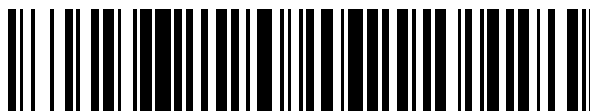


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 126**

51 Int. Cl.:

**H01R 13/52** (2006.01)

**H01R 24/28** (2011.01)

**H01R 13/436** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2016 PCT/IB2016/052700**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16181324**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2016 E 16733685 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3295524**

54 Título: **Conector multipolar para la interconexión eléctrica de cables eléctricos**

30 Prioridad:

**11.05.2015 IT MO20150100**

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

**14.10.2020**

73 Titular/es:

**TECHNO GROUP S.R.L. (100.0%)  
Via Bancora e Rimoldi 27  
22070 Guanzate (CO), IT**

72 Inventor/es:

**GALLI, SANDRO**

74 Agente/Representante:

**LÓPEZ CAMBA, María Emilia**

ES 2 787 126 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**

Conector multipolar para la interconexión eléctrica de cables eléctricos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un conector multipolar para la interconexión eléctrica de cables eléctricos.

10 Antecedentes de la técnica

Para conectar dos cables eléctricos suelen usarse dos terminales, uno macho y otro hembra, que se pueden acoplar mutuamente.

15 La extremidad de cada cable eléctrico, desprovisto de su revestimiento aislante, se inserta en un alojamiento adecuado del terminal relativo donde, mediante un sistema mecánico de tornillo o resorte, el cable eléctrico se bloquea mecánicamente mientras se asegura, al mismo tiempo, el cierre del circuito eléctrico relativo.

Los terminales que tienen un mecanismo de sujeción con tornillos son el procedimiento de conexión más común en el que el cable eléctrico desprovisto de su revestimiento aislante se asegura al terminal por medio de un tornillo.

20 Las operaciones de apriete y aflojamiento de tornillos son prácticas y fáciles, y se realizan con la ayuda de un destornillador o similar.

Los terminales con un mecanismo de resorte generalmente consisten en una primera porción provista de un resorte, para la conexión al cable eléctrico, y en una segunda porción provista de una clavija (en el caso de los terminales macho) o un hueco (en el caso de los terminales hembra), para la conexión al otro terminal.

En el caso de que varios cables eléctricos tengan que colocarse en la interconexión eléctrica al mismo tiempo, se conoce el uso de conectores multipolares en los que, por ejemplo, un primer conector multipolar contiene internamente una pluralidad de terminales macho y un segundo conector multipolar contiene internamente una pluralidad de terminales hembra.

35 Cada conector tiene una serie de porciones huecas dentro de las cuales se alojan los terminales y, cuando se acoplan dos conectores, las porciones huecas de un compañero se entrelazan con las porciones huecas del otro conector para que los terminales macho entren en contacto con los terminales hembra cerrando los diversos circuitos eléctricos correspondientes a los cables eléctricos relativos.

Para el cableado de los cables eléctricos y su conexión a los terminales contenidos dentro de los conectores, los conectores multipolares convencionales tienen aberturas adecuadas en las que los cables eléctricos se insertan hasta que su extremidad se enclava dentro de los terminales mediante resortes de sujeción o tornillos.

Estos conectores de tipo conocido tienen varios inconvenientes.

45 La ausencia de una protección adecuada en el acoplamiento de dos conectores multipolares, que comprenden terminales macho y terminales hembra respectivamente, a los que están conectados los cables eléctricos bajo tensión, contribuye a la formación de humedad causada por las variaciones de temperatura debido a la corriente que fluye a lo largo de los cables.

50 Estas variaciones de temperatura dan como resultado variaciones de presión que permiten que la humedad que se forma en el acoplamiento de los conectores se transfiera a lo largo de los cables, generando sobrecorrientes que alcanzan los dispositivos conectados a ellos, causando así daños y/o roturas de los mismos.

Para obviar al menos en parte estos inconvenientes, se conoce un tipo de conector que proporciona el llenado por medio de una sustancia de sellado dentro de cada porción hueca de los conectores que contienen los terminales individuales.

La sustancia de sellado, en la práctica, forma una capa de barrera en el acoplamiento de los conectores que evita que la humedad se transfiera hacia los dispositivos conectados a ellos.

60 Esta realización tiene el inconveniente de tener que llenar cada una porción hueca de los conectores, con una complejidad relacionada de las operaciones de llenado. Alternativamente, se sabe que envuelve completamente los conectores en el exterior que están conectados entre sí con una capa de sustancia de sellado que impide que la humedad pase y se propague a lo largo de los cables eléctricos.

65 En este caso, la operación de envoltura con la sustancia de sellado es más rápida que la solución descrita anteriormente, pero tiene el inconveniente de tener que quitar toda la capa de sustancia de sellado cualquier vez que

uno necesita desconectar los conectores, con una cierta pérdida de tiempo y costes vinculados al nuevo material utilizado.

Se conocen otros conectores del documento US 5 630 732, que describe un conector multipolar según el preámbulo de la reivindicación 1 de los documentos WO 2012/050238, JP 2012 089340 y DE 10 2011 006928.

5

#### Descripción de la invención

El objetivo principal de la presente invención es proporcionar un conector multipolar para la interconexión eléctrica de cables eléctricos con una estructura tal como para proteger los conectores de los efectos de la humedad que se forma dentro de ellos y se propaga a lo largo de los cables conectados a ellos.

10

Un objeto de la presente invención es simplificar la fabricación y el montaje de los conectores, reduciendo así las dificultades de instalación y cableado de los cables eléctricos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un conector multipolar para la interconexión eléctrica de cables eléctricos que permita superar los inconvenientes mencionados de la técnica anterior dentro del ámbito de una solución simple, racional, fácil de usar y asequible.

15

Los objetos mencionados anteriormente se consiguen mediante el presente conector multipolar para la interconexión eléctrica de cables eléctricos que tienen las características de la reivindicación 1.

20

#### Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, de un conector multipolar para la interconexión eléctrica de cables eléctricos, ilustrada a modo de ejemplo indicativo, pero no limitativo, en los dibujos adjuntos, en los que:

25

la figura 1 es una vista despiezada del conector según la invención;

la figura 2 es una vista despiezada, desde otro ángulo, del conector según la invención;

30

la figura 3 es una vista axonométrica del conector según la invención en una configuración de ensamblaje;

la figura 4 es una vista seccional del conector según la invención en una configuración de ensamblaje.

#### Realizaciones de la invención

Con particular referencia a tales figuras, el número de referencia 1 a nivel mundial indica un conector multipolar para la interconexión eléctrica de cables eléctricos.

35

El conector 1 comprende un cuerpo de contención 2 fabricado de un material eléctricamente aislante capaz de alojar una pluralidad de terminales 3 fabricados de un material conductor de electricidad que pueden conectarse a una pluralidad correspondiente de cables eléctricos 4.

40

El material eléctricamente aislante del que está fabricado el cuerpo de contención 2 es un material plástico, p. ej., del tipo poliamida o similar; el material conductor de electricidad del que están fabricados los terminales 3, en cambio, es por ejemplo bronce fosforoso o latón niquelado.

45

El cuerpo de contención 2 comprende una pluralidad de cavidades de alojamiento 5 capaces de insertar los terminales 3 dentro de ellas y, además, se puede acoplar al cuerpo de contención 2 de otro conector 1.

50

Convenientemente, las cavidades de alojamiento 5 se comunican entre sí.

55

El conector 1 comprende al menos un elemento de cierre 6 fabricado de un material eléctricamente aislante capaz de cerrar el cuerpo de contención 2 después de que se hayan insertado los terminales 3. Según la presente invención, al menos uno del cuerpo de contención 2 y el elemento de cierre 6 comprende al menos un orificio pasante 7 capaz de comunicar con al menos una de las cavidades de alojamiento 5 para la introducción de al menos una sustancia de sellado S para sellar las cavidades de alojamiento 5.

60

En la realización mostrada en las figuras, el orificio pasante 7 está formado en el elemento de cierre 6 en una posición sustancialmente central.

El cuerpo de contención 2 tiene una forma sustancialmente tubular y comprende un eje central A que se extiende longitudinalmente a todo el cuerpo de contención mismo, un primer extremo axial abierto 8, un segundo extremo axial abierto 9 y al menos un plano medio B, dispuesto transversalmente respecto del eje central A, dispuesto el primer extremo axial abierto 8 y el segundo extremo axial abierto 9 y sobre la cual se forma una base transversal 10 que tiene aberturas de paso 11.

65

Los terminales 3 se insertan en las cavidades de alojamiento 5 a través de la primera extremidad axial abierta 8

haciéndolos deslizarse a lo largo de una dirección de inserción paralela al eje central A, y son posicionables en una configuración de ensamblaje en la que pasan a través de las aberturas de paso 11.

5 En la realización mostrada en las figuras, los terminales 3 comprenden al menos una primera porción extrema 12 y una segunda porción extrema 13.

En particular, la primera porción extrema 12 comprende al menos un asiento de entrada 14 asociable con uno de los cables eléctricos 4, mientras que la segunda porción extrema 13 es capaz de acoplarse a la segunda porción extrema 13 de los terminales 3 de otro conector 1.

10 Más detalladamente, la conexión eléctrica de un único cable eléctrico 4 a la primera porción extrema 12 se realiza mediante un elemento de fijación 15 que se asocia atornillando con el asiento de entrada 14, manteniendo una conexión fija y estable entre el cable eléctrico 4 y la primera porción extrema 12.

15 Preferentemente, el elemento de fijación 15 se compone, por ejemplo, de un tornillo de fijación. Sin embargo, no se pueden descartar otras realizaciones en las que el elemento de fijación 15 tenga una estructura diferente, por ejemplo, del tipo de un elemento de fijación con resorte. En la realización mostrada en las figuras, el cuerpo de contención 2 comprende una pluralidad de aberturas laterales 16.

20 Convenientemente, cada una de las aberturas laterales 16 se forma en cada cavidad de alojamiento 5 para permitir el acceso lateral a las propias cavidades de alojamiento y a las primeras porciones extremas 12 alojadas en ellas.

En particular, cada una de las aberturas laterales 16 permite la inserción del elemento de fijación 15 en una dirección transversal al eje central A, que se asocia por atornillado con el asiento de entrada 14.

25 El cuerpo de contención 2 comprende al menos un asiento de alojamiento 17 al menos parcialmente hueco capaz de alojar al menos parcialmente el elemento de cierre 6.

30 Ventajosamente, el asiento de alojamiento 17 tiene una forma tubular y se coloca sustancialmente en el centro del cuerpo de contención 2 a lo largo del eje central A. El asiento de alojamiento 17 se extiende sustancialmente entre el primer extremo axial abierto 8 y la base transversal 10.

En la realización mostrada en las figuras, el asiento de alojamiento 17 comprende al menos una hendidura 18 capaz de poner el asiento de alojamiento 17 en comunicación con las cavidades de alojamiento 5.

35 Convenientemente, la hendidura 18 se extiende a lo largo de toda la longitud del asiento del alojamiento 17. En la realización mostrada en las figuras, el asiento de alojamiento 17 comprende una pluralidad de hendiduras 18.

40 En particular, el asiento de alojamiento 17 tiene una hendidura 18 para cada cavidad de alojamiento 5, de este modo las cavidades de alojamiento 5 se comunican entre sí gracias al asiento de alojamiento 17 y a las hendiduras 18.

Al igual que el asiento de alojamiento 17, las cavidades de alojamiento 5 también se extienden longitudinalmente respecto al eje central A y se definen entre la base transversal 10 y el primer extremo axial abierto 8.

45 Más detalladamente, el asiento de alojamiento 17 está situado en el centro de las cavidades de alojamiento 5, las cuales están dispuestas circularmente alrededor del propio asiento de alojamiento. Las realizaciones alternativas no se pueden descartar, sin embargo, en las que el asiento de alojamiento 17 y las cavidades de alojamiento 5 están dispuestos de manera diferente.

50 Las aberturas de paso 11 se forman en las cavidades de alojamiento 5 y, en la configuración de ensamblaje, las primeras porciones extremas 12 están dispuestas dentro de las cavidades de alojamiento 5 y las segundas porciones extremas 13 están dispuestas a través de las aberturas de paso 11.

55 El cuerpo de contención 2 comprende al menos una protuberancia 19 definida entre la base transversal 10 y el segundo extremo axial abierto 9 y capaz de contener al menos una de las segundas porciones extremas 13.

En la realización particular mostrada en las figuras, el cuerpo de contención 2 comprende una pluralidad de protuberancias 19, que se extienden longitudinalmente respecto al eje central A, y cada cavidad de alojamiento 5 se comunica con una protuberancia relativa 19 por medio de las aberturas de paso 11.

60 Más detalladamente, las protuberancias 19 tienen una forma tubular y son sustancialmente huecas para contener las segundas porciones extremas 13.

65 Las protuberancias 19 están destinadas a acoplarse a las protuberancias 19 de otro conector 1 y que tienen una forma complementaria, para permitir un acoplamiento prismático.

- En la práctica, la conexión entre un primer conector 1 y un segundo conector 1 consiste tanto en el acoplamiento entre las segundas porciones extremas 13 del primer conector 1 y las segundas porciones extremas 13 del segundo conector 1 como en el acoplamiento de enclavamiento de las protuberancias 19 del primer conector 1 a las protuberancias 19 del segundo conector 1, obteniendo de este modo la conexión eléctrica y mecánica entre los conectores 1.
- 5 El elemento de cierre 6 comprende al menos una partición transversal 20 para cerrar el primer extremo axial abierto 8 y al menos un cuerpo alargado 21 que es insertable dentro del asiento de alojamiento 17 y a lo largo del cual se forma el orificio pasante 7.
- 10 Convenientemente, la partición transversal 20 tiene una orientación sustancialmente ortogonal respecto del eje central A y tiene una forma sustancialmente circular con dimensiones sustancialmente coincidentes con las dimensiones del primer extremo axial abierto 8 y el cuerpo de contención 2.
- Ventajosamente, en la realización mostrada en las figuras, la partición transversal 20 comprende una pluralidad de ranuras 22, cada una de las cuales es posicionable en una cavidad de alojamiento 5.
- 15 En particular, las ranuras 22 son aberturas de la partición transversal 20 que permiten el paso de los cables eléctricos 4 en el interior de las cavidades de alojamiento 5 para la conexión de los propios cables eléctricos a las primeras porciones extremas 12.
- 20 El cuerpo alargado 21 es sustancialmente hueco y el orificio pasante 7, que se encuentra en su interior, se extiende a lo largo de toda la longitud del propio cuerpo alargado.
- En la realización mostrada en las figuras, el cuerpo alargado 21 comprende un lado extremo 23 y la longitud del cuerpo alargado 21 se define entre la división transversal 20 y el lado extremo 23.
- 25 En particular, la longitud del cuerpo alargado 21 tiene una extensión menor que la extensión del asiento de alojamiento 17 y, en la configuración de ensamblaje, esta diferencia define un espacio de contención 24, el cual se extiende entre el lado extremo 23 y la base transversal 10, comunicándose con el orificio pasante 7.
- 30 El cuerpo alargado 21 comprende al menos una nervadura de apoyo 25 insertable en las hendiduras 18.
- La nervadura de apoyo 25 tiene una forma sustancialmente paralelepípedica y se extiende a lo largo de casi toda la longitud del cuerpo alargado 21.
- 35 En la encarnación que se muestra en las figuras, el cuerpo alargado 21 comprende una pluralidad de nervaduras de apoyo 25, cada una de las cuales es insertable en la hendidura 18 correspondiente.
- El cuerpo de contención 2 comprende una pluralidad de elementos espaciadores 26 capaces de entrar en contacto con los terminales 3.
- 40 En la realización mostrada en las figuras, los elementos espaciadores 26 están dispuestos en la base transversal 10 y en cada cavidad de alojamiento 5.
- 45 Más detalladamente, dentro de cada cavidad de alojamiento 5 hay una pluralidad de elementos espaciadores 26 dispuestos en la base transversal 10 y alrededor de las aberturas de paso 11 para no obstruir las propias aberturas de paso.
- En la configuración de ensamblaje, las primeras porciones extremas 12 descansan sobre los elementos espaciadores 26 y, quedando separados de la base transversal 10, definen un espacio intermedio de sellado 27 que se comunica con el orificio pasante 7.
- 50 El espacio intermedio de sellado 27 consiste en la práctica en un espacio sustancialmente vacío que se extiende dentro de las cavidades de alojamiento 5 y sus dimensiones están definidas por el grosor de los elementos espaciadores 26.
- 55 Convenientemente, dentro del orificio pasante 7 se introduce la sustancia de sellado S, sustancialmente del tipo de una resina artificial en estado líquido, que se deposita dentro del espacio intermedio de sellado 27.
- 60 Más detalladamente, a través de la solidificación de la sustancia de sellado S, se obtiene el sellado de las cavidades de alojamiento 5 y, al menos, de su parte dispuesta en la proximidad de la base transversal 10 para sellar las aberturas de paso 11.
- El funcionamiento de la presente invención es el siguiente.
- 65 Cada terminal 3 se inserta dentro de una cavidad de alojamiento 5 a lo largo de una dirección de inserción longitudinal

respecto al eje central A, en las que las primeras porciones extremas 12 están en contacto con los elementos espaciadores 26 en la configuración de ensamblaje.

5 Una vez que se han insertado los terminales 3, el elemento de cierre 6 se coloca en el primer extremo axial abierto 8 y el cuerpo alargado 21 se inserta dentro del asiento de alojamiento 17 a lo largo de una dirección longitudinal respecto al eje central A.

De esta manera, los terminales 3 se bloquean dentro de las cavidades de alojamiento 5 en una posición fija.

10 En este punto, la sustancia de sellado S se inyecta dentro del orificio pasante 7, fluye hacia el espacio de contención 24 y se extiende en el espacio intermedio de sellado 27.

15 Una vez que la sustancia de sellado S se ha solidificado, los cables eléctricos 4 pueden conectarse a los terminales 3 mediante el atornillado de los elementos de fijación 15 dentro de cada asiento de entrada 14 de los terminales 3.

20 En la práctica, se ha descubierto cómo la invención descrita logra los objetivos previstos y, en particular, se subraya que la estructura del conector multipolar introducido en la presente invención es más eficaz tanto en términos de protección contra la humedad en el acoplamiento entre conectores macho y conectores hembra, y en términos de reducción en el tiempo de fabricación de la protección misma, que se obtiene realizando una inyección única de la sustancia de sellado en estado líquido dentro del orificio pasante.

25 En particular, hay una reducción considerable en el tiempo y la complejidad de las operaciones de inserción de la sustancia de sellado dentro de las cavidades de alojamiento, lo que también mejora el rendimiento de los propios conectores.

Además, la invención descrita anteriormente permite intervenir en las conexiones del cable eléctrico con los terminales, sin la necesidad de reemplazar el conector en caso de mal funcionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Conector multipolar (1) para la interconexión eléctrica de cables eléctricos (4) que comprende:

- 5 - un cuerpo de contención (2) fabricado de un material eléctricamente aislante capaz de alojar una pluralidad de terminales (3) fabricados de un material conductor de electricidad que se puede conectar a una pluralidad correspondiente de cables eléctricos (4), comprendiendo dicho cuerpo de contención (2) una pluralidad de cavidades de alojamiento (5) capaces de insertar dichos terminales (3) y siendo acoplable al cuerpo de contención (2) de otro conector (1);
- 10 - al menos un elemento de cierre (6) fabricado de un material eléctricamente aislante capaz de cerrar dicho cuerpo de contención (2) después de que se hayan insertado dichos terminales (3);

en el que:

- 15 - dichas cavidades de alojamiento (5) se comunican entre sí;
- al menos uno de dicho cuerpo de contención (2) y dicho elemento de cierre (6) comprende al menos un orificio pasante (7) capaz de comunicarse con al menos una de dichas cavidades de alojamiento (5) para la introducción de al menos una sustancia de sellado (S) para sellar dichas cavidades de alojamiento (5);
- 20 - dicho cuerpo de contención (2) comprende un eje central (A), un primer extremo axial abierto (8), un segundo extremo axial abierto (9) y al menos un plano medio (B) situado entre dicho primer extremo axial abierto (8) y dicho segundo extremo axial abierto (9) y sobre el cual se forma una base transversal (10) que tiene aberturas de paso (11), siendo dichos terminales (3) insertables en dichas cavidades de alojamiento (5) a través de dicho primer extremo axial abierto (8) y siendo posicionables en una configuración de ensamblaje en la que pasan a través de dichas aberturas de paso (11); y
- 25 - dicho cuerpo de contención (2) comprende al menos un asiento de alojamiento (17) al menos parcialmente hueco capaz de alojar al menos parcialmente dicho elemento de cierre (6);

**caracterizado por** el hecho de que dicho elemento de cierre (6) comprende al menos una partición transversal (20) para cerrar dicho primer extremo axial abierto (8) y al menos un cuerpo alargado (21) que es insertable en dicho asiento de alojamiento (17) y a lo largo del cual se forma dicho orificio de paso (7).

2. Conector (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por** el hecho de que dichos terminales (3) comprenden al menos una primera porción extrema (12) y una segunda porción extrema (13), dicha primera porción extrema (12) comprendiendo al menos un asiento de entrada (14) asociable a uno de dichos cables eléctricos (4) y dicha segunda porción extrema (13) siendo capaz de acoplarse a la segunda porción extrema (13) de los terminales (3) de dicho otro conector (1).

3. Conector (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** el hecho de que dicho asiento de alojamiento (17) comprende al menos una hendidura (18) capaz de poner dicho asiento de alojamiento (17) en comunicación con dichas cavidades de alojamiento (5).

4. Conector (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** el hecho de que dicho asiento de alojamiento (17) y dichas cavidades de alojamiento (5) se extienden longitudinalmente a lo largo de dicho eje central (A) y son definidas entre dicha base transversal (10) y dicho primer extremo axial abierto (8).

5. Conector (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores desde la 2 a la 4, **caracterizado por** el hecho de que dichas aberturas de paso (11) están dispuestas en dichas cavidades de alojamiento (5), en dicha configuración de ensamblaje dichas primeras porciones extremas (12) están dispuestas en dichas cavidades de alojamiento (5) y dichas segundas porciones extremas (13) están dispuestas a través de dichas aberturas de paso (11).

6. Conector (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores desde la 2 a la 5, **caracterizado por** el hecho de que dicho cuerpo de contención (2) comprende al menos una protuberancia (19) definida entre dicha base transversal (10) y dicho segundo extremo axial abierto (9) y capaz de contener al menos una de dichas segundas porciones extremas (13).

7. Conector (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores desde la 3 a la 6, **caracterizado por** el hecho de que dicho cuerpo alargado (21) comprende al menos una nervadura de apoyo (25) insertable en dicha ranura (18).

8. Conector (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores desde la 2 a la 7, **caracterizado por** el hecho de que dicho cuerpo de contención (2) comprende una pluralidad de elementos espaciadores (26) capaces de entrar en contacto con dichos terminales (3), en dicha configuración de ensamblaje dichas primeras porciones extremas (12) descansando sobre dichos elementos espaciadores (26) y permaneciendo espaciados lejos de dicha base transversal (10) para definir un espacio intermedio de sellado (27) comunicándose con dicho orificio pasante (7).

Fig. 1

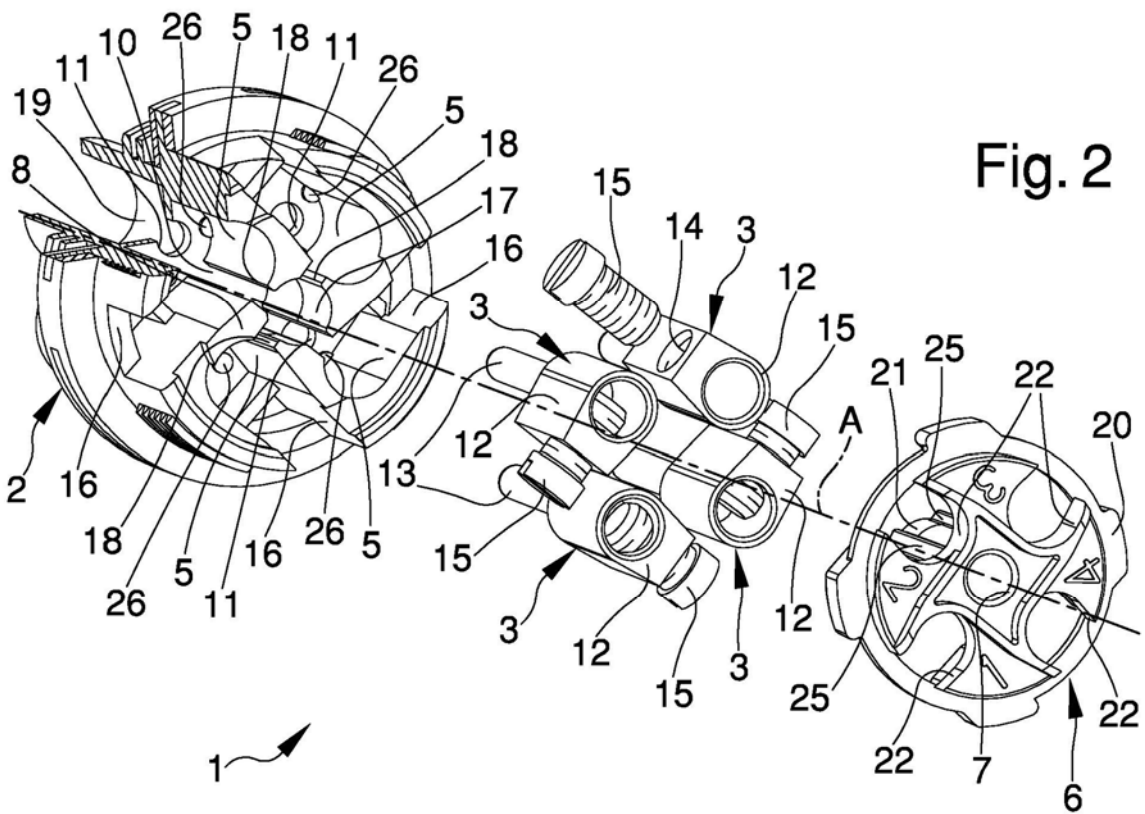
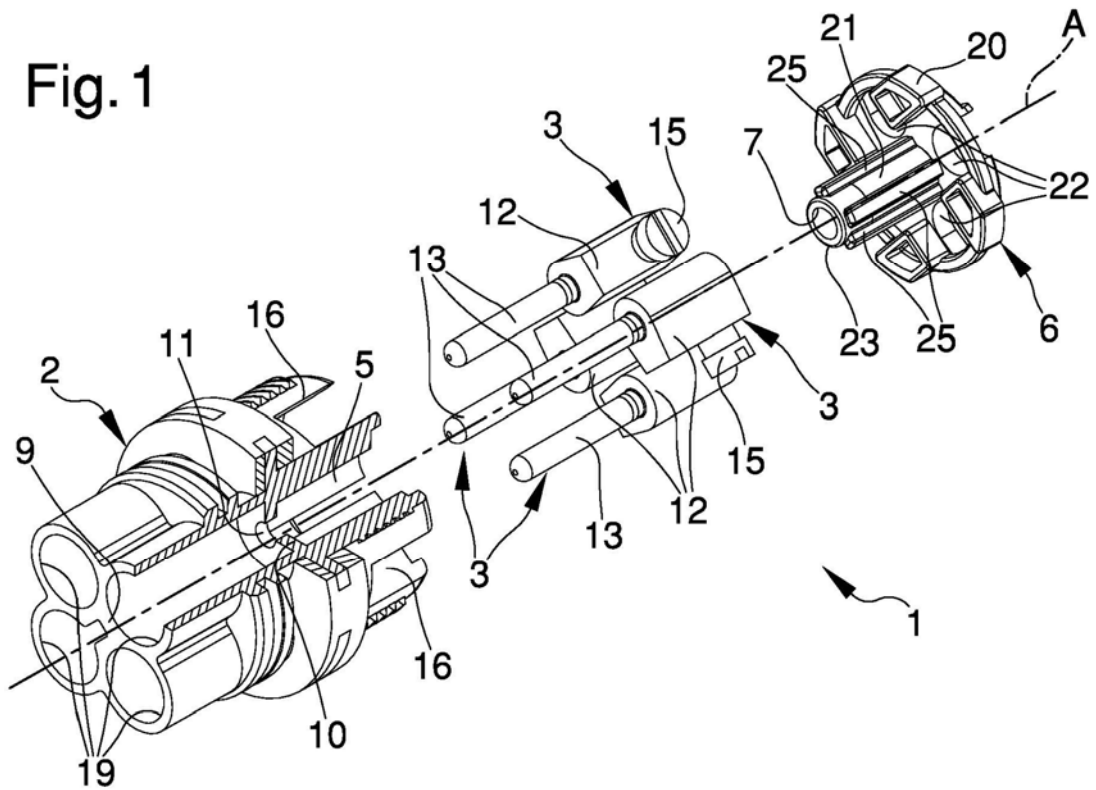


Fig. 2



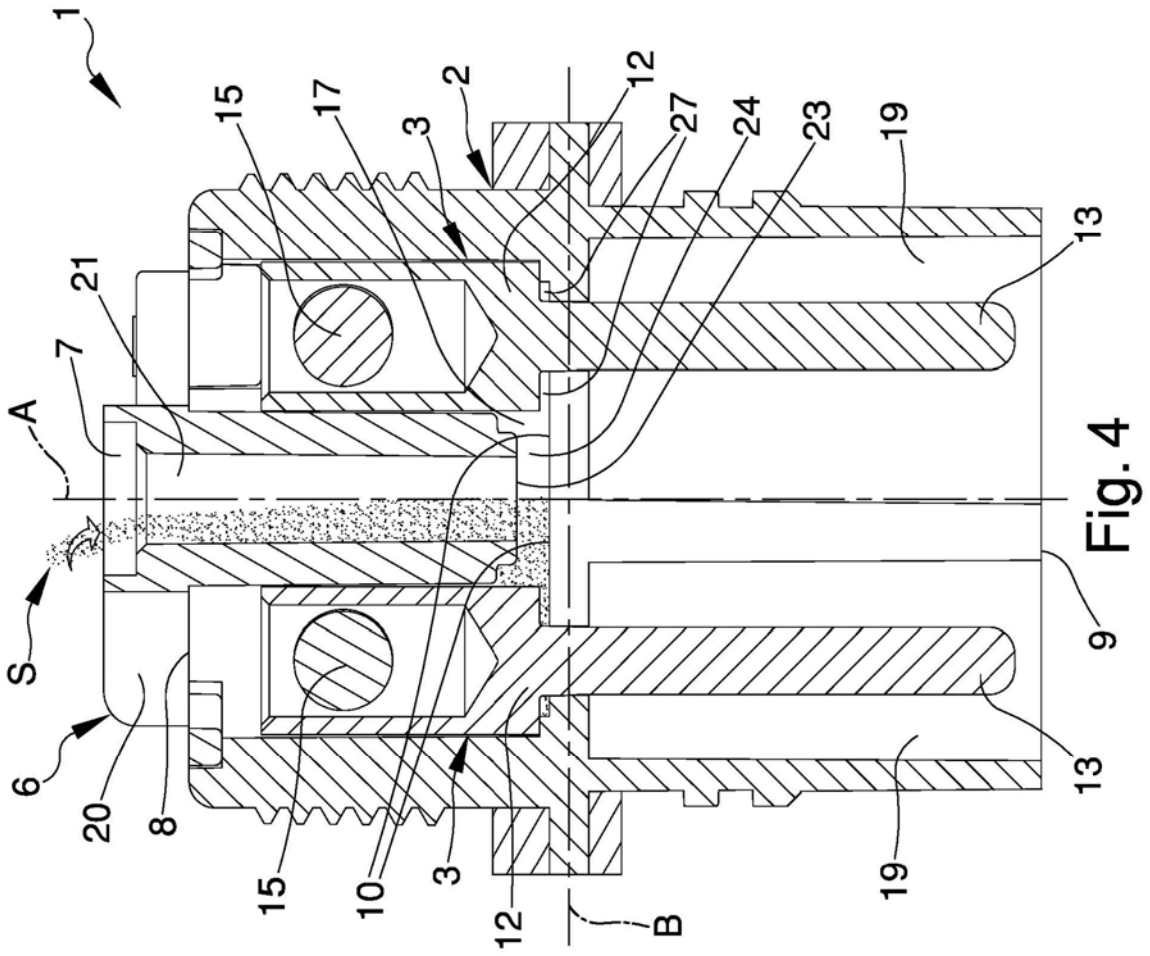


Fig. 3

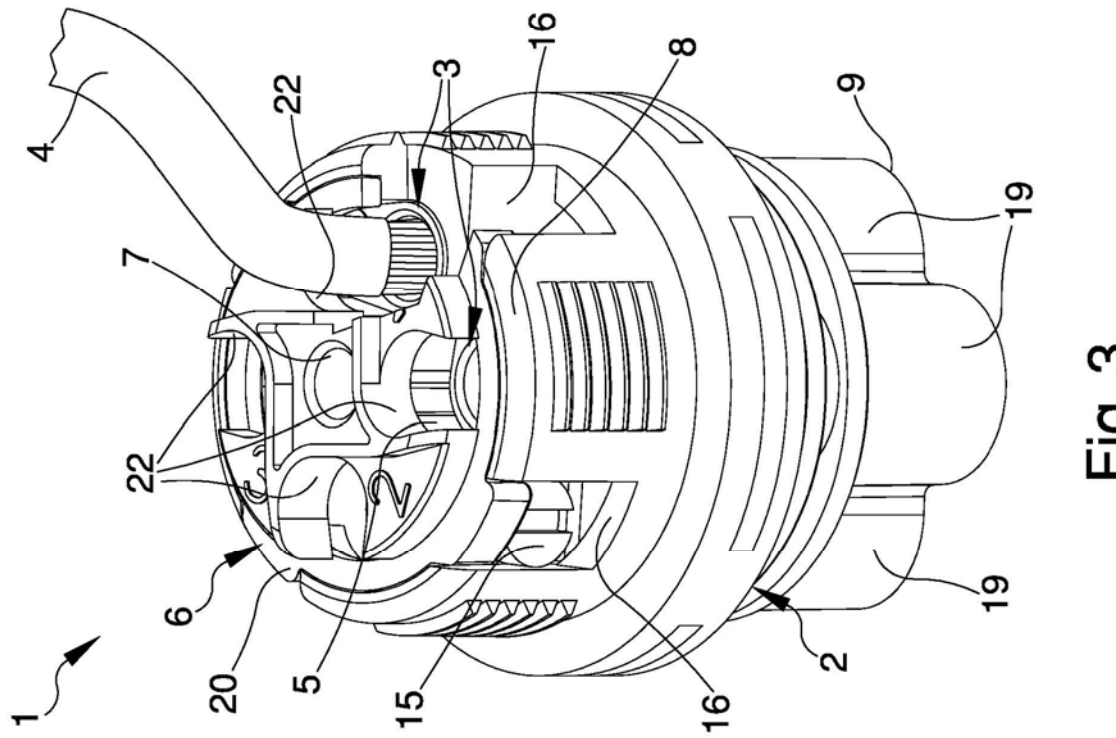


Fig. 4