

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 485 382**

51 Int. Cl.:

H01R 9/05 (2006.01)

H01R 103/00 (2006.01)

H01R 24/40 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2008 E 08707301 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2127030**

54 Título: **Parte de conexión enchufable coaxial**

30 Prioridad:

27.02.2007 DE 102007009516

15.05.2007 DE 102007022744

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

13.08.2014

73 Titular/es:

**ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG (100.0%)
MÜHLDOERFSTRASSE 15
81671 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**LEIPOLD, MARKUS y
REICHEL, THOMAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 485 382 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

Parte de conexión enchufable coaxial

5 La invención se refiere a una parte de conexión enchufable coaxial de acuerdo con el concepto general de la reivindicación principal. Semejante parte de conexión enchufable coaxial se conoce, por ejemplo, por el documento WO 2007/002692 A1.

10 El documento EE.UU. 4.801.274 muestra una pieza de conexión con una forma de construcción coaxial de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1 para el uso en líneas de alta frecuencia. La misma consta de un conductor interno, un conductor externo y un cojinete de bolas que conecta la parte conectada con la línea eléctrica del conductor externo con la interfaz externa del conductor externo. El conductor interno se encuentra exclusivamente en la parte que se conecta con la línea eléctrica. Las dos partes se pueden desplazar de manera coaxial entre ellas.

15 La figura 1 muestra la sección longitudinal a través de una conexión enchufable coaxial como se conoce en una forma de construcción similar, por ejemplo, como enchufe en "N". La misma consta de una parte de enchufe 1 y una parte de casquillo 2. El enchufe 1 consta de un conductor externo 3 en el que por medio de un disco de apoyo 4 está dispuesto de manera coaxial el conductor interno 5. La línea coaxial compuesta por el conductor interno 5 y el conductor externo 3 se prolonga en el lado posterior no representado de manera más detallada del enchufe 1, por ejemplo, en un aparato o en un cable coaxial. Sobre el conductor externo 3 se inserta de manera giratoria una tuerca de racor 6 que por medio de un anillo de retención 7 se conecta de manera axial por arrastre de fuerza con el conductor externo 3. La rosca interna 8 de la tuerca de racor 6 para producir la conexión coaxial se debe enroscar sobre la rosca externa 9 del casquillo 2 hasta que la superficie de contacto frontal en forma anular 10 del conductor externo 3 del enchufe 1 se pone en contacto con la superficie de contacto frontal en forma anular correspondiente 11 del casquillo 2. La punta 12 del conductor interno 5 se empuja a este respecto dentro del casquillo en forma de manguito elástico radial 13 de la parte de casquillo 2.

20 Las conexiones enchufables coaxiales comercialmente disponibles en la actualidad, como se conocen bajo las denominaciones de enchufes N, 2,92 mm, SMA, 1,85 mm, 3,5 mm o 2,4 mm o como así denominados enchufes reversibles bajo la denominación PC7, se construyen todas según este principio con una tuerca de racor enroscada sobre el conductor externo, en donde en algunos casos la tuerca de racor también pueden estar prevista en la parte de casquillo.

35 La calidad de una conexión enchufable coaxial depende esencialmente de una tensión previa axial suficientemente grande. Los valores demasiado pequeños pueden llevar a una conexión poco fiable porque la presión reducida de contacto en el conductor externo no es suficiente para garantizar una resistencia de transición baja constante sobre toda la periferia de la superficie de contacto de forma anular circular. A través de la distribución alterada de corriente, en la región de contacto del conductor externo, con frecuencias mayores se pueden presentar reflexiones y aumentos de atenuación: Un efecto que casi no se puede encontrar en el intervalo de baja frecuencia, porque allí es suficiente una resistencia de transición baja en solamente un punto de contacto individual para toda la conexión.

40 Además, una tensión previa axial demasiado reducida tiene la desventaja de que la conexión enchufable se puede liberar fácilmente, en particular, a través de una aplicación de un momento de torsión en los componentes enroscados, sin la participación de la tuerca de racor. Por otro lado, un fijación excesiva puede llevar a un desgaste prematuro del enchufe y cambios significativos de las dimensiones a través de las tensiones mecánicas aplicadas. Esto se aplica, en particular, a los componentes con una longitud eléctrica definida, tales como, por ejemplo, cortocircuitos en los equipos de calibración.

50 La invención tiene como objetivo evitar estas desventajas en una conexión enchufable coaxial y proveer una parte de conexión enchufable fiable y duradera.

Este objetivo se logra para una parte de conexión enchufable coaxial a través de las características de la reivindicación 1. A partir de las reivindicaciones dependientes se derivan desarrollos adicionales ventajosos.

55 La invención se basa en el conocimiento relativo a que las condiciones de fricción en la región de la unión por arrastre de fuerza axial entre la tuerca de racor y el conductor de una conexión enchufable de alta frecuencia coaxial influyen de manera decisiva en la calidad de la conexión enchufable. A través de la reducción del coeficiente de fricción entre estas partes se logra de acuerdo con la invención que con un momento de torsión de fijación predeterminado se logra una presión de contacto mayor, además, sin que el conductor externo sea arrastrado tan fácilmente al movimiento de rotación y también existe mayor seguridad contra una liberación involuntaria de la conexión enchufable.

60 A continuación se describirán de manera más detallada ejemplos de realización de la invención haciendo referencia al dibujo. En el dibujo:

65

- La figura 1 muestra una sección a través de una conexión enchufable conocida;
- La figura 2 muestra una sección a través de un primer ejemplo de realización que no es un ejemplo de realización de la invención que sirve para facilitar la comprensión de la invención
- La figura 3 muestra una sección a través de un segundo ejemplo de realización que no es un ejemplo de realización de la invención y que sirve para facilitar la comprensión de la invención
- La figura 4 muestra una sección a través de un tercer ejemplo de realización que no es un ejemplo de realización de la invención y que sirve para facilitar la comprensión de la invención
- La figura 5 muestra una sección a través de un cuarto ejemplo de realización que no es un ejemplo de realización de la invención y que sirve para facilitar la comprensión de la invención
- La figura 6 muestra una sección a través del ejemplo de realización de acuerdo con la invención en el estado montado.

A continuación se describirán las relaciones fundamentales entre el momento de torsión aplicado sobre la tuerca de racor y la fuerza de tensión previa axial producida por este último. Se presta especial atención a este respecto a la influencia de la fricción y la adherencia en las diferentes superficies de contacto mecánico. A este respecto, se ha demostrado que el anillo de retención usado para transmitir la fuerza desde la tuerca hacia el conductor externo del enchufe ejerce una influencia considerable sobre la tensión previa axial que se puede obtener y la fiabilidad de la conexión.

La fuerza de tensión previa que se puede obtener y la distribución del momento de torsión de fijación se obtiene de la siguiente manera:

El momento de torsión a ser aplicado en la tuerca de racor M es proporcional a la fuerza de tensión previa axial deseada F :

$$M = K \cdot F \quad (1)$$

A este respecto, el coeficiente K depende de las dimensiones de la conexión enroscada y de los diferentes coeficientes de fricción. Hay dos casos diferentes:

a) Los conductores del enchufe y del casquillo no giran entre ellos durante el enroscado (caso deseado). Entonces, junto con la acción de la rosca (paso p) y la fricción en la rosca (coeficiente de fricción μ_g) se deberá tener en cuenta también la fricción entre la tuerca de racor y el anillo de retención o el anillo de retención y el conductor externo (coeficiente de fricción μ_s , se aplica el valor menor). Con β como ángulo de flancos de la rosca (por lo general 60°), d_m como diámetro de flancos y d_s como diámetro medio del anillo de retención se aplica entonces:

$$K_a = \frac{p}{2\pi} + \mu_g \frac{d_m}{2 \cos(\beta/2)} + \mu_s \frac{d_s}{2} \quad (2)$$

b) Al apretar la conexión enchufable, la tuerca de racor en su movimiento giratorio lleva consigo por completo el conductor externo del enchufe. En este caso, las superficies frontales de los conductores externos del enchufe y de la clavija se friccionan entre ellas. De forma análoga a (2), con d_o como diámetro medio de la superficie frontal y μ_o como coeficiente de fricción correspondiente se aplica:

$$K_b = \frac{p}{2\pi} + \mu_g \frac{d_m}{2 \cos(\beta/2)} + \mu_o \frac{d_o}{2} \quad (3)$$

La tabla 1 muestra para los casos a) y b) la fuerza de tensión previa F que se obtiene con un momento de torsión de 135'81 Ncm (12 libras por pulgada) para una conexión enchufable N y la forma en que se divide el momento de torsión de fijación aplicado sobre la tuerca. A este respecto se parte de una conexión enchufable N de acero inoxidable con un anillo de retención de bronce. Los coeficientes de fricción se asumen de la siguiente manera: Acero sobre acero (superficie frontal y rosca): 0,15; bronce sobre acero: 0,20 (en seco) o 0,05 (con lubricación).

Tabla 1: Fuerza de tensión previa y división del momento de torsión para una conexión enchufable N

		Sin rotación del conductor externo		Con rotación ...
		Sin lubricación	Con lubricación	
División del momento de torsión de fijación	Fuerza de tensión previa en N	415	702	662
	Tensión previa	5 %	9 %	8 %
	Fricción en la rosca	40 %	68 %	64 %
	Fricción en el anillo de retención	55 %	23 %	---
	Fricción en la superficie frontal	---	---	28 %

5 La comparación de los casos a) – en seco y b) muestra con claridad el fenómeno conocido por todo especialista en la práctica que se puede fijar de manera más apretada una conexión N si se permite una rotación de los conductores externos de manera relativa entre ellos. El mismo efecto se puede obtener obviamente también sin una rotación con un anillo de retención engrasado, lo que protege entre otras cosas las superficies de contacto de conductor interno y de conductor externo.

10 Incluso si no se requerirían las elevadas fuerzas de tensión previa que se producen con el anillo de retención engrasado, sería deseable que cuando se apriete la tuerca de racor no giren los dos conductores externos entre ellos. Este es el caso cuando el momento de torsión aplicado por medio del anillo de retención sobre el conductor externo no es suficiente para girar las superficies frontales entre ellas. Con μ'_o como coeficiente de fricción de adherencia en la superficie frontal, la condición es:

$$15 \quad \mu_s < \mu'_o \frac{d_o}{d_s} \quad (4)$$

20 Puesto que el diámetro del anillo de retención por razones técnicas es claramente más grande que lo que debe ser el diámetro medio de las superficies frontales – en los sistemas convencionales de enchufes N, SMA o 2.4 es aproximadamente el doble – el coeficiente de fricción entre el anillo de retención y la tuerca o el anillo de retención y el conductor externo debe ser claramente menor que en la superficie frontal. Con un coeficiente de fricción de adherencia μ'_o de 0,18, de acuerdo con estas consideraciones se debería requerir un coeficiente máximo de fricción μ_s de 0,076 para una conexión enchufable N, lo que se podría lograr en el caso de una lubricación.

25 La mejor protección contra una liberación de una conexión enroscada es comúnmente una fuerza de tensión previa suficientemente elevada. Esto se basa en la consideración relativa a que la deformación axial así producida del tornillo es tan grande que se mantiene la tensión previa incluso con la influencia de expansiones por calor y de momentos de torsión que actúan desde el exterior. Sin embargo, de las conexiones enchufables coaxiales convencionales precisamente esta deformación es indeseable, porque a través de ella se modificaría la longitud de la sección del conductor coaxial que se encuentra en la región de la zona de compresión. Por lo tanto, también por esta razón el momento de torsión de fijación se mantiene bastante por debajo del límite elástico del material. De este modo, la compresión superficial que se presenta en una conexión enchufable lubricada (tabla 1) en la superficie frontal del conductor externo con 60 N/mm² se ubica bastante por debajo de la resistencia a la presión de acero inoxidable. Por otro lado, el conductor externo del enchufe en estas condiciones ya se comprime en 3 μ m, lo que corresponde a una modificación de fases de 0,12° con 18 GHz al pasar dos veces la conexión, por ejemplo, para un circuito de compensación.

40 Por lo tanto, la protección contra una liberación de una conexión enchufable coaxial enroscada se debe formular de otra manera. De este modo, se debería exigir que el momento de liberación para la tuerca de racor no difiera esencialmente del momento de torsión de fijación y que la conexión no se deba liberar cuando los conductores externos giran entre ellos.

También para la liberación de la tuerca de racor, tal como al producir la conexión, se deben diferenciar los casos con y sin una rotación de los conductores externos entre ellos.

45 Si los conductores externos no giran entre ellos se aplica para el momento de liberación:

$$M_1 = \left(\mu'_g \frac{d_m}{2 \cos(\beta/2)} + \mu'_s \frac{d_s}{2} - \frac{p}{2\pi} \right) \cdot F \quad (5)$$

Si se arrastra el conductor externo se aplica:

$$M_1 = \left(\mu'_g \frac{d_m}{2 \cos(\beta/2)} + \mu'_o \frac{d_o}{2} - \frac{p}{2\pi} \right) \cdot F \quad (6)$$

Si se consideran también las condiciones al enroscar, las cuales se manifiestan a través de diferentes fuerzas de tensión previa F, se deben distinguir cuatro casos que se describen en la tabla 2. El momento de torsión de fijación se asumió unitariamente con 135'81 Ncm (12 libras por pulgada), los coeficientes de fricción de adherencia se seleccionaron en 20 % por encima de aquellos coeficientes de fricción en los que se basan los valores de la tabla 1.

Tabla 2: Momentos de liberación en la tuerca de racor de una conexión enchufable N (valores entre paréntesis para el anillo de retención lubricado).

		Liberación de la conexión	
		Sin rotación	Con rotación
Producción de la conexión	Sin rotación	(13 (12) libras por pulgada) 146'88 (135'81) Ncm	(8 libras por pulgada) 90'38 Ncm
	Con rotación	(21 libras por pulgada) 237'26 Ncm	(12 libras por pulgada) 135'81 Ncm

Es notable la elevada variación de los momentos de liberación para una conexión con un anillo de retención no lubricado, en particular, el valor reducido de 90'38 Ncm (8 libras por pulgada). Por el contrario, en el caso con lubricante que no produce una rotación se alcanza el momento de torsión de fijación.

A diferencia de una atornilladura convencional, las conexiones enchufables coaxiales se liberan con frecuencia gracias a que – involuntariamente o debido a la estructura de medición – se aplica un momento de torsión sobre los conductores externos. Para que la conexión no se pueda liberar tampoco con momentos de torsión muy grandes, el momento de torsión transmitido por medio del anillo de retención sobre la tuerca de racor debe ser menor que el momento que actúa en la dirección opuesta de la rosca. Puesto que el paso de la rosca al aflojar actúa en contra de la fricción se debe cumplir el siguiente requerimiento:

$$\mu'_s \frac{d_s}{2} < \mu'_g \frac{d_m}{2 \cos(\beta/2)} - \frac{p}{2\pi} \quad (7)$$

Después de despejar μ'_s se obtiene:

$$\mu'_s < \mu'_g \frac{d_m}{d_s \cos(\beta/2)} - \frac{p}{d_s \pi} \quad (8)$$

Para una conexión enchufable N con $\mu'_g = 0,18$ se obtendría de acuerdo con esta consideración un coeficiente de fricción de adherencia admisible máximo μ'_s en la región del anillo de retención de 0,16. Esto por lo general no se logra con un anillo de retención sin lubricación, pero se logra siempre con lubricación.

Estas consideraciones muestran que en el caso más sencillo ya es suficiente lubricar el anillo de retención 7 representado en la figura 1 o proveer la superficie del anillo de retención 7 y/o la superficie de la ranura que interactúa con este anillo de retención 7 de la tuerca de racor 6 o el conductor externo 3 de un revestimiento deslizante correspondiente. Es decir, en lugar de un agente lubricante, por ejemplo, el anillo de retención o las superficies que interactúan con el mismo podrían proveerse de un revestimiento de teflón o una nanopelícula

deslizante. En principio, para este propósito es apropiado cualquier revestimiento deslizante, por ejemplo, también los así denominados materiales lubricantes sólidos.

5 En las conexiones enchufables N disponibles comercialmente, el conductor externo y la tuerca están hechos por lo general de acero inoxidable y el anillo de retención, por ejemplo, está hecho de bronce. Para reducir el coeficiente de fricción, estas partes también podrían estar hechas de materiales que presentan un coeficiente de fricción menor, por ejemplo, un metal apropiado o plástico.

10 Las figuras 2 a 6 muestran otras posibilidades para reducir el coeficiente de fricción entre la tuerca de racor 6 y el conductor externo a través de la instalación de cojinetes apropiados. Para este propósito a su vez son apropiados muchos tipos de cojinetes, por ejemplo, cojinetes de bolas axiales y radiales, cojinetes de rodillos axiales, cojinetes de agujas axiales, cojinetes de bolas transversales o también cojinetes de deslizamiento axiales simples.

15 La figura 2 muestra la instalación de un cojinete de bolas radial 20 entre una tuerca de racor 6 y un conductor externo 3. Cada cojinete de bolas radial no solamente sirve como cojinete radial sino con hasta cierta carga también como cojinete axial y, por lo tanto, es apropiado también para el propósito de acuerdo con la invención. Las bolas 20 alojadas en una corona de jaula se extienden en ranuras anulares correspondientes en la circunferencia interna de la tuerca de racor 6 o en el contorno externo del conductor externo 3. Al atornillar de manera axial el enchufe 1 y el casquillo 2 por medio de este cojinete de bolas 20 se reduce fuertemente la fuerza de fricción de la unión por
20 arrastre de fuerza axial entre la tuerca de racor 6 y el conductor externo 3 y se logra así el propósito de acuerdo con la invención.

25 La figura 3 muestra otra posibilidad usando un cojinete de agujas o de rodillos cilíndricos. Los rodillos cilíndricos dispuestos una vez más de manera de corona en una jaula o agujas 21 se extienden sobre las superficies frontales de forma anular de una brida 22 del conductor externo 3 y de la superficie frontal opuesta en forma anular de una brida radial estirada hacia adentro 23 de la tuerca de racor 6. Al atornillar de manera axial el enchufe 1 y el casquillo 2, estos rodillos 21 actúan nuevamente reduciendo la fuerza de fricción.

30 La figura 4 muestra finalmente la forma en que a través de un cojinete doble en ambas direcciones axiales se puede reducir la fuerza de fricción entre la tuerca de racor 6 y el conductor externo 3.

35 En el conductor externo 3 está prevista una brida que sobresale radialmente 24, en cuyas superficies anulares opuestas giran en cada caso cojinetes de bolas 26, 27 que a su vez están alojados en ranuras correspondientes 28, 29 sobre el lado interno de la tuerca de racor 6. Con ello, tanto al atornillar la tuerca de racor 6 sobre el casquillo 2 sobre el cojinete 27 se reduce fuertemente el coeficiente de fricción de la unión por arrastre de fuerza entre la tuerca de racor y el conductor externo, como también, al mismo tiempo, en la dirección axial opuesta por medio del segundo cojinete 26, de modo que la tuerca de racor 6 también puede girar alojada por cojinetes de bolas en una posición no atornillada.

40 En los ejemplos de realización de acuerdo con las figuras 2 a 4 que no son ejemplos de realización de la invención. los cojinetes y su disposición entre la tuerca de racor y el conductor externo se representan en cada caso solamente de manera esquemática, aunque en la práctica para la instalación de los cojinetes naturalmente se requiere que las partes receptoras como conductores externos, tuerca de racor y similares se configuren de manera divisible y, por
45 ejemplo, de forma que se puedan atornillar entre ellas. Por razones de claridad, no se muestran estas características de construcción requeridas solamente para el montaje.

50 Las figuras 5 y 6 muestran finalmente una disposición con alojamiento de cojinete de un solo lado. El cojinete en esta disposición se somete a esfuerzo cuando entre las dos superficies frontales de enchufe y casquillo se ha formado una fuerza axial, es decir, en el transcurso del proceso de atornillado o al comienzo de la fase de liberación. En una conexión liberada, el alojamiento de la tuerca de racor se realiza en diferentes superficies cilíndricas; el cojinete no interviene.

55 A través de esta limitación de la acción de cojinete a la fase de atornillado se puede usar un cojinete axial pequeño de agujas, muy económico. Para que el cojinete de agujas no se mueva ruidosamente o se desintegre cuando la conexión está liberada, se mantiene unido preferentemente a través de elementos de resorte. A través de la acción de cojinete de un solo lado no se producen limitaciones en cuanto a las realizaciones descritas anteriormente.

60 Sobre el conductor externo 3 del enchufe se empujan resortes de plato 29 que actúan entre un receptáculo de resorte en forma de jaula 31, el cual a su vez está instalado por arrastre de forma en la tuerca de racor 6, y una pared anular radial 30, dos discos ondulados 32, 33 y un cojinete 34 esbozado solamente de manera esquemática. Los resortes de plato pueden guiarse opcionalmente sobre el conductor externo 3 o en el receptáculo de resorte 31.

65 Mientras la tuerca de racor 6 todavía no está atornillada con la parte de casquillo (figura 5) el disco ondulado 33 debido a la tensión previa de resorte se apoya en una proyección en forma anular 35 de la tuerca de racor y la parte de cojinete todavía no presiona sobre el anillo de brida 36 del conductor externo. Las partes de cojinete 32, 33, 34 a través de los resortes de plato sometidos a tensión previa 29 apenas se mantienen (se fijan) en la tuerca de racor 6.

Recién cuando se atornilla el tornillo de racor 6 sobre la rosca externa 9 de la parte de casquillo indicada esquemáticamente 2 (figura 6) y el disco ondulado 33 presiona sobre la brida 36 del conductor externo 3, se anula la unión por arrastre de fuerza entre el disco ondulado 33 y la proyección en forma anular 35 y se transmite la fuerza de compresión axial por medio de la tuerca de racor 6 y los resortes de plato 29 sobre el cojinete de aguja 32, 33, 34 y así sobre el conductor externo 3.

5

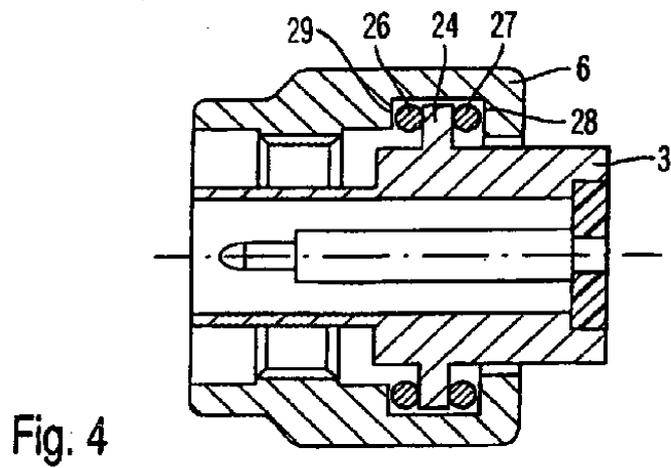
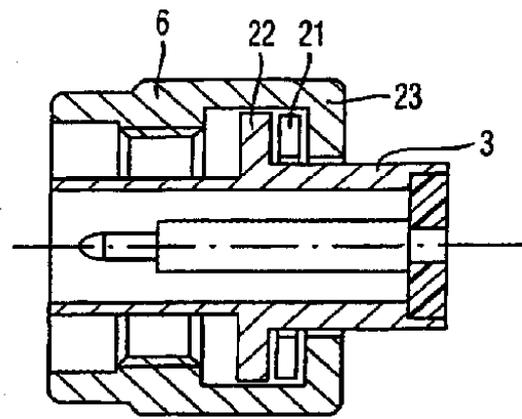
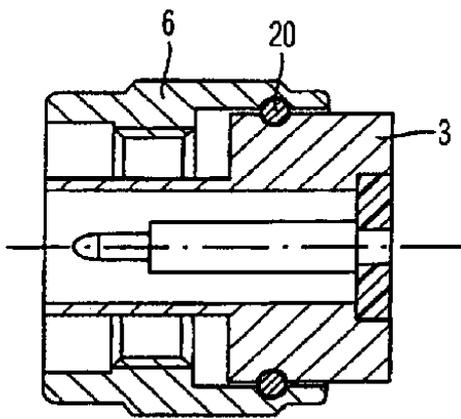
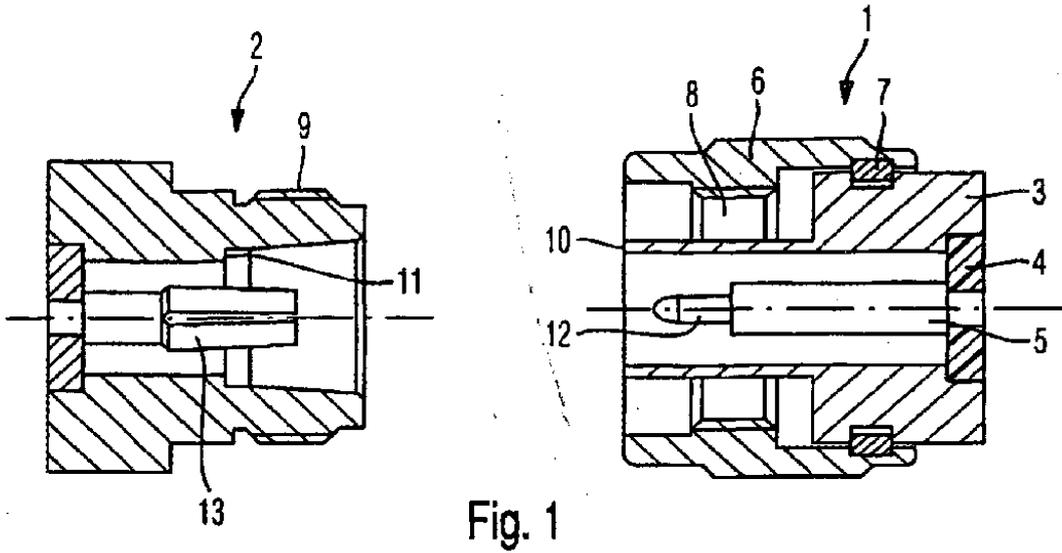
A través de los resortes de plato se garantiza el desplazamiento axial necesario para el montaje de las partes de cojinete 32, 33, 34 y el receptáculo de resorte 31 con la tuerca de racor 6 (cerrojo de bayoneta del receptáculo de resorte 31 con tuerca de racor 6). Las partes de cojinete 32, 33, 34 a través de estos resortes de plato se mantienen unidas dentro de la tuerca de racor, en donde se compensan los cambios longitudinales térmicos de la conexión enchufable, sin que se presenten deformaciones. Además, el uso de resortes hace posible una fabricación y un montaje de manera más económica de las respectivas partes individuales, puesto que es posible compensar fácilmente las molestas adiciones de las tolerancias de producción a través de elementos de resorte. De la optimización de estas funciones de resorte también depende la cantidad de resortes de plato que vayan a usarse, en el caso más sencillo es suficiente un solo resorte de plato, en el ejemplo de realización se muestran cinco resortes de plato.

10

15

REIVINDICACIONES

1. Parte de conexión enchufable coaxial con una tuerca de racor (6) dispuesta de manera giratoria y por arrastre de fuerza axial sobre un conductor externo (3), que se puede enroscar para generar la presión de contacto entre las superficies de contacto frontal del conductor externo (10, 11) de la conexión enchufable con una rosca externa (9) de una parte de conexión enchufable contraria (2), en donde el momento de torsión de fricción de la unión por arrastre de fuerza axial entre la tuerca de racor (6) y el conductor externo (3) se selecciona menor que el momento de torsión de fricción entre las superficies frontales de contacto del conductor externo (10, 11) de la conexión enchufable y en donde la unión por arrastre de fuerza entre la tuerca de racor (6) y el conductor externo (3) se realiza por medio de un cojinete (20, 21, 26 27, 34), **caracterizada por que** la unión por arrastre de fuerza axial se realiza a través de un cojinete que actúa en un solo lado, que actúa cuando las superficies frontales de contacto (10, 11) se comprimen entre ellas y **por que** el cojinete de un solo lado en el estado no sometido a esfuerzo de la conexión enchufable se mantiene unido a través de elementos de resorte en la tuerca de racor (6).
2. Parte de conexión enchufable de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el momento de torsión de fricción de la unión por arrastre de fuerza axial entre la tuerca de racor (6) y el conductor externo (3) se selecciona por lo menos un 20 % a 50 % menor que el momento de torsión de fricción entre las superficies frontales de contacto del conductor externo (10, 11).
3. Parte de conexión enchufable de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** la unión por arrastre de fuerza axial entre la tuerca de racor (6) y el conductor externo (3) se realiza por medio de un anillo de retención (7) y por que el coeficiente de fricción entre la tuerca de racor (6) y el conductor externo (3) considerando la relación de diámetro del anillo de retención (7) y las superficies frontales de contacto del conductor externo (10, 11) se selecciona menor que el coeficiente de fricción de adherencia de estas superficies frontales de contacto.
4. Parte de conexión enchufable de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** entre la tuerca de racor (6) y el conductor externo (3) está dispuesto un anillo de retención (7) y por que la superficie del anillo de retención (7) y/o las superficies que interactúan con este anillo de retención de la tuerca de racor (6) o del conductor externo (3) presentan un revestimiento deslizante.
5. Parte de conexión enchufable de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el revestimiento deslizante es un agente lubricante o una película de teflón o de un material de nanotecnología.
6. Parte de conexión enchufable de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el coeficiente de fricción reducido se obtiene mediante diferentes materiales de la tuerca de racor (6), el anillo de retención (7) y/o el conductor externo (3).
7. Parte de conexión enchufable de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** la unión por arrastre de fuerza axial entre la tuerca de racor (6) y el conductor externo (3) se realiza por medio de un cojinete de bolas o de rodillos (20, 21, 26, 27, 34).
8. Parte de conexión enchufable de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** con la tuerca de racor no atornillada (6), debido a una tensión previa de resorte, un disco ondulado (33) se apoya en una proyección de forma anular (35) de la tuerca de racor (6) y las partes de cojinete (32, 33, 34) se fijan a través de resortes de tensión (29) en la tuerca de racor (6).



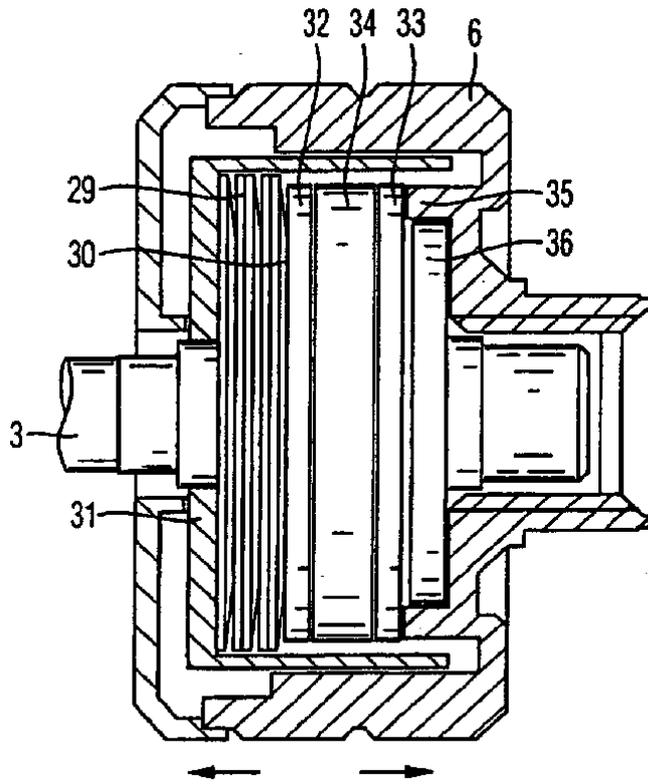


Fig. 5

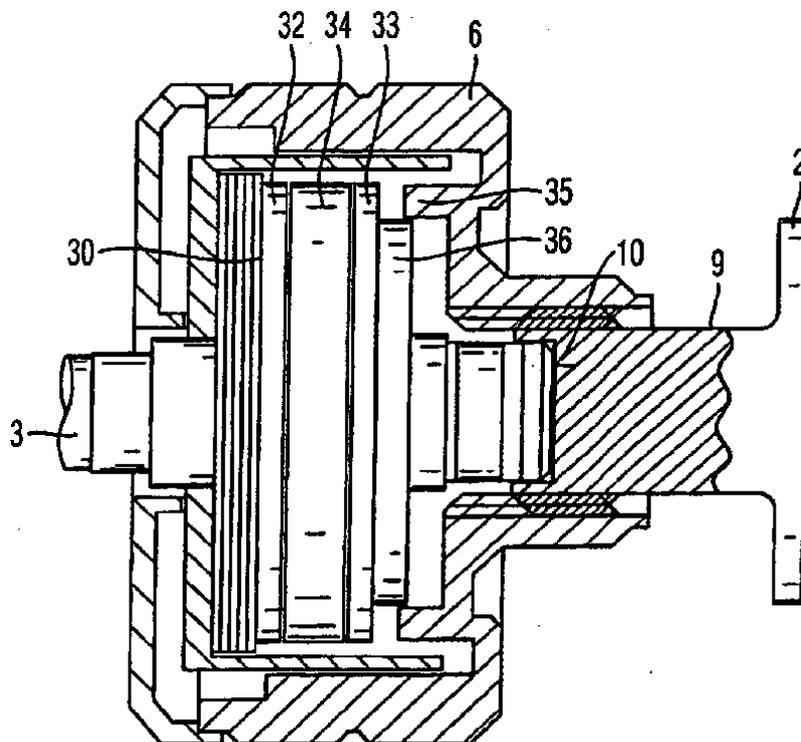


Fig. 6