica de la figura 1 en la configuración abierta;
  - la figura 3 es una vista en planta superior de la base de la figura 2;
- 45
- la figura 4 es una vista superior de la base de la figura 2 cuando está parcialmente superpuesta por la bandeja de empalme;

- Las figuras 5a y 5b son vistas en perspectiva de una cubierta de protección del cable del conjunto de caja de transición óptica de la figura 1;
  - la figura 6 es una vista en perspectiva de un conducto del cable en línea configurado para asociarse al conjunto de caja de transición óptica de la figura 1; y
- 5
- la figura 7 es una vista en perspectiva del conducto del cable en línea de la figura 6 cuando está asociado al conjunto de caja de transición óptica de la figura 1 y que muestra además la conexión óptica entre un cable en línea y un cable de bajada.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

10 Haciendo referencia a las figuras 1 a 5a - 5b, se describirá en detalle un conjunto de caja de transición óptica 100 de acuerdo con una realización de la presente invención. Las figuras 1 a 5a - 5b no están a escala.

El conjunto de caja de transición óptica 100 comprende una caja de transición óptica 1 y dos cubiertas de protección 5, 6 del cable. La caja de transición óptica 1 comprende una base 2, una cubierta 3 y una bandeja de empalmes 4.

15 La base 2 comprende un fondo 2e y cuatro paredes laterales 2a, 2b, 2c, 2d. Preferiblemente, el fondo 2e es sustancialmente rectangular. Preferiblemente, las paredes laterales 2a, 2b, 2c, 2d son sustancialmente perpendiculares al fondo 2e.

Típicamente, la longitud de la base está comprendida entre aproximadamente 200 mm y 150 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 150 mm y 120 mm.

Típicamente, la anchura de la base está comprendida entre aproximadamente 120 mm y 150 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 100 mm y 120 mm.

20 Típicamente, el grosor de la base está comprendido entre aproximadamente 50 mm y 10 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 30 mm y 20 mm.

25 Preferiblemente, cada una de las paredes laterales 2a, 2c tiene una primera línea de debilitamiento 201a, 201c, respectivamente, que define una primera porción retirable 20a, 20c de las paredes laterales 2a, 2c, respectivamente. Preferiblemente, las primeras líneas de debilitamiento 201a, 201c se colocan en posiciones opuestas correspondientes, es decir, sustancialmente a una misma distancia de la pared lateral 2b. Preferiblemente, cada primera línea de debilitamiento 201a, 201c es tal que, cuando se retira la primera porción retirable correspondiente 20a, 20c (por ejemplo, presionándola con la punta de un dedo o una herramienta), se crea una primera abertura que es adecuada para alojar un cable en línea. Preferiblemente, las primeras líneas de debilitamiento 201a, 201c tienen forma de U.

30 Preferiblemente, la pared lateral 2a tiene segundas líneas de debilitamiento 211a, definiendo cada una de ellas las segundas porciones retirables 21a de la pared lateral 2a. Aunque en las figuras se muestran dos segundas líneas de debilitamiento 211a, esto es meramente ejemplar ya que la pared lateral 2a puede tener un número diferente de segundas líneas de debilitamiento 211a. Preferiblemente, cada segunda línea de debilitamiento 211a es tal que, cuando se retira una segunda porción retirable correspondiente 21a (por ejemplo, presionándola con la punta de un dedo o una herramienta), se crea una segunda abertura que es adecuada para alojar un cable de bajada. Preferiblemente, las segundas líneas de debilitamiento 211a tienen forma de U. Preferiblemente, también la pared lateral 2c tiene segundas líneas de debilitamiento 211c que proporcionan porciones retirables 21c correspondientes. Dado que estas segundas líneas de debilitamiento 211c son sustancialmente iguales a las segundas líneas de debilitamiento 211a de la pared lateral 2a, no se repetirá una descripción detallada de las mismas.

35 Preferiblemente, junto a las primeras líneas de debilitamiento 201a, 201c de las respectivas paredes laterales 2a, 2c, el fondo 2e tiene apéndices de fijación 22a, 22c de los cables en línea. Preferiblemente, al lado de cada segunda línea de debilitamiento 211a de la pared lateral 2a, el fondo 2e tiene apéndices de fijación 23a del cable de bajada. Preferiblemente, al lado de cada segunda línea de debilitamiento 211c de la pared lateral 2c, el fondo 2e tiene apéndices de fijación 23c del cable de bajada. Preferiblemente, los apéndices de fijación 22a, 22c del cable en línea y los apéndices de fijación 23a, 23c del cable de bajada tienen forma de V y están fabricados de un material flexible.

45 El fondo 2e está provisto de una pluralidad de elementos de guiado 24, 25, 251 cuya forma y disposición definen trayectorias de fibras ópticas de acuerdo con las cuales las fibras ópticas extraídas del cable en línea y los cables de bajada pueden estar dispuestas dentro de la base 2, como se describirá en detalle a continuación.

50 En particular, en una región entre los apéndices de fijación 23a del cable de bajada y los apéndices de fijación 23c del cable de bajada, el fondo 2e tiene una pluralidad de primeros salientes 24 de guiado de fibra (encerrados por una línea discontinua en las figuras 2 y 3) que se extienden sustancialmente perpendiculares al fondo 2e. Cada uno de los primeros salientes 24 de guiado de fibra tiene una sección transversal curva con un radio de curvatura que es preferiblemente superior o igual a 20 mm. El fondo 2e tiene también dos salientes 25 de enrollamiento de fibra que

- generalmente están indicadas como "mandriles". La citada configuración es meramente ejemplar ya que el fondo 2e puede tener cualquier cantidad de salientes 25 de enrollamiento de fibra. Cada saliente 25 de enrollamiento de fibra tiene una superficie lateral que es sustancialmente cilíndrica, al menos en una porción de su perímetro. Preferiblemente, cada saliente 25 de enrollamiento de fibra tiene un diámetro igual o superior a 40 mm. Preferiblemente, el fondo 2e tiene segundos salientes 251 de guiado de fibra dispuestos alrededor de cada uno de los salientes 25 de enrollamiento de fibra y que se extienden sustancialmente perpendiculares al fondo 2e. Cada uno de los segundos salientes 251 de guiado de fibra tiene una sección transversal curva de manera que cada uno de los segundos salientes 251 de guiado de fibra es sustancialmente paralelo a una porción de la superficie lateral de uno de los salientes 25 de enrollamiento de fibra.
- 5
- 10 Preferiblemente, las paredes laterales 2a, 2c están provistas de dispositivos de fijación 26a, 26c para fijar las dos cubiertas de protección 6, 5 del cable respectivamente, a la base 2, como se describirá con más detalle más adelante. De acuerdo con la realización que se muestra en las figuras, cada uno de los dispositivos de fijación 26a, 26c comprende tres elementos de enganche que se proyectan desde la base 2.
- 15 Preferiblemente, la pared lateral 2b tiene dos espaciadores 27 que se proyectan desde la base 2, cuya función se explicará en detalle a continuación.
- Preferiblemente, el fondo 2e tiene orificios de fijación 28 que son adecuados para fijar el fondo 2e a una pared de un edificio por medio de tornillos, pernos o similares.
- El fondo 2e está provisto adicionalmente preferiblemente de al menos una bisagra 29 (se muestran dos bisagras en las figuras) para conectar la bandeja de empalmes 4 a la base 2, como se describirá en detalle más adelante.
- 20 Preferiblemente, las paredes laterales 2b y 2d de la base 2 tienen apéndices 29b y 29d de bloqueo de cubierta, respectivamente, para permitir que la cubierta 3 se bloquee a la base 2.
- Preferiblemente, la base 2 está fabricada de un material termoplástico. Más preferiblemente, la base está fabricada de polímeros de ABS (acrilonitrilo - butadieno - estireno). En caso de que se use un material termoplástico, los apéndices de fijación en línea 22a, 22c, los apéndices de fijación de bajada 23a, 23c, los elementos de guiado 24, 25, 251, los dispositivos de fijación 26a, 26b, los espaciadores 27, las bisagras 29 y los apéndices 29b, 29d de bloqueo de la cubierta pueden ser integrales con la base 2.
- 25
- Como se ha mencionado más arriba, la bandeja de empalmes 4 está conectada a la base 2 por medio de bisagras 29. En particular, la bandeja de empalmes 4 es rotativa alrededor de las bisagras 29 entre una primera posición (que se muestra en la figura 4), en la que la bandeja de empalmes 4 está en una configuración cerrada y cubre la base 2, y una segunda posición (que se muestra en la figura 2), en la que la bandeja de empalmes 4 está en una configuración abierta para permitir un acceso fácil a la base 2. Preferiblemente, la bandeja de empalmes 4 tiene una forma y tamaño de manera que, cuando está en su primera posición, cubre sustancialmente la base 2, permitiendo así que las fibras ópticas pasen por encima de la bandeja de empalmes 4 desde debajo de la bandeja de empalmes 4, como se describirá en detalle a continuación. Preferiblemente, la bandeja de empalmes 4 está provista de una pluralidad de canales de guiado de fibra 41 y un mandril central 42. Preferiblemente, los canales de guiado de fibra 41 tienen porciones rectas y porciones curvas, teniendo cada porción curva un radio de curvatura preferiblemente mayor que o igual a 20 mm. Preferiblemente, el mandril central 42 tiene un diámetro igual o superior a 40 mm. Preferiblemente, la bandeja de empalmes 4 está fabricada de un material termoplástico. Más preferiblemente, la bandeja 4 de empalme está fabricada de polímeros de ABS (acrilonitrilo - butadieno - estireno).
- 30
- 35
- 40 Las figuras 5a y 5b muestran dos vistas en perspectiva de una cubierta de protección 6 del cable de acuerdo con una realización de la presente invención. La cubierta de protección 6 del cable tiene una superficie de protección frontal 60 sustancialmente conformada como un triángulo rectángulo que tiene una altura h. La cubierta de protección 6 del cable comprende además una superficie de protección lateral 61 conectada a la superficie de protección frontal 60 a lo largo de la hipotenusa del triángulo rectángulo. De acuerdo con una realización preferida, la altura h se elige para que, cuando la cubierta de protección 6 del cable esté conectada a la base 2 (y en particular a la pared lateral 2a de la base 2, como se muestra en la figura 1), la cubierta de protección 6 del cable cubra la primera línea de debilitamiento 201a y la primera porción retirable correspondiente 20a de la pared lateral 2a.
- 45
- De acuerdo con otra realización preferida, la altura h se elige de manera que cuando la cubierta de protección 6 del cable está conectada a la base 2 (y en particular a la pared lateral 2a de la base 2), la cubierta de protección 6 del cable cubre tanto la primera línea de debilitamiento 201a (y la primera porción retirable correspondiente 20a de la pared lateral 2a) y al menos una segunda línea de debilitamiento 211a (y las segundas porciones retirables correspondientes 21a de la pared lateral 2a). Esta realización preferida adicional es particularmente ventajosa en el caso en el que el cable o cables de bajada alcancen la caja de transición óptica a través del conducto del cable en línea y de esa manera también los cables de bajada quedan contenidos dentro del conducto del cable en línea. De acuerdo con la citada realización preferida adicional, las dimensiones generales de la cubierta de protección del cable están
- 50
- 55

fabricadas para que sean mayores que las de una cubierta de protección del cable a la que se pide que cubra solo las primeras porciones retirables que se han mencionado más arriba.

5 Preferiblemente, la longitud de una cubierta de protección del cable está comprendida entre aproximadamente 50 mm y 60 mm. Más preferiblemente, la longitud de la cubierta de protección del cable está comprendida entre aproximadamente 30 mm y 40 mm.

Preferiblemente, el grosor de una cubierta de protección del cable está comprendido entre aproximadamente 5 mm y 30 mm. Más preferiblemente, el grosor de la cubierta de protección del cable está comprendido entre aproximadamente 10 mm y 20 mm.

10 La cubierta de protección 6 del cable comprende además salientes de fijación 62, cuya superficie lateral es adecuada para aplicarse a los elementos de enganche del dispositivo de fijación 26a que se proyectan desde la pared lateral 2a para fijar la cubierta de protección 6 del cable a la pared lateral 2a de la base 2. La cubierta de protección 5 del cable, que es adecuada para asociarse a la pared lateral correspondiente 2c, es simétrica con relación a la cubierta de protección 6 del cable. Por lo tanto, no se repetirá una descripción detallada de la cubierta de protección 5 del cable.

15 En la presente memoria descriptiva y en lo que sigue, al referirse también a las figuras 6 y 7, se describirá en detalle una posible instalación del conjunto de caja de transición óptica 100.

20 Para la búsqueda de claridad, se supone que se instala un conjunto de caja de transición óptica 100 para hacer una conexión óptica entre un cable en línea y un único cable de bajada que sale de una caja de terminación óptica. El conducto del cable en línea que protege el cable en línea (cuyo conducto está indicado con el número de referencia 9 en las figuras 6 y 7) muestra una sección cuadrada. Sin embargo, el conducto 9 del cable en línea puede tener una sección transversal de cualquier forma.

Se supone que el conducto 9 del cable en línea está fijado a una pared del edificio (no mostrado en la figura 6) a lo largo de sus paredes laterales 91. Un cable en línea (que se muestra con el número de referencia 7 en las figuras 3 y 7), ya está instalado en el conducto 9 del cable en línea.

25 El conducto 9 del cable en línea de las figuras 6 y 7 se muestra dispuesto horizontalmente. Esta disposición se ha usado solo para mejorar la claridad de los dibujos. Sin embargo, en la práctica, el conducto del cable en línea está dispuesto verticalmente dentro del edificio.

30 Como se muestra en la figura 6, la instalación del conjunto de caja de transición óptica 100 requiere que dos ventanas 9a, 9b estén fabricadas en una pared lateral 92 del conducto 9 del cable en línea. La pared lateral 92, sobre la cual están fabricadas las dos ventanas 9a, 9b, es adyacente a la pared lateral 91 que está acoplada a la pared del edificio. Las ventanas 9a y 9b son lo suficientemente grandes como para permitir el paso de una porción del cable en línea que es extraída del conducto 9 del cable en línea y es introducida en la caja de transición óptica 1. Convenientemente, las ventanas 9a, 9b son lo suficientemente pequeñas para minimizar la pérdida de rigidez del conducto 9 del cable en línea. Preferiblemente, la longitud de las ventanas 9a, 9b está comprendida entre aproximadamente 20 mm y 50 mm. Preferiblemente, la anchura de las ventanas 9a, 9b está comprendida entre aproximadamente 5 mm y 20 mm.

El conducto 9 del cable en línea está provisto de una cubierta 93 del conducto que se retira cuando la conexión óptica entre el cable en línea 7 y el cable de bajada debe ser realizada dentro de la caja de transición óptica 1, como se describe mejor a continuación en la presente memoria descriptiva.

40 En lo que sigue, los pasos relevantes de instalación del conjunto de caja de transición óptica 100 se describen con referencia a las figuras 3 y 7.

45 En primer lugar, las primeras porciones retirables 20a, 20c de las paredes laterales respectivas 2a, 2c se retiran (por ejemplo, presionándolas con la punta de un dedo o una herramienta) de manera que se forman primeras aberturas en las paredes laterales 2a, 2c, respectivamente, para recibir el cable en línea 7 que entra y sale de la caja de transición óptica 1.

A continuación, al menos una de las segundas porciones 21a de la pared lateral 2a se retira de manera que se forme al menos una segunda abertura en la pared lateral 2a para recibir al menos un cable de bajada 8.

Esta realización es meramente ejemplar.

50 De hecho, en caso de que se proporcione un cable de bajada 8 para alcanzar la caja de transición óptica 1 desde un área opuesta a la pared lateral 2a, al menos una de las segundas porciones retirables 21c dispuesta en la pared lateral 2c puede retirarse, formando así al menos una segunda abertura que es adecuada para recibir el cable de bajada 8 en la pared lateral 2c.

Además, en caso de que se proporcionen dos o más cables de bajada 8, pueden retirarse las segundas porciones separables 21a en la pared lateral 2a y / o las segundas porciones retirables 21c en la pared lateral 2c para permitir que los cables de bajada 8 entren en la caja de transición óptica 1.

5 De acuerdo con la presente invención, la base 2 de la caja de transición óptica 1 está colocada junto al conducto 9 del cable en línea. En detalle, la base 2 está posicionada entre las dos ventanas 9a, 9b y el fondo 2e de la base 2 está posicionado para enfrentarse a la pared del edificio, mientras que una pared lateral de la base 2 (por ejemplo, la pared lateral 2b en las figuras) está posicionada para enfrentarse a la pared lateral del conducto 92. Preferiblemente, la base 2 es movida hacia el conducto 9 del cable en línea hasta que los espaciadores 27 entran en contacto con la pared lateral del conducto 92. Los espaciadores 27 tienen la función de evitar ventajosamente un contacto directo  
10 entre la base 2 y el conducto 9 que evitaría que la cubierta 3 se ajustara sobre y bloqueara la base 2 de la caja de transición óptica 1.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, se proporcionan cubiertas de protección 5, 6 del cable de manera que la cubierta de protección 6 del cable cubra adecuadamente la ventana 9a y la cubierta de protección 5 del cable cubra adecuadamente la ventana 9b, como se describirá en detalle en la presente memoria descriptiva y a continuación..  
15

La base 2 está fijada típicamente a la pared del edificio, por ejemplo, por medio de tornillos o similares.

Un extremo del cable en línea 7 que está dispuesto en el conducto 9 del cable en línea está conectado a un armario de distribución que, como se ha mencionado más arriba, se encuentra generalmente en el sótano del edificio. El cable en línea 7 se extiende desde el armario de distribución hasta el último piso del edificio para que cada piso, y por lo tanto cualquier apartamento / oficina en cada piso del edificio se pueda conectar al cable en línea, generalmente por medio de un cable de bajada 8 que conecta la caja de transición óptica con el cable en línea. Generalmente, un cable de bajada adicional (no mostrado en las figuras) conecta la caja de transición óptica a una caja de terminación que se sitúa en correspondencia con cada usuario final.  
20

Cuando se solicita que un usuario final (situado en un piso dado del edificio) se conecte al cable en línea 7, se instala un conjunto de caja de transición óptica 100 de acuerdo con la presente invención de acuerdo con el procedimiento de instalación que sigue.  
25

En la proximidad del área en la que se tiene que instalar la caja de transición óptica 1, la cubierta 93 del conducto 9 del cable en línea se retira para permitir un fácil acceso al cable en línea 7.

Se saca una longitud predeterminada del cable en línea 7 desde el conducto 9 del cable en línea, de manera que una porción del cable en línea 7 pueda ser introducida en la base 2 de la caja de transición óptica 1. La longitud predeterminada del cable en línea que se extrae del conducto 9 del cable en línea y se introduce en la base 2 se muestra en las figuras 3 y 7. En particular, el cable en línea 7 entra en la base 2 a través de una primera abertura de la pared lateral 2a y sale de la base 2 a través de una primera abertura de la pared lateral 2c. Preferiblemente, dentro de la base 2, el cable en línea 7 se fija a la misma por medio de los apéndices de fijación 22a, 22c del cable en línea que evitan los movimientos axiales del cable en línea 7.  
30  
35

Una porción del cable en línea extraído 7 que entra en la base 2 a través de la pared lateral 2a se coloca dentro de la ventana 9a por medio de un pequeño corte 92a que existe en la pared lateral del conducto 92 en correspondencia con la ventana 9a. En detalle, una vez que el instalador ha colocado una longitud predeterminada del cable en línea 7 dentro de la base 2, la porción del cable en línea extraído 7 que entra en la base 2 a través de la pared lateral 2a pasa a través del corte 92a y a continuación es colocada dentro de la ventana 9a.  
40

Análogamente, la porción del cable en línea extraído 7 que sale de la base 2 a través de la pared lateral 2c se coloca dentro de la ventana 9b por medio de un pequeño corte 92b que existe en la pared lateral del conducto 92 en correspondencia con la ventana 9b. En detalle, una vez que el instalador ha posicionado la longitud predeterminada del cable en línea 7 dentro de la base 2, la porción del cable en línea extraído 7 que sale de la base 2 a través de la pared lateral 2c pasa a través del corte 92b y se coloca dentro de la ventana 9b.  
45

Sucesivamente, la cubierta 93 del conducto se reemplaza y el conducto 9 del cable en línea se cierra adecuadamente.

Una porción de la funda exterior 7b del cable en línea 7 contenida dentro de la base 2 se retira y al menos una fibra óptica en línea 7a se extrae del cable en línea 7 para ser empalmada con al menos una fibra óptica 8a de un cable de bajada 8 que entra en la caja de transición óptica 1.  
50

En detalle, el cable de bajada 8 tiene un primer extremo que generalmente está conectado a una caja de terminación (no mostrada en las figuras) y un segundo extremo que se inserta en la base 2, por ejemplo a través de una segunda abertura de la pared lateral 2a. Preferiblemente, el cable de bajada 8 se fija a la base 2 por medio de apéndices de fijación 23a del cable de bajada que evitan cualquier movimiento axial del cable de bajada 8. La cubierta exterior

del cable de bajada dentro de la base 2 se retira de manera que al menos una fibra óptica de bajada 8a está expuesta.

5 La fibra óptica en línea 7a y la fibra óptica de bajada 8a están dispuestas dentro del fondo 2e de acuerdo con las trayectorias respectivas seleccionadas entre las trayectorias definidas por los elementos de guiado 24, 25, 251. En particular, las fibras 7a y 8a están dispuestas dentro de los primeros salientes 24 de guiado de fibra (véase la figura 3) y a continuación se enrollan alrededor de los salientes 25 de enrollamiento de fibra. Los segundos salientes 251 de enrollamiento de fibra ayudan a mantener las fibras enrolladas en la posición correcta y segura. Las disposiciones de las fibras 7a, 8a que se muestran en la figura 3 son meramente ejemplares. Se pueden prever otras disposiciones.

10 Preferiblemente, las operaciones que se han descrito más arriba se realizan manteniendo la bandeja de empalmes 4 en su segunda posición, lo que permite acceder fácilmente a la base 2 de la caja de transición óptica 1. A continuación, la bandeja de empalmes 4 es rotada alrededor de las bisagras 29 desde su segunda posición hasta su primera posición, de manera que la bandeja de empalmes 4 cubre al menos parcialmente la base 2. Los extremos libres de las fibras 7a, 8a se llevan a la bandeja de empalmes 4 en la que se empalman (el empalme está indicado con el número de referencia 70 en la figura 7), por ejemplo mediante empalme por fusión o por medio de una unión mecánica. Las fibras empalmadas 7a, 8a se disponen entonces en los canales de guiado de fibra 41 de la bandeja de empalmes 4 y, si es necesario, se enrollan alrededor del mandril central 42.

Sucesivamente, la cubierta 3 se ajusta sobre la base 2 y se presiona para que encaje a presión, de manera que la caja de transición óptica 1 queda en su posición cerrada.

20 Finalmente, las cubiertas de protección 5, 6 del cable son conectadas a presión a las paredes laterales 2c y 2a de la base 2, respectivamente, de manera que la cubierta de protección 6 del cable cubra la porción del cable en línea 7 expuesto entre la ventana 9a y la primera abertura de la pared lateral 2a de la base 2, mientras que la cubierta de protección 5 del cable cubra la porción del cable en línea 7 expuesto entre la ventana 9b y la primera abertura de la pared lateral 2c. El conjunto de caja de transición óptica 100 al final de la instalación se muestra en la figura 7.

25 De acuerdo con una realización de la presente invención, las cubiertas de protección 5, 6 del cable tienen dimensiones que son adecuadas para cubrir las ventanas 9a, 9b del conducto 9 del cable en línea y una primera abertura de las paredes laterales 2a, 2c, respectivamente.

30 De acuerdo con una realización adicional, las cubiertas de protección 5, 6 del cable tienen dimensiones que son adecuadas para cubrir las ventanas 9a, 9b del conducto 9 del cable en línea así como una primera abertura y al menos una segunda abertura de las paredes laterales 2a, 2c respectivamente, siendo adecuadas la citadas aberturas para recibir el cable en línea 7 y al menos un cable de bajada 8. De acuerdo con la citada realización adicional, las cubiertas de protección 5, 6 del cable tienen dimensiones que son mayores que las cubiertas de protección 5, 6 del cable con respecto a la realización que se ha mencionado más arriba. De acuerdo con la citada realización adicional, el cable de bajada 8, que entra en la caja de transición óptica 1 de la presente invención, se coloca preferiblemente dentro del conducto 9 del cable en línea junto con el cable en línea 7 y las cubiertas de protección 5, 6 del cable cubren ventajosamente el cable en línea 7 y las longitudes del cable de bajada que salen y entran en el conducto 9 del cable en línea.

35 De acuerdo con una realización de la presente invención, la caja de transición óptica 1 se puede acoplar directamente a un cable óptico en línea que comprende al menos una fibra óptica. De acuerdo con esta realización, el cable óptico en línea puede ser un cable de tubo de fibra soplado que, en general, no requiere ser recibido dentro de un conducto de instalación. De hecho, el tubo poseído por el cable, y dentro del cual las fibras ópticas son sopladas adecuadamente, realiza la función del conducto del cable en línea que de esta manera se puede suprimir.

El conjunto de caja de transición óptica de acuerdo con las realizaciones de la presente invención tiene una pluralidad de ventajas.

45 Como se ha mencionado más arriba, el conjunto de caja de transición óptica de acuerdo con la presente invención se puede usar con cualquier tipo de conductos de cable en línea, independientemente de la forma y el tamaño de su sección transversal. Puesto que la caja de transición óptica del conjunto de la presente invención se coloca junto al conducto del cable en línea y el cable en línea se extrae de allí y se introduce al interior de la caja de transición óptica, no se tiene que proporcionar aberturas en las paredes laterales de la base de la caja para alojar el conducto de cables en línea y solo se tiene que proporcionar aberturas adecuadas para alojar cables en línea y cables de bajada en las paredes laterales correspondientes de la base de la caja de transición óptica.

50 Esta configuración permite asociar el conjunto de caja de transición óptica a cualquier tipo de conducto del cable en línea y contribuye adicionalmente a reducir el tamaño de la caja de transición óptica (en particular, el grosor de la misma). De hecho, aunque las cajas de transición óptica son generalmente más gruesas que el conducto del cable en línea puesto que este último tiene que estar contenido dentro de la caja de transición óptica, la caja de transición

óptica del conjunto de acuerdo con la presente invención tiene un grosor notablemente reducido. Preferiblemente, la caja de transición óptica del conjunto de acuerdo con la presente invención es tan delgada como el conducto del cable en línea, lo que resulta ventajoso en una instalación óptica de tamaño reducido y estéticamente efectiva.

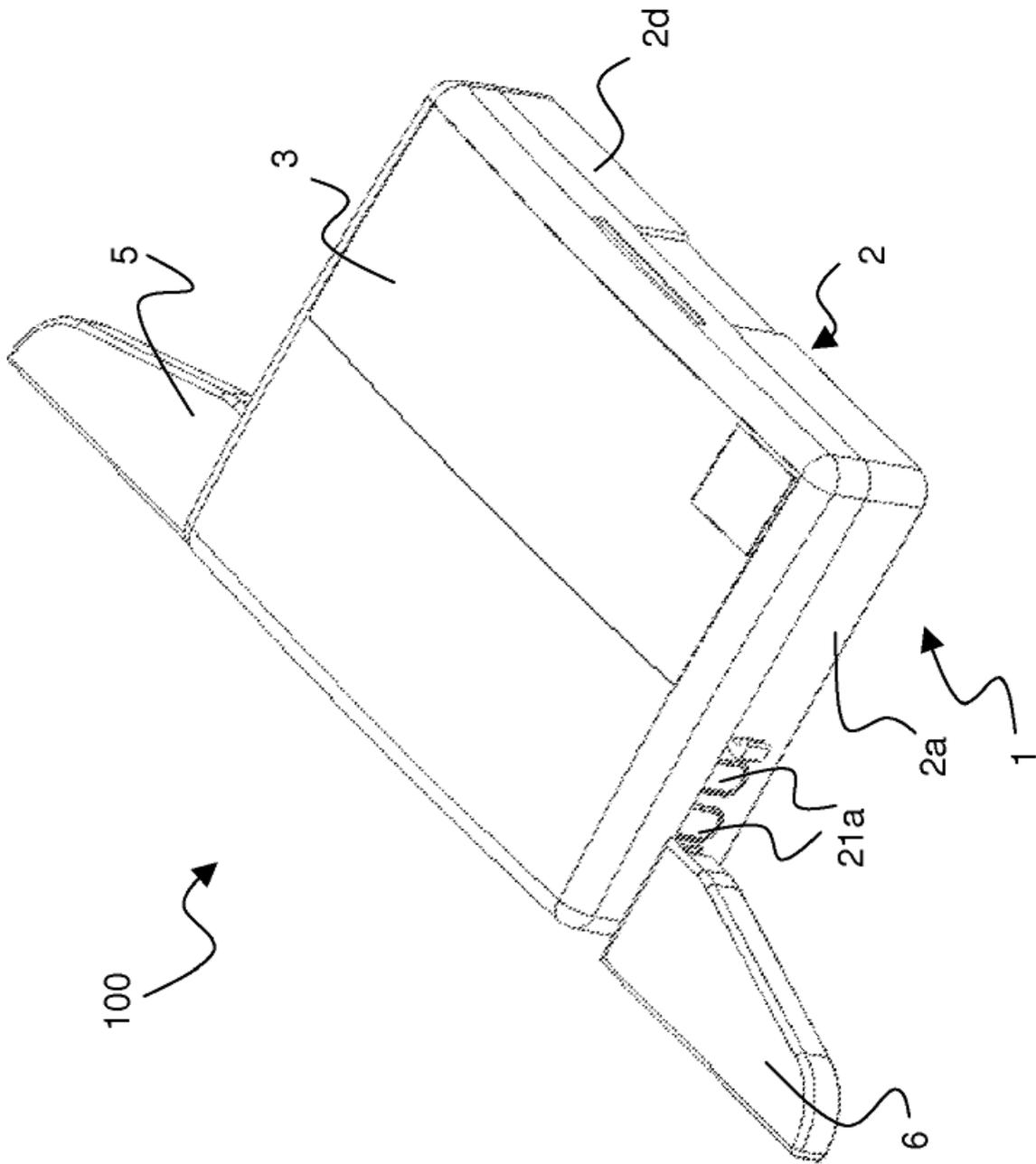
- 5 Además, el conjunto de caja de transición óptica de acuerdo con la presente invención se puede asociar ventajosamente a conductos de cables en línea ya fijados a una pared del edificio. De hecho, gracias al hecho de que el conjunto de caja de transición óptica de acuerdo con la presente invención se coloque adyacente al conducto del cable en línea, el conjunto de caja de transición óptica se puede instalar ventajosamente sin retirar el conducto del cable en línea.

## REIVINDICACIONES

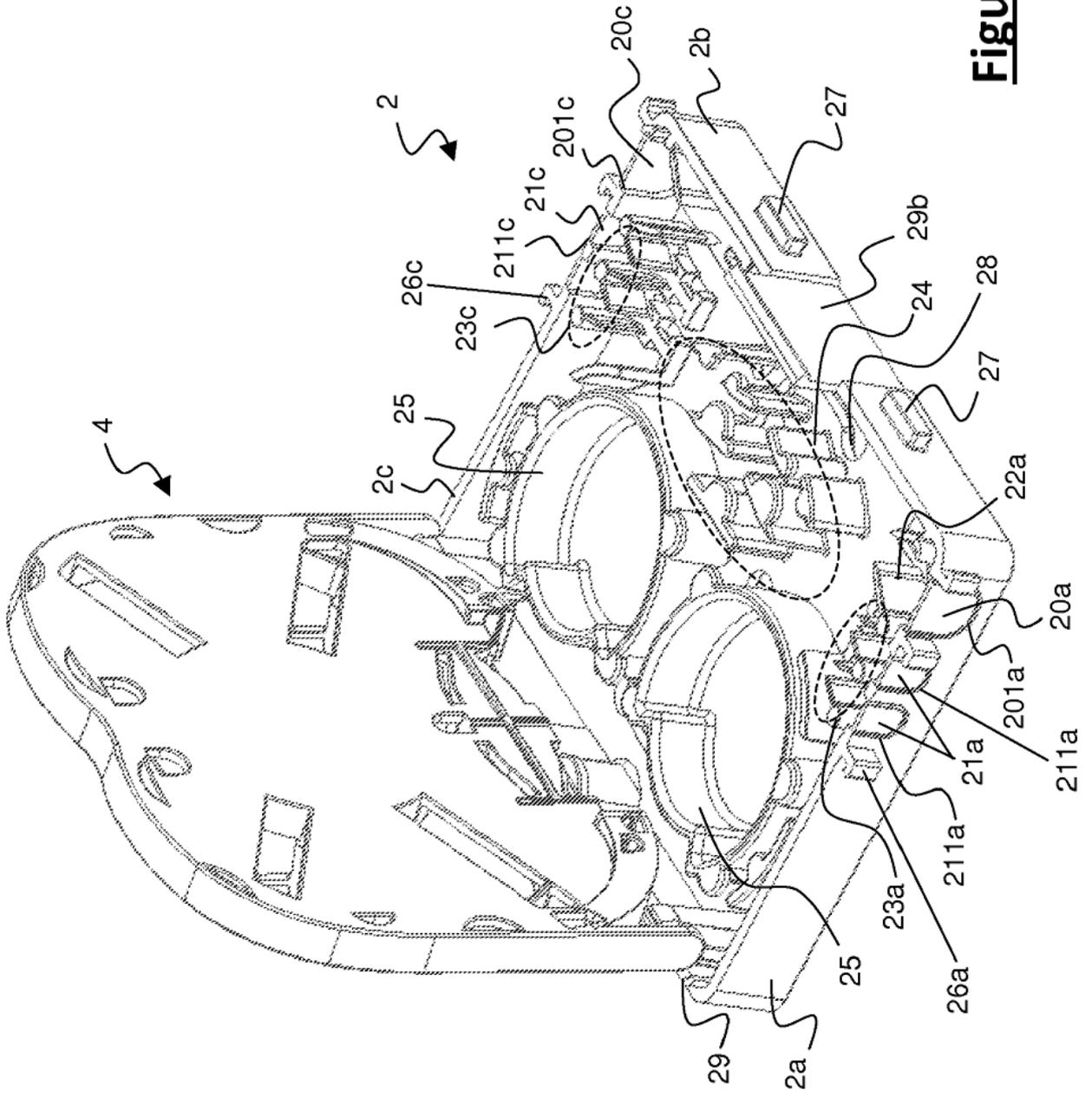
1. Un conjunto de caja de transición óptica (100) que comprende una caja de transición óptica (1), comprendiendo la citada caja de transición óptica (1) una base (2) y una tapa (3), en la que la citada base (2) comprende dos paredes laterales (2a, 2c), teniendo cada una de las citadas dos paredes laterales (2a, 2c) una primera abertura que permite que una porción de un cable óptico en línea (7), extraído de un conducto (9) del cable en línea colocado junto a la citada base (2) y dispuesto de manera que el citado cable en línea (7) salga y entre en el citado conducto (9) a través de al menos una ventana (9a, 9b) prevista en el citado conducto (9), para entrar en la citada base (2) y salir de la citada base (2), el conjunto de caja de transición óptica (100) comprende además una cubierta de protección del cable (5, 6) que se puede aplicar de manera retirable a la citada base (2) y, cuando está aplicada a la citada base (2), es adecuada para cubrir una longitud de la citada porción del citado cable en línea (7), estando la citada longitud expuesta entre la citada al menos una ventana (9a, 9b) del citado conducto (9) y la citada primera abertura de una de las citadas dos paredes laterales (2a, 2c).
2. El conjunto de caja de transición óptica (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una de las citadas dos paredes laterales (2a, 2c) tiene una primera línea de debilitamiento (201a, 201c) que define una primera porción de pared lateral retirable (20a, 20c), creando la citada primera línea de debilitamiento (201a, 201c) la citada primera abertura cuando se retira la citada primera porción retirable (20a, 20c).
3. El conjunto de caja de transición óptica (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la citada una de las citadas dos paredes laterales (2a, 2c) tiene además una segunda abertura que permite que un cable óptico de bajada (8) entre en la citada base (2).
4. El conjunto de caja de transición óptica (100) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la citada cubierta de protección del cable (5, 6) es adecuada para cubrir también la citada segunda abertura.
5. El conjunto de caja de transición óptica (100) de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que la citada una de las citadas dos paredes laterales (2a, 2c) tiene una segunda línea de debilitamiento (211a, 211c) que define una segunda porción de pared lateral retirable (21a, 21c), creando la citada segunda línea de debilitamiento (211a, 211c) la citada segunda abertura, cuando se retira la citada segunda porción retirable (21a, 21c).
6. El conjunto de caja de transición óptica (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la citada una de las citadas dos paredes laterales (2a, 2c) está provista de un dispositivo de fijación (26a, 26c) para fijar la citada cubierta de protección del cable (5, 6) a la citada base (2).
7. El conjunto de caja de transición óptica (100) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la citada cubierta de protección (5, 6) del cable tiene salientes de fijación (62) adecuados para aplicarse al citado dispositivo de fijación (26a, 26c).
8. El conjunto de caja de transición óptica (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la citada cubierta de protección (5, 6) del cable tiene una superficie de protección delantera (60) sustancialmente conformada como un triángulo rectángulo.
9. El conjunto de caja de transición óptica (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la citada cubierta de protección (5, 6) del cable tiene además una superficie de protección lateral (61) conectada a la citada superficie de protección delantera (60) a lo largo de una hipotenusa del citado triángulo rectángulo.
10. Un procedimiento de instalación de un conjunto de caja de transición óptica (100) para hacer una conexión óptica entre un cable óptico en línea (7) y un cable óptico de bajada (8) de una red de fibra para el hogar, comprendiendo la caja de transición óptica un conjunto (100) que comprende una caja de transición óptica (1), estando dispuesto el citado cable óptico en línea (7) en un conducto (9), en el que el citado procedimiento comprende:
  - a) proporcionar el conducto (9) con al menos una ventana (9a, 9b);
  - b) extraer una porción del citado cable en línea (7) del citado conducto (9) y disponer la citada porción de manera que el cable en línea (7) salga y entre al citado conducto (9) a través de la citada al menos una ventana (9a, 9b);
  - c) posicionar la citada caja de transición óptica (1) junto al citado conducto (9);
  - d) introducir la citada porción del citado cable en línea (7) en la citada caja de transición óptica (1);
  - e) introducir un extremo del citado cable óptico de bajada (8) en la citada caja de transición óptica; y
  - f) realizar una conexión óptica entre al menos una fibra óptica del citado cable óptico en línea (7) y al menos una fibra óptica del citado cable óptico de bajada (8) dentro de la citada caja de transición óptica (1),

comprendiendo adicionalmente el citado procedimiento el paso de cubrir por medio de una cubierta de protección (5, 6) del cable, una longitud de la citada porción del citado cable en línea (7), estando la citada longitud expuesta entre la citada al menos una ventana (9a, 9b) y la citada caja de transición óptica (1).

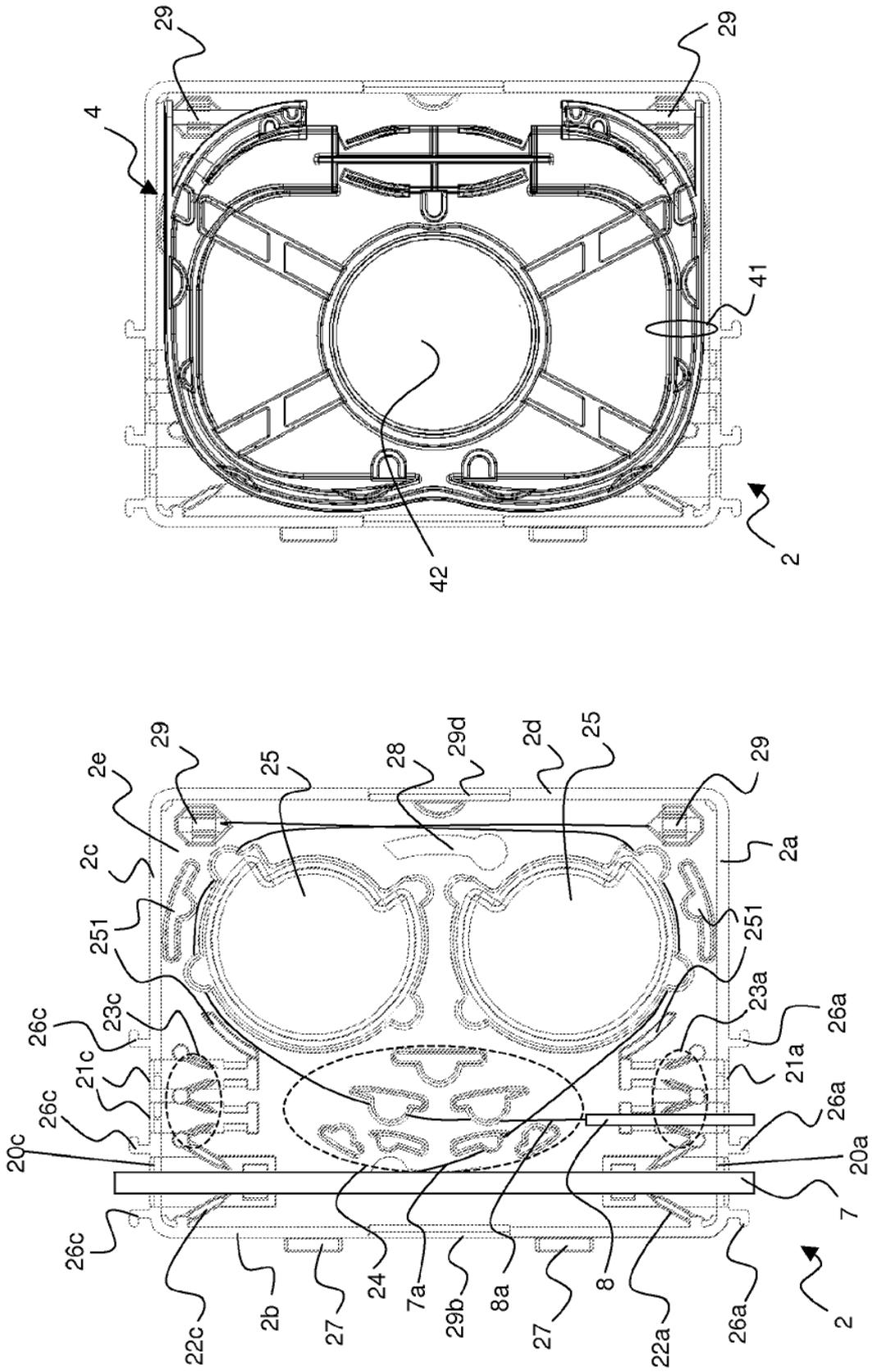
- 5
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el conducto (9) está provisto de dos ventanas (9a, 9b).
  12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la caja de transición óptica (1) está posicionada entre las citadas dos ventanas (9a, 9b).
  13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el paso de cubrir comprende además el paso de cubrir una porción del citado cable óptico de bajada (8), estando la citada porción expuesta entre la citada al menos una ventana (9a, 9b) y la citada caja de transición óptica (1).
- 10
14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el paso de cubrir se lleva a cabo después del paso f) de establecer una conexión óptica.



**Figura 1**

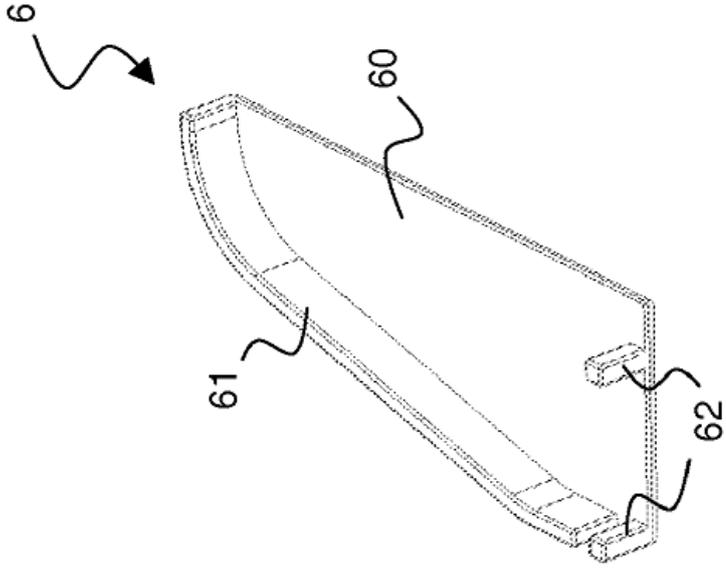


**Figure 2**

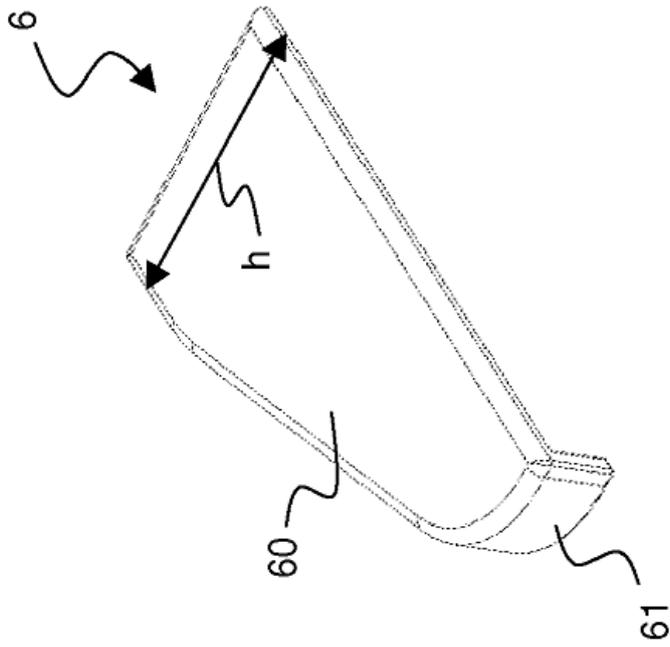


**Figure 4**

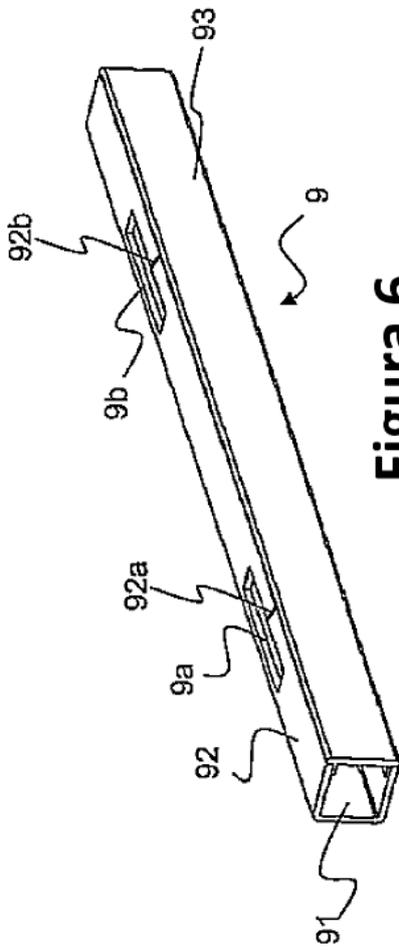
**Figure 3**



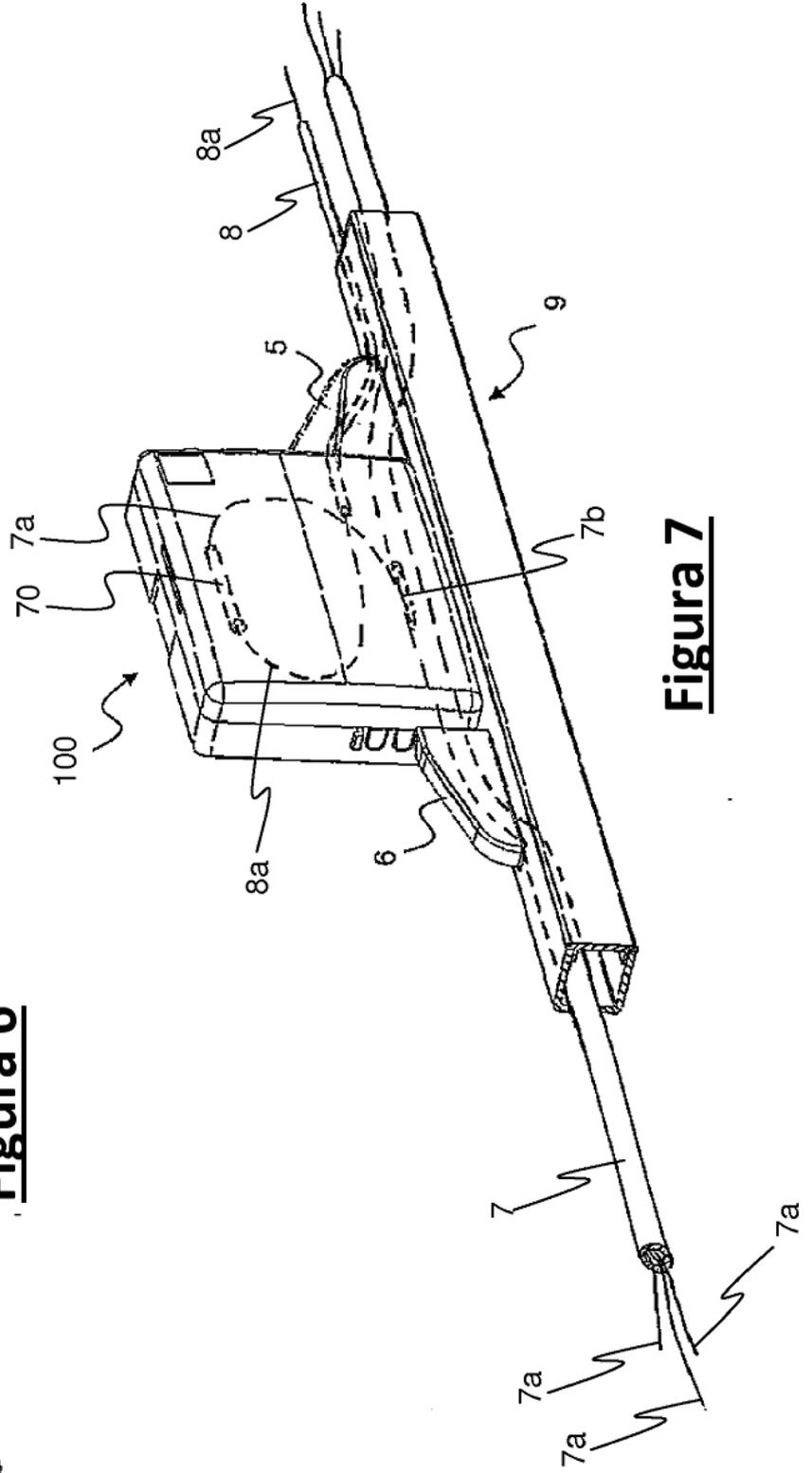
**Figura 5b**



**Figura 5a**



**Figure 6**



**Figure 7**