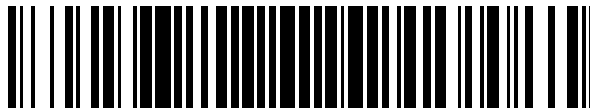


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 233**

51 Int. Cl.:  
**G02B 6/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09013501 .3**  
96 Fecha de presentación: **27.10.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2317356**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2011**

54 Título: **Método y conjunto para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.10.2012**

73 Titular/es:  
**CCS TECHNOLOGY INC. (100.0%)**  
**103 Foulk Road**  
**Wilmington, DE 19803, US**

72 Inventor/es:  
**ANDRZEJEWSKI, TOMASZ y**  
**ZAMZOW, BERT**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, Isabel**

**ES 2 389 233 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**

Método y conjunto para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica

5 La presente solicitud se refiere a un método para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica. Además, la presente solicitud se refiere a un conjunto que comprende un conector de fibra óptica sujeto a un cable de fibra óptica.

10 Los cables de fibra óptica como los cables colgantes de fibra óptica para exterior comprenden al menos una fibra óptica que está posicionada dentro al menos de un tubo de protección, miembros de refuerzo y una funda de cable exterior que rodea dichos miembros de refuerzo y la o cada fibra óptica que está posicionada dentro del o de cada tubo de protección. El o cada tubo de protección que rodea a la o a cada fibra óptica puede ser relleno con gel. Los miembros de refuerzo pueden ser proporcionados por miembros de refuerzo rígidos tales como varillas de plástico reforzado con vidrio (GRP) y/o por filamentos o fibras sueltos que no son rígidos.

Con el fin de proporcionar una función de conectividad para tal cable de fibra óptica, un conector de fibra óptica ha de ser sujetado al cable de fibra óptica. Cuando se sujeta un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica, los miembros de refuerzo del cable de fibra óptica son sujetados a una parte interior del conector de fibra óptica.

15 En caso de que los miembros de refuerzo del cable de fibra óptica sean proporcionados por miembros de refuerzo rígidos como las varillas de GRP, dichos miembros de refuerzo rígidos son insertados usualmente en rebajes de la parte interior respectiva del conector de fibra óptica y fijados a ellos. Tal solución de sujeción puede ser utilizada solamente en caso de que el cable de fibra óptica comprenda miembros de refuerzo rígidos.

20 En caso de que los miembros de refuerzo del cable de fibra óptica sean proporcionados por filamentos o filamentos sueltos como filamento de vidrio suelto o filamento de aramida suelto, el filamento suelto es recalado a la parte interior respectiva del conector de fibra óptica.

Sin embargo, tal solución de recalado para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica puede no proporcionar la resistencia de tracción apropiada así como las prestaciones de flexión y torsión requeridas especialmente en aplicaciones en el exterior.

25 El documento norteamericano nº US 5.224.187A describe la fijación de un cable a un conector en la que dos miembros de refuerzo son insertados y fijados en agujeros del conector.

Los documentos norteamericanos nº US 5.475.782A y US 4.795.229A describen cada uno la fijación de un cable a un conector cuyos filamentos sueltos son recalados en el conector.

30 Contra este antecedente, son proporcionados un nuevo método para sujetar un conector de fibra óptica, especialmente un conector exterior de fibra óptica, a un cable de fibra óptica, especialmente a un cable exterior de fibra óptica, y un conjunto nuevo que comprende un conector de fibra óptica sujeto a un cable de fibra óptica.

35 El nuevo método para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica está definido en la reivindicación 1. De acuerdo con la reivindicación 1, el nuevo método comprende al menos las siguientes operaciones: a) proporcionar un cable de fibra óptica que comprende al menos un filamento suelto de fibra óptica que sirve como miembros de refuerzo y una funda de cable exterior que rodea dicho filamento suelto y la o cada fibra óptica; b) proporcionar un conector de fibra óptica que comprende una parte interior que tiene al menos dos rebajes en los que los miembros de refuerzo de un cable de fibra óptica pueden ser insertados; c) retirar una parte de dicha funda de cable exterior de dicho cable de fibra óptica en un extremo del cable de fibra óptica al que ha de ser sujeto el conector de fibra óptica, exponiendo por ello una parte de dicho filamento suelto del cable de fibra óptica en dicho extremo del cable de fibra óptica; d) dividir la parte expuesta de dicho filamento suelto en al menos dos haces; e) formar al menos dos puntas de filamento desde dichos haces; f) insertar cada punta de filamento en un rebaje respectivo de dicha parte interior de dicho conector de fibra óptica y sujetar dichas puntas de filamento a dicha parte interior utilizando un adhesivo.

45 El método para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica proporciona una mejor resistencia a la tracción así como mejores prestaciones de flexión y torsión del conjunto proporcionado por el cable de fibra óptica y el conector de fibra óptica sujeto al cable de fibra óptica como es requerido especialmente en aplicaciones en el exterior.

El nuevo conjunto que comprende un conector de fibra óptica sujeto a un cable de fibra óptica está definido en la reivindicación 14.

50 Las realizaciones preferidas del método para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica y del

conjunto que comprende un conector de fibra óptica sujeto a un cable de fibra óptica están dadas en las reivindicaciones dependientes y en la descripción siguiente. Las realizaciones ejemplares serán explicadas con más detalle con referencia a los dibujos, en los que:

5 Las figs. 1a a 1t ilustran varias operaciones del método para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica.

La fig. 2 muestra una sección transversal esquemática de un conjunto proporcionado por una parte interior de un conector de fibra óptica y un cable de fibra óptica al que dicha parte del conector interior es sujeta utilizando el método de la presente solicitud.

10 La solicitud se refiere a un método para sujetar un conector 10 de fibra óptica, especialmente un conector de fibra óptica para exterior, a un cable 11 de fibra óptica, especialmente a un cable 11 de fibra óptica para exterior. Además, la aplicación se refiere a un conjunto proporcionado por dicho método. La fig. 2 muestra un conjunto que comprende una parte interior 12 de un conector 10 de fibra óptica para exterior que es sujeta al cable 11 de fibra óptica para exterior mostrando uso del nuevo método.

15 El nuevo método para sujetar un conector 10 de fibra óptica para exterior a un cable 11 de fibra óptica para exterior comprende varias operaciones.

En un primer paso (véase fig. 1a) del nuevo método, es proporcionado el cable 11 de fibra óptica para exterior que comprende al menos una fibra óptica 13, un filamento suelto 14 que sirve como miembros de refuerzo y una funda 15 de cable exterior que rodea a dicho filamento suelto 14 y a la o a cada fibra óptica 13.

20 El filamento suelto 14 es preferiblemente un filamento de vidrio suelto o un filamento de aramida suelto tal como Kelvar® u otro filamento suelto adecuado. El filamento suelto 14 en esencia no es rígido. En otras palabras, el filamento suelto 14 se puede doblar fácilmente y no tiene resistencia contra la deformación comparada con los miembros de refuerzo rígidos, tales como las varillas de GRP.

25 El cable 11 de fibra óptica para exterior proporcionado (véanse por ejemplo las figs. 1a, 1f y 2) comprende además un tubo protector 16 que rodea a la o a cada fibra óptica 13. El tubo protector 16 puede estar relleno de gel o podría excluir gel.

En una segunda operación (véase fig. 1b) del nuevo método, es proporcionado el conector 10 de fibra óptica para exterior. Dicho conector 10 de fibra óptica para exterior comprende la parte interior 12 que tiene al menos dos rebajes 17 (véase fig. 2). En los rebajes 17 se pueden insertar miembros de refuerzo de un cable de fibra óptica.

30 En una tercera operación (véanse figs. 1c, 1d) del nuevo método, una parte de dicha funda 15 de cable exterior de dicho cable 11 de fibra óptica para exterior es retirada, en particular en un extremo del cable 11 de fibra óptica para exterior al que se ha de sujetar el conector 10 de fibra óptica para exterior, exponiendo por ello una parte de dichos filamentos sueltos 14 del cable 10 de fibra óptica para exterior en dicho extremo del cable 11 de fibra óptica para exterior.

35 De acuerdo con la fig. 1c, una herramienta 23 de corte y pelado es utilizada para retirar dicha parte de la funda 15 del cable exterior con el fin de exponer una parte de dichos filamentos sueltos 14.

De acuerdo con la fig. 1f, los filamentos sueltos 14 que quedan expuestos al retirar dicha parte de la funda 15 del cable exterior pueden ser opcionalmente cortados con un cuchillo 24 con el fin de acortar los filamentos sueltos 14 proporcionando por ello una longitud adecuada de los filamentos sueltos 14 para las siguientes operaciones del nuevo método.

40 Con el fin de proporcionar un mejor acceso al filamento suelto 14 del cable 11 de fibra óptica, la funda 15 del cable exterior del cable 11 de fibra óptica para exterior puede ser opcionalmente además cortada transversalmente en la dirección longitudinal (véase fig. 1g) en dos lados opuestos del cable 11 de fibra óptica para exterior. La herramienta 23 de corte y pelado es utilizada para cortar la funda 15 del cable exterior en la dirección longitudinal.

45 En una cuarta operación (véanse figs. 1h, 1i) del nuevo método, la parte expuesta de dichos filamentos sueltos 14 es dividida en al menos dos haces de filamentos sueltos.

De acuerdo con las figs. 1h y 1i, los filamentos sueltos 14 son divididos en cuatro haces, es decir en dos primeros haces 18 y en dos segundos haces 19. Los dos primeros haces 18 así como los dos segundos haces 19 son separados unos de otros en lados opuestos del cable 11 de fibra óptica para exterior, en particular del tubo protector 16. Es posible tener solamente un segundo haz 19 o más de dos segundos haces 19.

De acuerdo con la fig. 1j, los filamentos sueltos 14 de los primeros haces 18 pueden ser opcionalmente cortados con el cuchillo 24 con el fin de acortar los filamentos sueltos 14 de dichos primeros haces 18 proporcionando por ello una longitud adecuada de filamentos sueltos 14 de dichos primeros haces 18 para las siguientes operaciones del nuevo método.

- 5 En una quinta operación (véanse figs. 1k, 1l, 1m) del nuevo método, al menos dos puntas 20 de filamentos son formadas a partir de dichos haces. De acuerdo con las figs. 1k, 1l y 1m, dos puntas 20 de filamentos son formadas a partir de los dos primeros haces 18. Dichas puntas 20 de filamentos son formadas a partir de dichos primeros haces 18 de filamentos sueltos encolando o pegando los filamentos sueltos 14 del haz 18 respectivo juntos. Preferiblemente, los filamentos sueltos 14 del haz 18 respectivo son retorcidos antes de pegar el mismo.
- 10 Los filamentos sueltos 14 del haz 18 respectivo son pegados revistiendo dichos filamentos sueltos 14 del haz 18 respectivo con un adhesivo 25, por ejemplo con un pegamento de papel, sobre la longitud expuesta total del haz 18 de filamentos sueltos.

15 Con el fin de evitar cualquier interferencia entre los filamentos sueltos 14 de los primeros haces 18 y los filamentos sueltos 14 de los segundos haces 19 mientras se forman las puntas 20 del filamento a partir de los primeros haces 18 de filamentos sueltos, los segundos haces 19 de filamentos sueltos son unidos preferiblemente de manera preliminar a la funda 15 del cable exterior del cable 11 de fibra óptica por ejemplo por una cinta adhesiva 26 (véanse figs. 1j, 1k, 1l, 1m).

20 En una sexta operación (véanse figs. 1p, 1q) del nuevo método, cada punta 20 de filamento que está formada a partir de los primeros haces 18 de filamentos sueltos es insertada en un rebaje respectivo 17 de dicha parte interior 12 de dicho conector 10 de fibra óptica para exterior y es sujeta a dicha parte interior 12 utilizando un adhesivo, preferiblemente una resina 21.

25 Los rebajes 17 de dicha parte interior 12 de dicho conector 10 de fibra óptica para exterior que reciben dichas puntas 20 de filamento proporcionadas en la quinta operación del nuevo método son rellenados (véase fig. 1n) con dicho adhesivo, preferiblemente con dicha resina 21, y a continuación las puntas 20 del filamento son insertadas parcialmente en dichos rebajes 17 que son llenados con dicho adhesivo, preferiblemente con dicha resina 21. De acuerdo con la fig. 1n una pipeta 27 es utilizada para rellenar los rebajes 17 con dicho adhesivo, preferiblemente con dicha resina 21.

30 Después de que las puntas 20 del filamento hayan sido parcialmente insertadas en dichos rebajes 17 que son llenados con dicho adhesivo, preferiblemente con dicha resina 21, las partes visibles 22 de dichas puntas 20 de filamento (véase fig. 1r) que no son insertadas en dichos rebajes 17 rellenos con resina son revestidas con el mismo adhesivo, preferiblemente con la misma resina utilizando dicha pipeta 27.

El conjunto proporcionado por estas operaciones del método es a continuación curado. Por ejemplo, el conjunto es calentado (véase fig. 1s) en un horno o estufa 28 para curar el adhesivo, preferiblemente la resina 21, y para ganar por ello rigidez.

35 Preferiblemente, como adhesivo es utilizada una resina epoxídica curable para sujetar dichas puntas 20 de filamento rígidas a dicha parte de conector interior 12, pero son posibles otros materiales adhesivos adecuados.

40 Después de que las puntas 20 del filamento hayan sido sujetadas a la parte interior 12 del conector, los filamentos sueltos de los segundos haces 19 (véase fig. 1t) que no han sido utilizados para formar el o cada punta 20 de filamento son sujetos, especialmente por un dispositivo de recalado 29, a dicha parte interior 12 de dicho conector 10 de fibra óptica para exterior.

45 El nuevo método permite crear una unión segura y simple de un cable de fibra óptica, especialmente de un cable colgante de fibra óptica para exterior, que tiene filamentos de vidrio o aramida sueltos como miembros de refuerzo a un conector de fibra óptica, especialmente a un conector exterior de fibra óptica rigidizado o endurecido. Su superioridad sobre la solución de recalado estándar es que puede ser proporcionada una mejor resistencia a tracción así como un mejor rendimiento de flexibilidad y torsión.

50 El nuevo método puede ser aplicado a cualquier tipo de cables de fibra óptica, como cables para interiores y para exteriores donde puedan ser encontrados filamentos sueltos. Como para los conectores, pueden ser utilizados distintos tipos de aquellos en tanto en cuanto su construcción permita la inserción/sujeción de las puntas de filamento. El número de puntas de filamento que se formen puede ser mayor de dos, siempre que el conector pueda aceptar más de dos puntas de filamento.

El adhesivo 25 que es utilizado para formar las puntas 20 de filamento dentro de la quinta operación (véanse figs. 1k, 1l, 1m) del método es diferente del adhesivo 21 que es utilizado para sujetar las puntas 20 de filamento a la

5 parte interior 12 del conector 10 de fibra óptica dentro de la sexta operación (véanse figs. 1n, 1p, 1q, 1r) del método. El adhesivo 25 utilizado en la quinta operación (véanse figs. 1k, 1l, 1m) del método es preferiblemente un pegamento o cola para papel que permite formar las puntas 20 de filamento de manera que mantengan su forma pero puedan ser dobladas después de formar las mismas. El adhesivo 21 utilizado en la sexta operación (véanse figs. 1n, 1p, 1q, 1r) del método es preferiblemente una resina epoxídica termocurable que proporciona rigidez y preferiblemente resistencia contra la deformación después de la operación de curado.

10 El nuevo conjunto proporcionado por el método descrito antes comprende un conector 10 de fibra óptica sujeto a un cable 11 de fibra óptica; comprendiendo dicho cable 11 de fibra óptica al menos una fibra óptica, sirviendo los filamentos sueltos 14 como miembros de refuerzo y rodeando la funda 15 de cable exterior dichos filamentos sueltos y la o cada fibra óptica; comprendiendo dicho conector 10 de fibra óptica la parte interior 12 que tiene al menos dos rebajes 17 en los que pueden ser insertados los miembros de refuerzo del cable de fibra óptica; por lo que las puntas 20 de filamento que son formadas a partir de los haces 18 de filamentos sueltos 14 son insertadas en los rebajes 17 de dicha parte interior 12 de dicho conector 10 de fibra óptica y sujetadas a dicha parte interior 12 utilizando el adhesivo.

15

Lista de referencias

	10	conector de fibra óptica
	11	cable de fibra óptica
	12	parte interior del conector de fibra óptica
20	13	fibra óptica
	14	filamento suelto
	15	funda del cable
	16	tubo protector
	17	rebaje
25	18	primer haz
	19	segundo haz
	20	punta de filamento
	21	adhesivo/resina
	22	parte
30	23	herramienta de corte y pelado
	24	cuchillo
	25	adhesivo/cola o pegamento
	26	cinta adhesiva
	27	pipeta
35	28	horno
	29	dispositivo de recalcado

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para sujetar un conector de fibra óptica a un cable de fibra óptica, que comprende al menos las siguientes operaciones:
- 5 a) proporcionar un cable de fibra óptica que comprende al menos una fibra óptica, sirviendo los filamentos sueltos, como miembros de refuerzo y una funda de cable exterior que rodea dichos filamentos sueltos y al menos una fibra óptica;
  - b) proporcionar un conector de fibra óptica que comprende una parte interior que tiene al menos dos rebajes en los que pueden ser insertados los miembros de refuerzo de un cable de fibra óptica;
  - 10 c) retirar una parte de dicha funda de cable exterior de dicho cable de fibra óptica en un extremo del cable de fibra óptica al que se ha de sujetar el conector de fibra óptica, exponiendo por ello una parte de dichos filamentos sueltos del cable de fibra óptica en dicho extremo del cable de fibra óptica;
  - d) dividir la parte expuesta de dichos filamentos sueltos en al menos dos haces;
  - e) formar al menos dos puntas de filamento a partir de dichos haces;
  - 15 f) insertar cada punta de filamento en un rebaje respectivo de dicha parte interior de dicho conector de fibra óptica y sujetar dicha punta de filamento a dicha parte interior utilizando un adhesivo.
- 2.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque dentro de la operación e) las puntas de filamentos son formadas a partir de dichos haces de filamentos sueltos pegando los filamentos sueltos del haz respectivo juntos.
- 3.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque dentro de la operación e) las puntas de filamentos son formadas a partir de dichos haces de filamentos sueltos retorciendo y después pegando los filamentos sueltos del haz respectivo juntos.
- 20 4.- Un método según la reivindicación 2 ó 3 caracterizado porque dentro de la operación e) los filamentos sueltos del haz respectivo son pegados revistiendo dichos filamentos sueltos del haz respectivo con un adhesivo sobre la longitud expuesta total del haz de filamentos sueltos respectivo.
- 25 5.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dentro de la operación e) es utilizado pegamento para papel como adhesivo para las puntas de filamentos.
- 6.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque dentro de la operación f) los rebajes de dicha parte interior de dicho conector de fibra óptica que reciben dichas puntas de filamentos son llenados con un adhesivo y porque a continuación las puntas de filamentos son parcialmente insertadas en dichos rebajes que son llenados con dicho adhesivo.
- 30 7.- Un método según la reivindicación 6, caracterizado porque después de que las puntas de filamentos hayan sido parcialmente insertadas en dichos rebajes que son llenados con dicho adhesivo las partes visibles de dichas puntas de filamentos que no son insertadas en dichos rebajes rellenos de adhesivo son revestidas con adhesivo.
- 8.- Un método según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque el conjunto es calentado para curar el adhesivo y para ganar por ello rigidez.
- 35 9.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque dentro de la operación f) una resina termocurable es utilizada como adhesivo para sujetar dichas puntas de filamentos a dicha parte de conector interior.
- 10.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque dentro de la operación c) la funda de cable exterior del cable de fibra óptica resulta además cortada transversalmente en dirección longitudinal en dos lados opuestos del cable de fibra óptica.
- 40 11.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque dentro de la operación d) los filamentos sueltos son divididos en al menos dos primeros haces y en al menos un segundo haz, en el que los primeros haces son utilizados en la operación e) a partir de las puntas de filamentos, y en que el o cada segundo haz no es utilizado para formar dichas puntas de filamentos.
- 45 12.- Un método según la reivindicación 11, caracterizado porque el o cada segundo haz que no se está utilizando para formar dichas puntas de filamentos resulta unido de forma preliminar a la funda de cable exterior del cable de fibra óptica.
13. Un método según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque después de la operación f) los filamentos sueltos de cada segundo haz que no han sido utilizados para formar las puntas de filamentos son sujetos a
- 50

dicha parte interior de dicho conector de fibra óptica.

14. Un conjunto que comprende un conector (10) de fibra óptica sujetado a un cable (11) de fibra óptica; comprendiendo dicho cable (11) de fibra óptica al menos una fibra óptica, sirviendo los filamentos sueltos (14) como miembros de refuerzo y una funda (15) de cable exterior que rodea dichos filamentos sueltos y al menos una fibra óptica; comprendiendo dicho conector (10) de fibra óptica una parte interior (12) que tiene al menos dos rebajes (17) en los que pueden ser insertados los miembros de refuerzo de un cable de fibra óptica; caracterizado porque las puntas (20) de filamentos que son formadas a partir de haces (18) de filamentos sueltos (14) son insertadas en rebajes respectivos (17) de dicha parte interior (12) de dicho conector (10) de fibra óptica y sujetados a dicha parte interior (12) utilizando un adhesivo.
- 5
- 10 15. Un conjunto según la reivindicación 14, caracterizado porque el mismo es proporcionado por un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

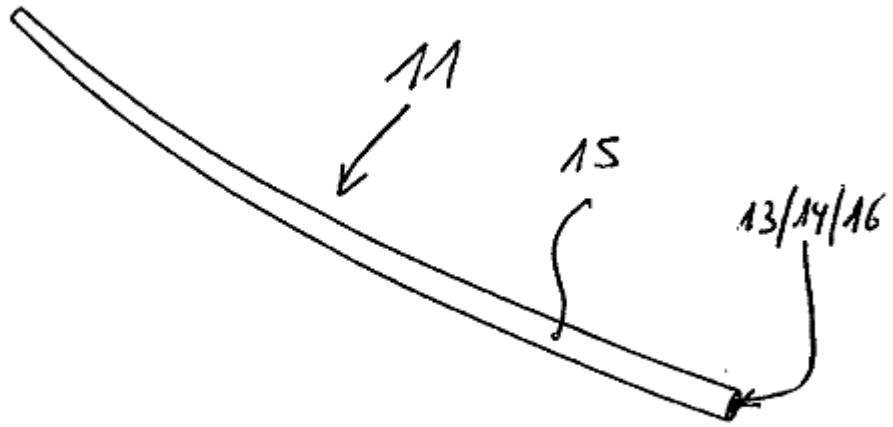


Fig. 1a

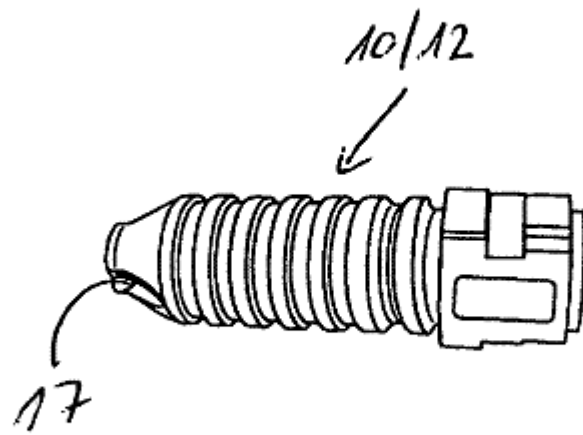


Fig. 1b



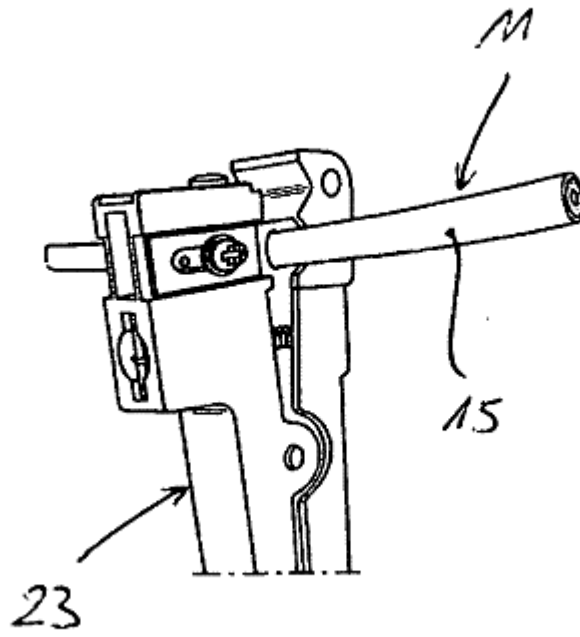


Fig. 1c

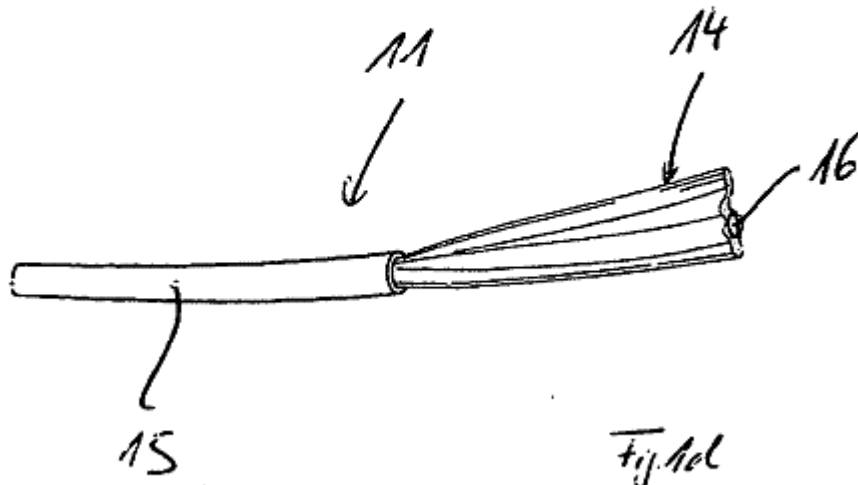


Fig. 1d

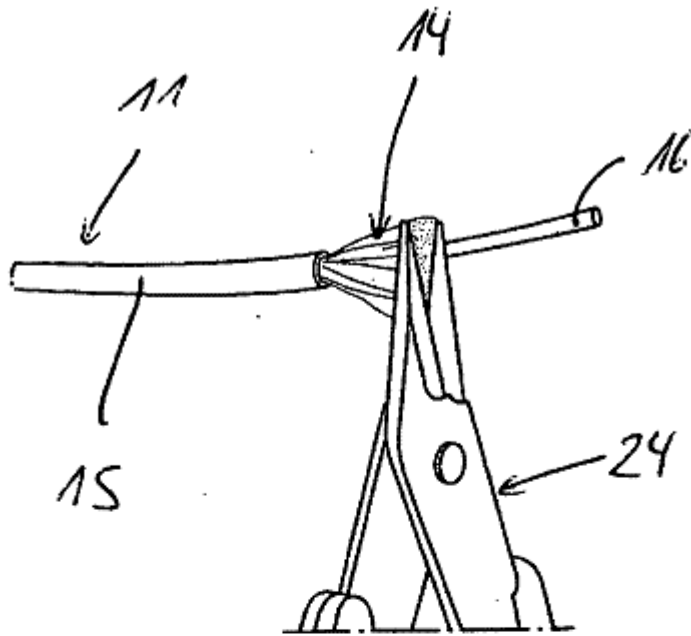


Fig. 14

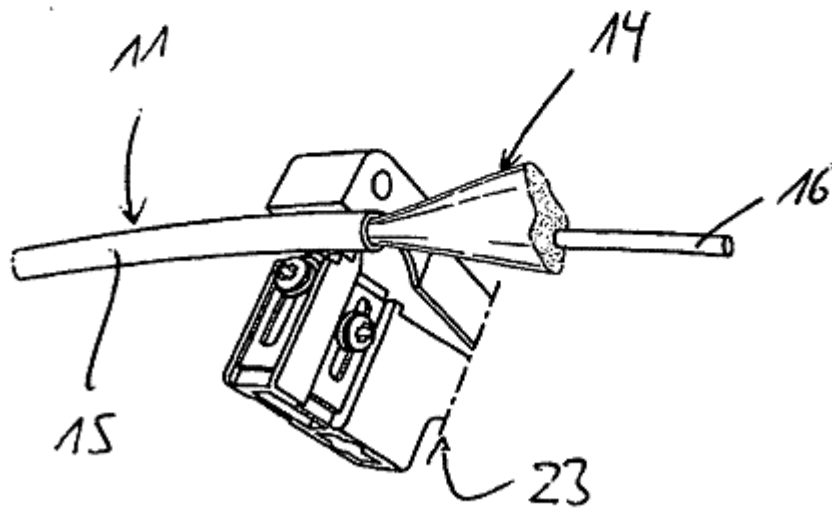


Fig. 17

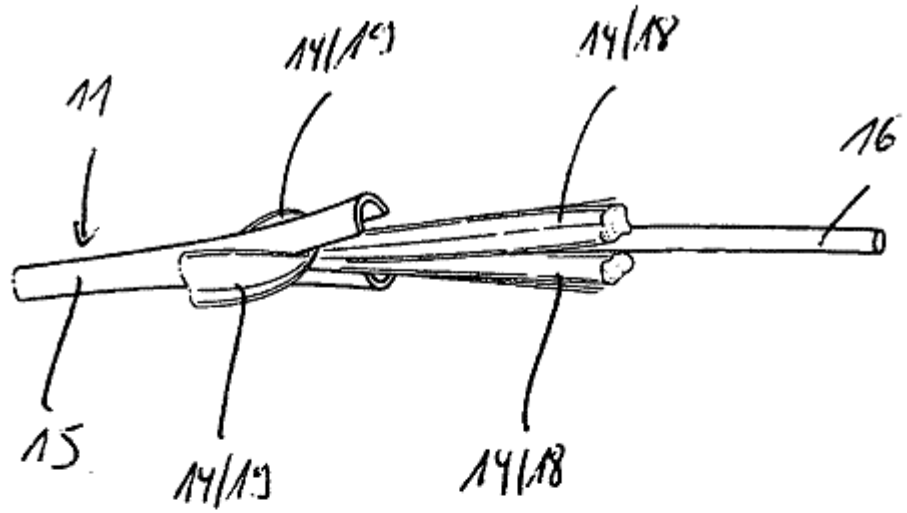


Fig. 1h

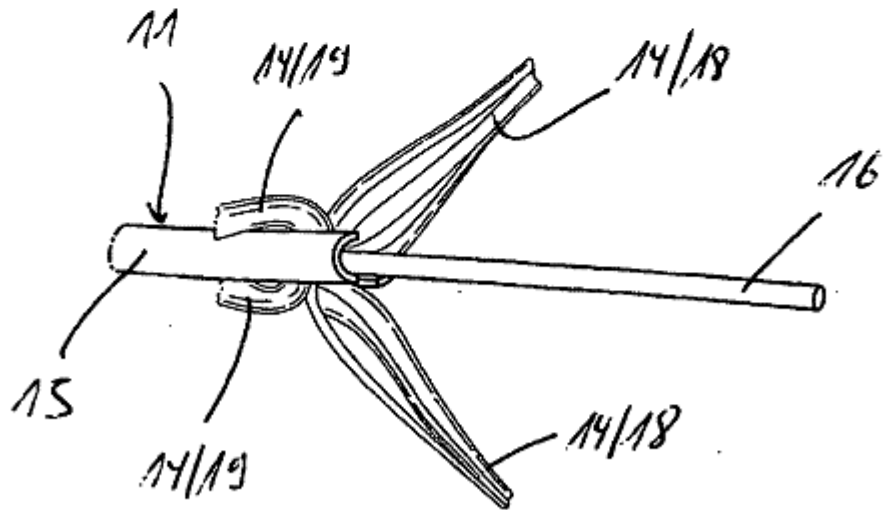
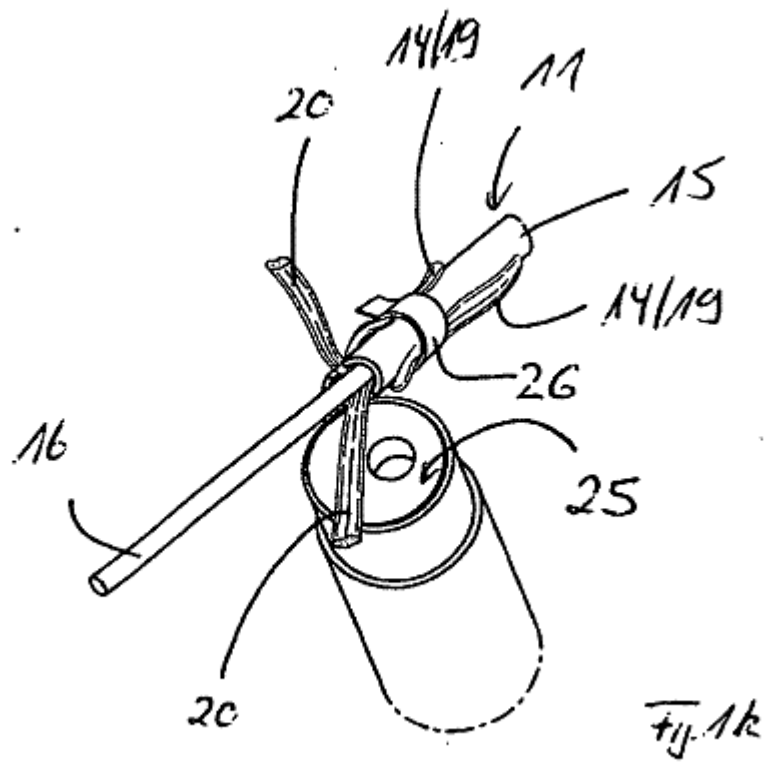
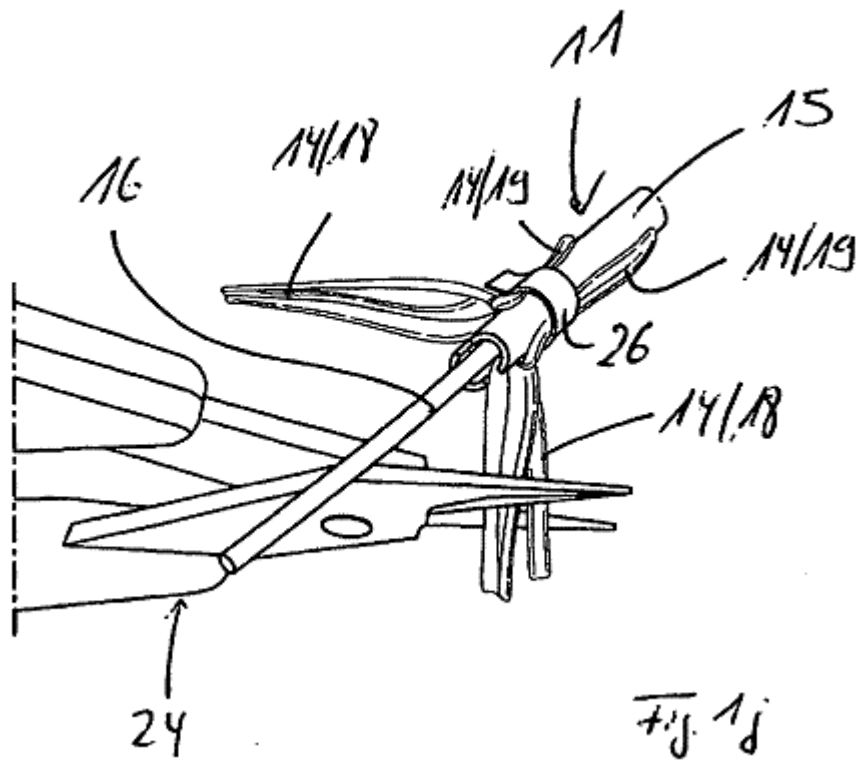
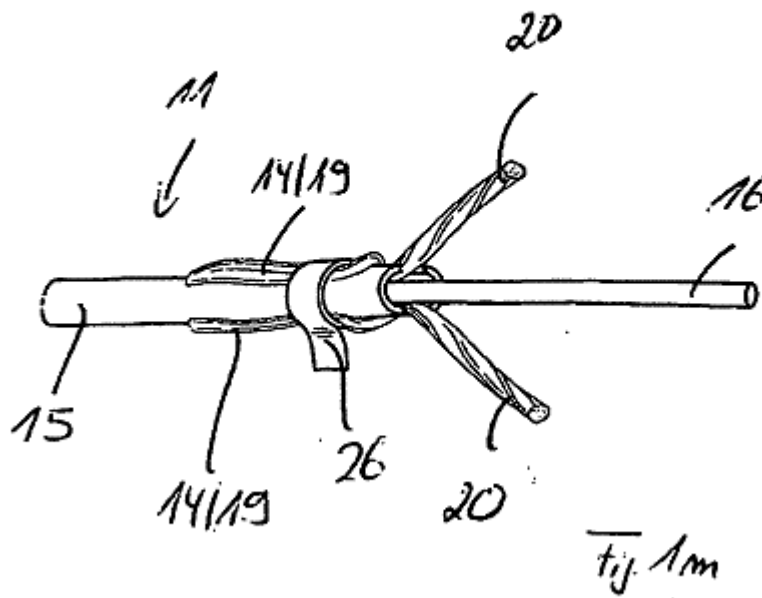
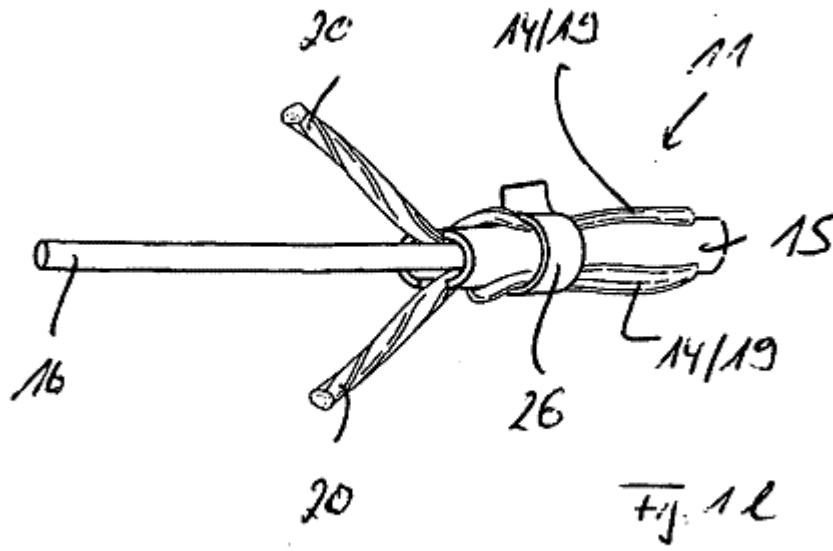


Fig. 1e





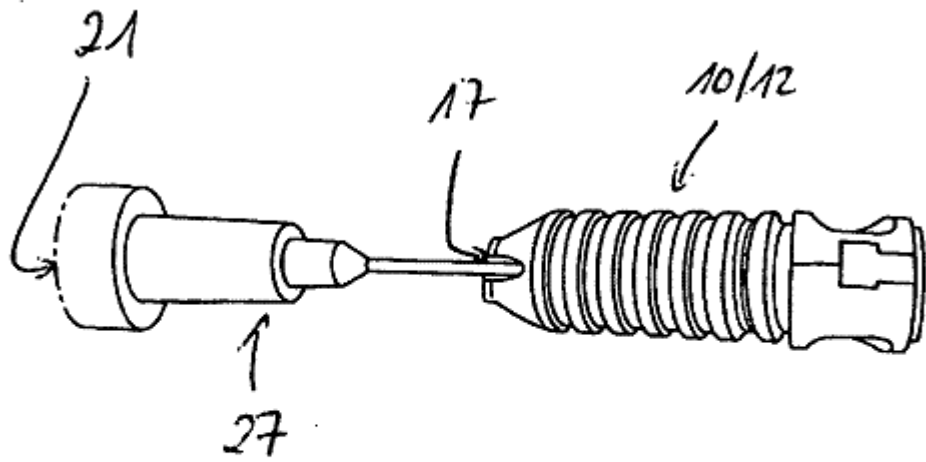


Fig. 1n

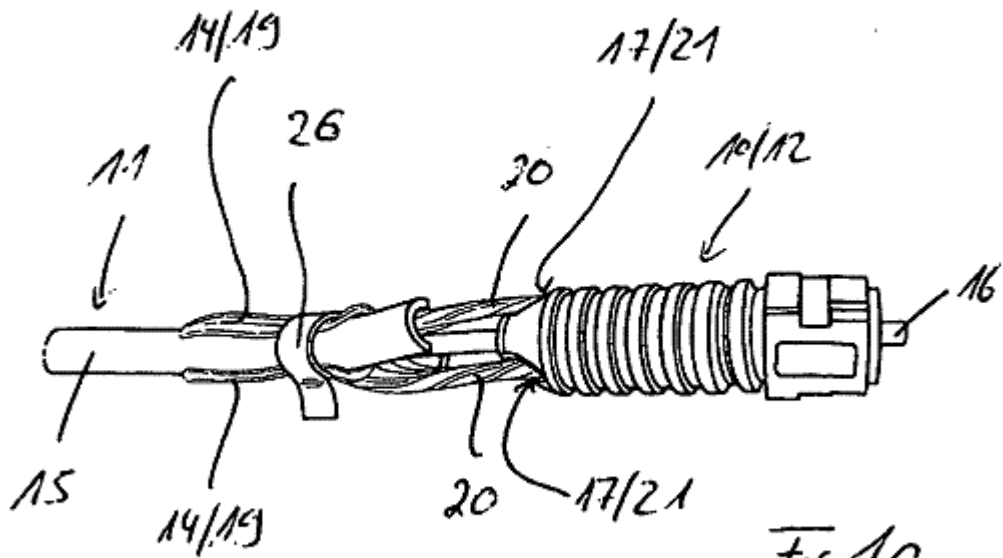
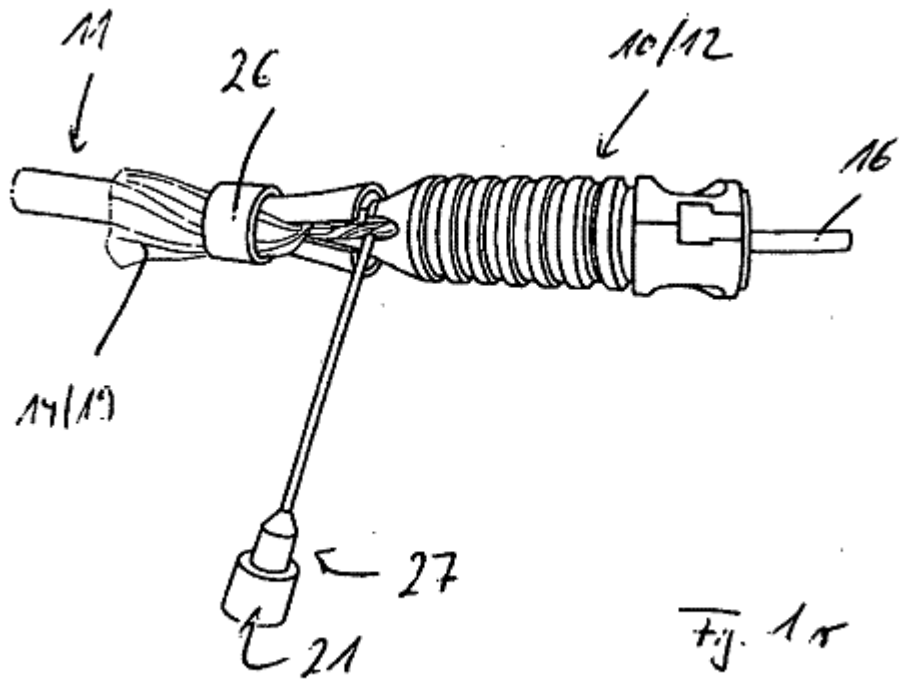
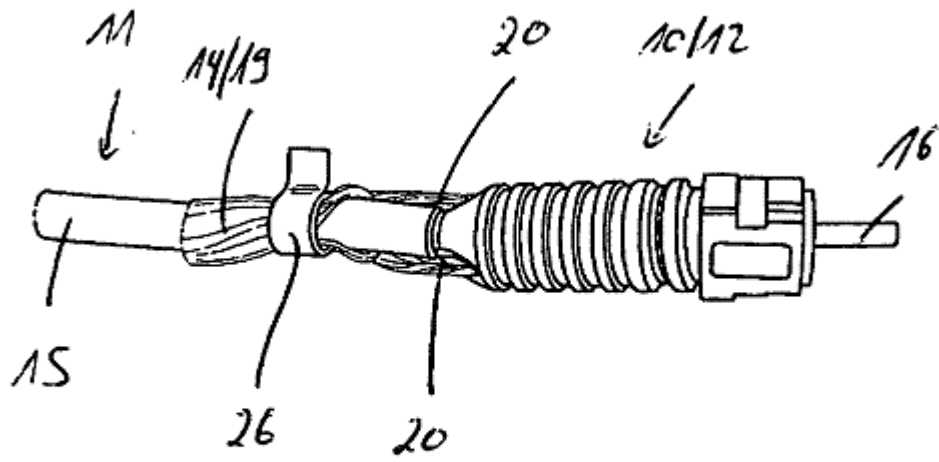


Fig. 1p



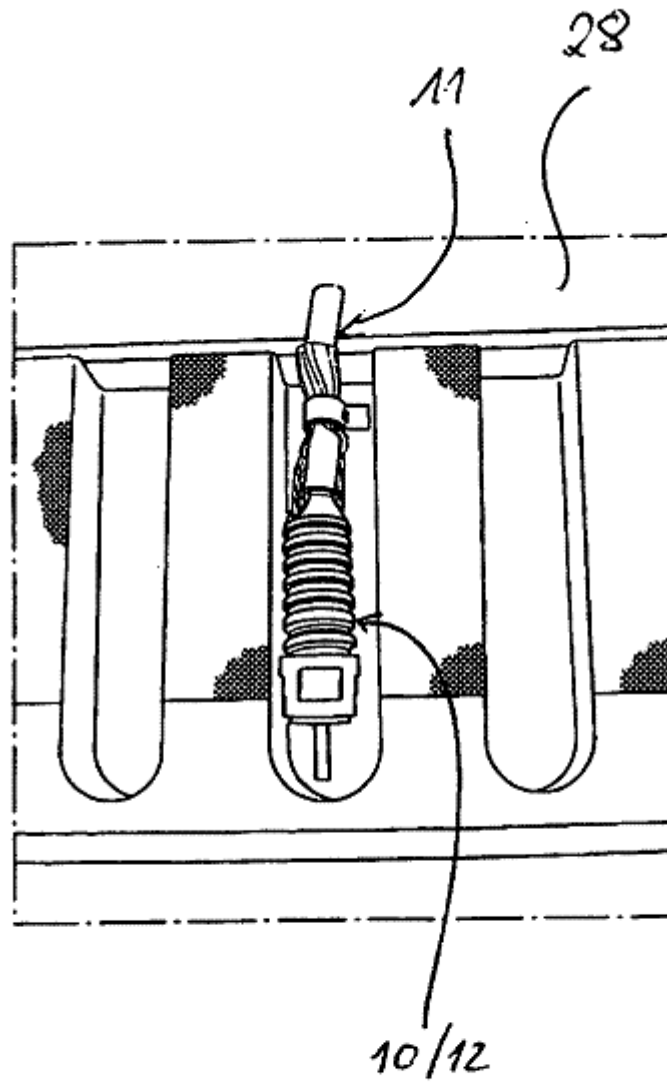


Fig. 15



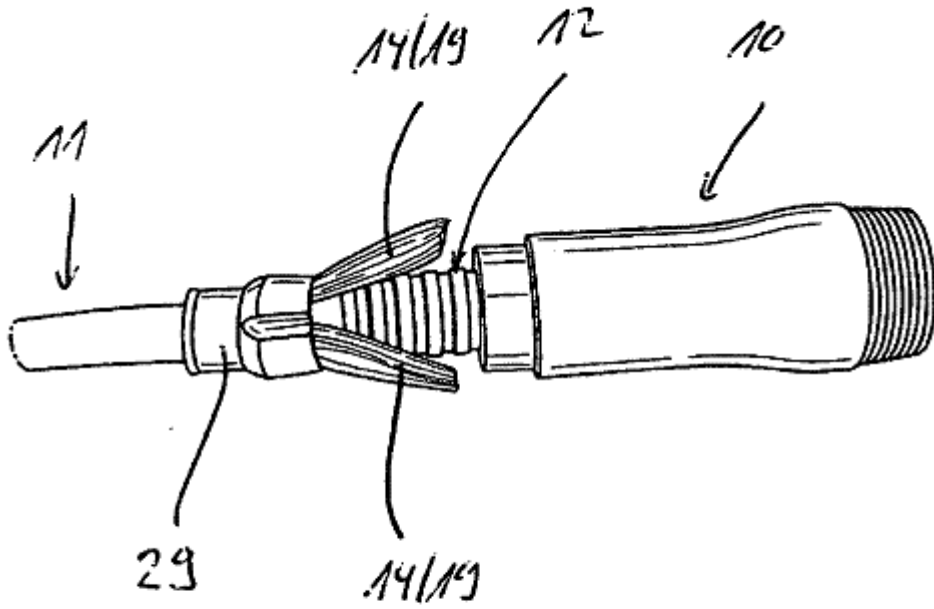


Fig. 1e

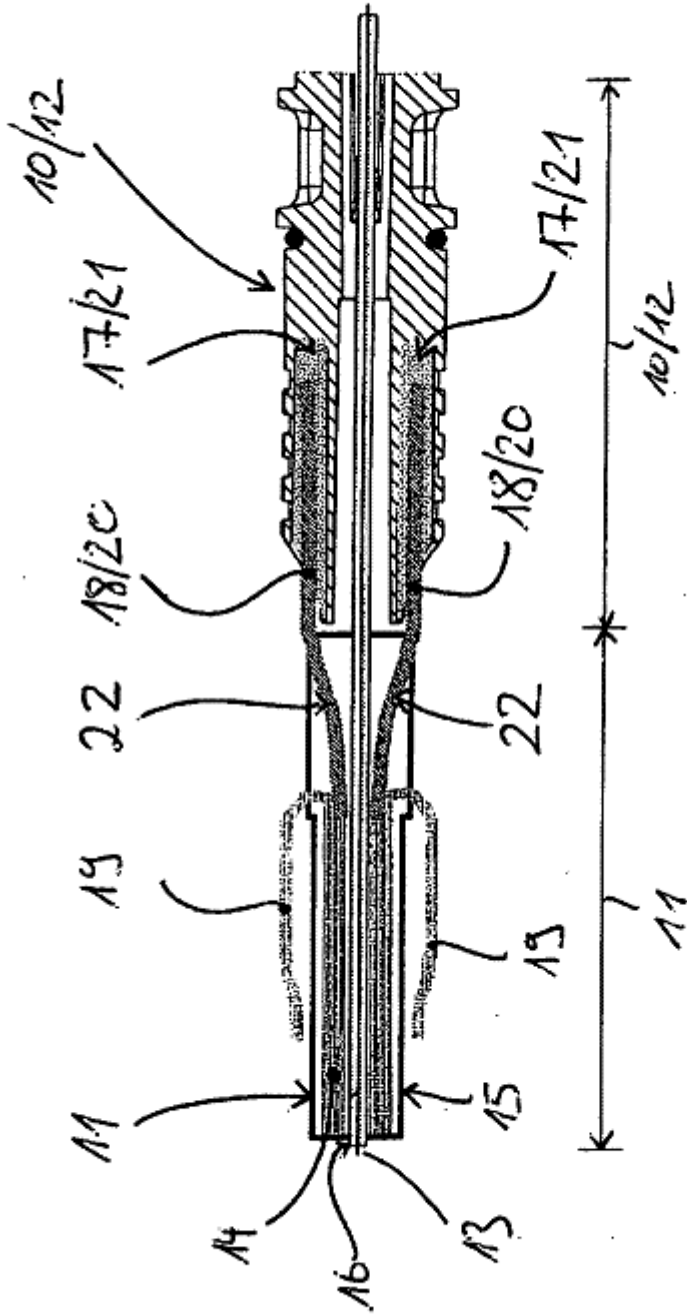


Fig 2