

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 824 848**

51 Int. Cl.:

H05B 7/11 (2006.01)
H01B 9/00 (2006.01)
H01R 11/11 (2006.01)
H02G 3/03 (2006.01)
H02G 15/22 (2006.01)
H01R 4/36 (2006.01)
H01R 4/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2018** **E 18207506 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020** **EP 3503683**

54 Título: **Cable de alta corriente para el contacto eléctricamente conductor de un brazo de soporte de electrodos de un horno operado eléctricamente**

30 Prioridad:

20.12.2017 DE 102017130637

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.05.2021

73 Titular/es:

DUNG, ARNDT (100.0%)
Heuland 54
58093 Hagen, DE

72 Inventor/es:

DUNG, ARNDT

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 824 848 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

Cable de alta corriente para el contacto eléctricamente conductor de un brazo de soporte de electrodos de un horno operado eléctricamente

5 La invención se refiere a un cable de alta corriente para el contacto eléctricamente conductor de un brazo de soporte de electrodos de un horno operado eléctricamente, con

- una cabeza de cable dispuesta al menos en un extremo de un conductor de alta corriente y
- una cubierta de cable que rodea el conductor de alta corriente y la cabeza de cable, que está conectada a prueba de torsión a un manguito de la cabeza dispuesto en la cabeza de cable para que pueda girar.

10 Los cables de alta corriente del tipo mencionado al comienzo son conocidos del estado del arte en una variedad de formas de realización. Los mismos se utilizan, por ejemplo, para conectar el lado secundario de un transformador de una instalación adecuado de alta corriente a un electrodo, respectivamente a un brazo de soporte de electrodos para un electrodo de un horno de cuchara o de arco eléctrico o de otro componente que funcione con corriente de alta intensidad. Los hornos de cuchara pequeños suelen tener tres fases y están conectados a dos cables de alta corriente por fase. Los hornos más grandes suelen utilizar incluso cuatro o más cables de alta corriente por fase. Para conectar 15 los cables de alta corriente, estos suelen tener unas cabezas de cable dispuestas en los extremos con opciones de conexión adecuadas, por ejemplo a una cabeza de conexión, que permiten una conexión eléctricamente conductora fiable.

20 Los cables de alta corriente están sujetos a cargas considerables durante su funcionamiento. Por lo tanto, además de una gran capacidad de transporte de corriente, los cables de alta corriente también deben ser resistentes a las temperaturas que actúan externamente en las plantas de fundición y a las cargas mecánicas a las que están sometidos los cables durante su funcionamiento. Además de diseñar los cables de alta corriente de tal manera, que la cabeza de cable no se separe del conductor de alta corriente incluso bajo grandes fuerzas de tracción, debe excluirse, por ejemplo, que debido a las condiciones de espacio en parte a veces extremadamente reducidas y a la disposición generalmente 25 combada de los cables de alta corriente, en el caso de una torsión inevitable de los cables de alta corriente durante el funcionamiento no se produzcan daños en la cubierta, lo que en última instancia conduce al fallo de los cables de alta corriente.

30 Para lograr estos requisitos, ya se conoce disponer la cubierta de cable de forma que pueda girar en la cabeza de cable. Del documento EP 0 511609 A1, se conoce un cable de alta corriente del género expuesto con una cubierta de cable que rodea el conductor de alta corriente y la cabeza de cable, que está conectada a prueba de torsión a un manguito de cable dispuesto de forma rotatoria en la cabeza de cable. Los documentos DE 88 13 788 U1 y CN 105 811 130 A se refieren a cables de alta corriente refrigerados por agua, cuyas mangueras de agua de refrigeración están fijadas a manguitos que pueden moverse de forma giratoria en relación con las piezas de conexión. En el documento DE 88 13 35 788 U1 se han insertado unas tiras o unos discos deslizantes de material con buena conductividad térmica, entre las superficies correspondientes de la pieza de conexión y el manguito.

40 Sin embargo, las conocidas conexiones que pueden torsionarse tienen la desventaja de que, debido a las influencias ambientales que prevalecen en funcionamiento, especialmente en el caso de una alta carga de polvo, se produce una penetración de suciedad en la conexión giratoria. Esto conduce después a un bloqueo de la capacidad de torsión y, por lo tanto, a un fallo del cable de alta corriente durante el funcionamiento debido a la carga existente.

45 En base a esto, la invención se basa en la tarea de proporcionar un cable de alta corriente, que presente una conexión particular y también permanentemente fiable de la cubierta de cable a la cabeza de cable.

La invención resuelve el problema mediante un cable de alta corriente con las características de la reivindicación 1. Unos perfeccionamientos ventajosos del cable de alta corriente se indican en las reivindicaciones dependientes.

50 Un rasgo característico del cable de alta corriente según la invención es que la cabeza de cable tiene un canal de lubricante conectado a una abertura de alimentación, que termina en una abertura de salida en la zona de contacto entre la cabeza de cable y el manguito de la cabeza.

55 La conformación de la cabeza de cable del cable de alta corriente con un canal de lubricante hace posible que, según sea necesario o en intervalos de mantenimiento fijados, a través de la abertura de alimentación se introduzca un lubricante en la cabeza de cable, la cual desde la abertura de salida entra en la zona de contacto entre la cabeza de cable y el manguito de la cabeza.

60 Mediante esta conformación de la invención puede garantizarse una capacidad de torsión permanente y fiable del manguito de la cabeza con respecto a la cabeza de cable, de manera que debido a la conexión a prueba de torsión de la cubierta de cable al manguito de la cabeza en funcionamiento, se logra una capacidad de torsión de la cubierta de cable con respecto a la cabeza de cable.

5 El recorrido del canal de lubricante, en particular la disposición de la abertura de salida, puede producirse a este respecto básicamente de cualquier manera, en donde se prefiere una disposición de la abertura o de las aberturas de salida, en la que se garantice de forma fiable una lubricación suficiente entre el manguito de la cabeza y la cabeza de cable.

10 Sin embargo, de acuerdo con una conformación particularmente ventajosa de la invención, está previsto que la abertura de salida esté dispuesta en la zona de un extremo de una sección de cojinete de deslizamiento, que está alejado de una superficie frontal exterior de la cabeza de cable.

15 De acuerdo con esta conformación de la invención, una sección de cojinete deslizante en la zona entre la cabeza de cable y el manguito de la cabeza se extiende en la dirección axial longitudinal de la cabeza de cable. Según este perfeccionamiento de la invención, la abertura de salida está así dispuesta en una zona distal de la sección de cojinete de deslizamiento que – según se contempla en la dirección axial de la cabeza de cable – está alejado de la superficie frontal de la cabeza de cable. Es decir, según se contempla en dirección axial, la abertura de salida se encuentra en la zona del extremo de la sección de cojinete de deslizamiento opuesta a la superficie frontal.

20 Mediante esta conformación de la invención se consigue -en particular con una disposición de la sección de cojinete de deslizamiento, de tal manera, que la misma esencialmente limita con la superficie frontal exterior- que cuando el lubricante se alimenta a través de la abertura de alimentación, el mismo entra en la sección de cojinete de deslizamiento debido a que la introducción tiene lugar con presión a través de la abertura de salida y, desde allí, vuelve a salir debido a la presión de transporte a través de la superficie frontal exterior en la zona entre el manguito de la cabeza y la cabeza de cable.

25 Una alimentación continua de lubricante con una salida deliberada en la zona de la superficie frontal de la cabeza de cable conduce entonces, además de a una buena lubricación, también a que la suciedad que haya penetrado en funcionamiento en la zona entre la cabeza de cable y el manguito de la cabeza se transporta hacia fuera de esa zona con el lubricante transportado. De este modo se garantiza de una forma particularmente fiable una capacidad de torsión del manguito de la cabeza con respecto a la cabeza de cable y, por lo tanto, de la cubierta de cable con respecto a la cabeza de cable

30 Según otra configuración de la invención, está previsto que la cabeza de cable tenga una tapa, fijada a su superficie frontal exterior, con una abertura de lubricante dispuesta en correspondencia con la abertura de acceso. La tapa, que hace contacto con frontalmente con la cabeza de cable, en donde la misma está atornillada preferiblemente a la cabeza de cable, impide de manera complementaria la penetración de suciedad en la zona entre el manguito de la cabeza y la cabeza de cable, pero al mismo tiempo también permite que el lubricante salga de la zona entre el manguito de la cabeza y la cabeza de cable y, por tanto, un desmoldeado de la suciedad que haya penetrado. Además de esto, la tapa permite una conformación sencilla de una abertura de lubricante, que está configurada para la conexión de un dispositivo de alimentación de lubricante adecuado.

35 A este respecto, la abertura de lubricante está preferiblemente provista de una boquilla de engrase, que hace posible la conexión de dispositivos de alimentación de lubricante estandarizados. La disposición de la tapa de forma que la abertura de lubricante esté dispuesta en correspondencia a la abertura de acceso en la cabeza de cable garantiza a este respecto, de forma especialmente fiable, que el lubricante alimentado llegue a la zona entre el manguito del cabezal y la cabeza de cable a través del canal de lubricante. La tapa, que está atornillada preferiblemente a la cabeza de cable, también se utiliza para la fijación axial adicional de la posición del manguito de la cabeza en la cabeza de cable, en una conformación en la que la misma se extiende radialmente más allá del manguito de la cabeza.

40 En principio, la fijación de la cubierta de cable a manguito de la cabeza puede realizarse de cualquier manera deseada, en donde la cubierta de cable se fija preferiblemente al manguito de la cabeza por medio de abrazaderas. Para mejorar la conexión entre la cubierta de cable y el manguito de la cabeza, está previsto según un perfeccionamiento de la invención, que el manguito de la cabeza tenga un perfilado, en particular un dentado, en su perímetro exterior. Esta conformación de la invención garantiza de manera particularmente fiable una conexión de la cubierta de cable al manguito de la cabeza, para evitar que sea arrancada. En particular, con el uso de abrazaderas se consigue que el perfilado engrane en la superficie interior de la cubierta y por lo tanto conduzca a una conexión fiable.

45 La disposición del manguito de la cabeza en la cabeza de cable puede hacerse básicamente de cualquier manera. Según una conformación particularmente ventajosa de la invención, sin embargo, está previsto que el manguito de la cabeza se apoye con su superficie frontal alejada de la superficie frontal exterior de la cabeza de cable en un reborde de guiado de la cabeza de cable. Según esta conformación de la invención, el manguito de la cabeza se apoya en la dirección axial en un reborde de la cabeza de cable y, por lo tanto, está fijado axialmente en la dirección en la dirección de enchufe del manguito de la cabeza sobre la cabeza de cable. Además de una fijación axial del manguito de la cabeza en la dirección de enchufe sobre la cabeza de cable, esta conformación también ofrece la posibilidad de materializar una disposición del manguito de la cabeza en la cabeza de cable a través del reborde de guiado, en el que el lado exterior del manguito de la cabeza está dispuesto esencialmente a ras del perímetro ulterior de la cabeza de cable, de modo que la cubierta de cable hace contacto enrasado con la cabeza de cable o del manguito de la cabeza en toda la extensión

axial de la cabeza de cable, es decir, tanto en la zona en la que está dispuesto el manguito de la cabeza como en la zona sin el manguito de la cabeza.

5 Con el fin de mejorar adicionalmente la capacidad de torsión del manguito de la cabeza en relación con el reborde de guiado, está previsto según un perfeccionamiento particularmente ventajoso de la invención que se disponga un anillo de guiado en la zona entre el reborde de guiado y la superficie frontal del manguito de la cabeza opuesta al reborde de guiado. Este anillo de guiado puede tener propiedades especiales de deslizamiento, de modo que se logre una capacidad de torsión particularmente buena al mismo tiempo que un buen apoyo axial.

10 El apoyo rotatorio del manguito de la cabeza en la cabeza de cable puede básicamente llevarse a cabo de cualquier manera, en donde en la forma más sencilla de la invención está previsto un apoyo deslizante sencillo entre las superficies de contacto del manguito de la cabeza y de la cabeza de cable, en el que, por ejemplo, la sección de cojinete de deslizamiento, prevista de acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, se extiende sobre una zona predeterminada en la dirección axial de la cabeza de cable.

15 Según una conformación particularmente ventajosa de la invención, sin embargo, está previsto que – según se contempla en la dirección axial longitudinal de la cabeza de cable - en la zona entre el reborde de guiado y la sección de cojinete deslizante entre el manguito de la cabeza y la cabeza de cable esté dispuesta al menos una banda de guiado y/o una junta tórica, que estén dispuestas preferiblemente en unos huecos previstos para este fin en la cabeza de cable.

20 El uso adicional de una o más bandas de guiado mejora las propiedades de deslizamiento entre la cabeza de cable y el manguito de la cabeza de manera complementaria. La disposición de las bandas de guiado se realiza a este respecto ventajosamente de tal manera, que las mismas están dispuestas detrás de la sección de cojinete de deslizamiento prevista ventajosamente, según se contempla desde la tapa en dirección al conductor de alta corriente, de modo que se garantiza de manera particularmente fiable que, cuando se dispone una sección de cojinete de deslizamiento, la suciedad puede ser transportada hacia fuera de la zona entre la cabeza de cable y el manguito de la cabeza a través de la alimentación de lubricante.

25 El uso de juntas tóricas aumenta la obturación contra la suciedad que penetre y, en el caso de un posible refrigeración del líquido del cable de alta corriente, sirve para que el refrigerante utilizado no se escape de la zona entre la cubierta de cable y la cabeza del cable.

30 Para una refrigeración del cable de alta corriente prevista de acuerdo con un perfeccionamiento de la invención, está previsto según otra conformación de la invención que la cabeza de cable tenga un canal de refrigeración para el paso de líquido refrigerante. Esta conformación de la invención permite introducir líquido refrigerante en el cable de alta corriente a través de la cabeza de cable, de manera que las cargas térmicas que actúan sobre el cable de alta corriente durante el funcionamiento puedan reducirse. La alimentación del líquido refrigerante al canal de refrigeración de la cabeza de cable se realiza a este respecto, según una conformación especialmente ventajosa, a través de una cabeza de conexión conectada a la cabeza de cable, que está conectada axialmente a la cabeza de cable, de modo que la capacidad de torsión de la cubierta de cable con el manguito de la cabeza no se vea limitada con respecto a la cabeza de cable. En esta configuración de la invención, una tapa prevista de forma particularmente ventajosa está dispuesta coaxialmente respecto a la cabeza de conexión, por lo que de manera complementaria no se limita la capacidad de torsión, pero al mismo tiempo se hace posible una alimentación fiable y axial de líquido refrigerante.

35 A continuación se explica un ejemplo de realización de la invención con referencia a los dibujos. En los dibujos muestran:

40 la figura 1 una vista de un corte de un cable de alta corriente en la zona de una cabeza de cable a lo largo de la línea de corte A-A de la figura 4;

45 la figura 2 una vista de un corte del cable de alta corriente de la figura 1 en la zona de una cabeza de cable a lo largo de la línea de corte B-B de la figura 4;

50 la figura 3 una vista en corte de la vista fragmentaria C de la figura 2, y

55 la figura 4 una vista en planta sobre el cable de alta corriente de la figura 1.

60 Un cable de alta corriente 1 mostrado en las figuras 1 y 2 en la zona de una sección distal tiene una cabeza de cable 2 con una cabeza de conexión 22, que se extiende desde una superficie frontal externa 9 de la cabeza de cable 2, para su conexión a un brazo de soporte de electrodos o un transformador, por ejemplo, que no se muestra aquí. La cabeza de conexión 22 tiene varias aberturas de conexión 28 para la conexión, por ejemplo, al brazo de electrodos o al transformador, que están configuradas para alojar unos medios de fijación adecuados, como tornillos de fijación. En el ejemplo de realización que se muestra, la cabeza de conexión 22 no está configurada formando una sola pieza con la cabeza de cable 2, sino que está conectada a ella por medio de un casquillo de centrado 23 dispuesto coaxialmente respecto al eje longitudinal de la cabeza de cable.

5 Para transmitir la corriente introducida en el cable de alta corriente 1 a través de la cabeza de conexión 22 y la cabeza de cable 2, la cabeza de cable 2 está conectada a varios conductores de alta corriente que no se muestran aquí, los cuales están fijados a unos alojamientos de conductores 26 de la cabeza de cable 2 previstos para este fin. Los conductores de alta corriente y la cabeza de cable 2 están rodeados coaxialmente por una cubierta de cable 3, que obtura el interior del cable de alta corriente 1 con respecto al entorno.

10 En la zona de la cabeza de cable 2, la cubierta de cable 3 discurre coaxialmente respecto a la cabeza de cable 2 y a un manguito de la cabeza 4, que está dispuesto de forma que puede girar en la cabeza de cable 2. La conexión entre el manguito de la cabeza 4 y la cubierta de cable 3 se hace a este respecto mediante unas abrazaderas 27 que hacen contacto con la cubierta de cable 3 perimétricamente en la zona del manguito de la cabeza 4, y mediante las cuales la cubierta de cable 3 es presionada radialmente contra el manguito de la cabeza 4 en la zona del manguito de la cabeza 4 y allí se aprieta fijamente. Un dentado 13 dispuesto en la superficie perimétrica del manguito de la cabeza 4 garantiza a este respecto una inmovilización fiable, en dirección axial, de la cubierta de cable 3 en el manguito de la cabeza 4.

15 En la dirección axial, el manguito de la cabeza 4 hace contacto por una superficie frontal 15 con un anillo de guiado 18, opuesto al cual el manguito de cabeza 4 está montado de manera giratoria y que, a su vez, descansa sobre un reborde de guiado 14 de la cabeza de cable 2. En la dirección radial, dos bandas de guiado circunferenciales 19 así como una sección de cojinete de deslizamiento 8, que están dispuestas distanciadas una de la otra en dirección axial, garantizan una buena capacidad de rotación del manguito de la cabeza 4 en relación con la cabeza de cable 2. Una junta tórica 20 está dispuesta aquí respectivamente limitando con las bandas de guiado 19, las cuales obturan el interior del cable de alta corriente 1 con respecto al entorno.

25 La sección de cojinete de deslizamiento 8 discurre – según se contempla en dirección axial partiendo de la superficie frontal de la cabeza de cable 2 - en una zona entre la superficie frontal exterior 9 de la cabeza de cable 2 y una primera banda de guiado 19. Un canal de lubricante 6 dentro de la cabeza de cable 2 se extiende a este respecto, partiendo de una abertura de alimentación 5 en la zona de la superficie frontal exterior 9 de la cabeza de cable 2, hasta una abertura de salida 7 que termina en la zona de la sección de cojinete de deslizamiento 8.

30 Para alimentar un lubricante, la tapa 10, que está conectada a la cabeza de cable 2 mediante unos tornillos de tapa 25, tiene una abertura para el lubricante 11, que está provista de un racor de engrase 12. El racor de engrase 12 hace posible una alimentación cómoda de lubricante a través de un dispositivo de alimentación de lubricante que no se muestra aquí. Por medio del mismo, el lubricante puede ser introducido en la sección de cojinete de deslizamiento 8 a través del canal de lubricante 6.

35 Además de lubricar la sección de cojinete de deslizamiento 8, una alimentación continua de lubricante también causa un flujo de lubricante partiendo de la abertura de salida 7, en dirección a la zona de contacto entre el manguito de la cabeza 4 y la cabeza de cable 2 en la zona de la superficie frontal exterior 9, donde la suciedad que haya penetrado es transportada hacia fuera junto con el lubricante.

40 Para el aseguramiento axial complementario de la posición del manguito de la cabeza 4 en la cabeza de cable 2, el manguito de la cabeza 4 tiene una brida circunferencial 16, que sobresale radialmente hacia el interior y que hace contacto con un reborde 17 de la cabeza de cable 2. Además de la conexión entre la cubierta de cable 3 y el manguito de la cabeza 4, la tapa 10, que hace contacto con el manguito de la cabeza 4 en dirección axial, evita así que el manguito de la cabeza 4 resbale desde la cabeza de cable 2.

45 Para refrigerar el cable de alta corriente 1, la cabeza de cable 2 tiene un canal de refrigeración 21a, a través del cual un líquido refrigerante no mostrado aquí puede ser introducido en el cable de alta corriente 1. En el presente caso, la alimentación se realiza a este respecto a través de la cabeza de conexión 22, que está conectada a la cabeza de cable 2 de forma estanca a los líquidos y que está conectada, a través del casquillo de centrado 23, al canal de refrigeración 21a de la cabeza de cable 2 a través de un canal de refrigeración 21b. La cabeza de conexión 22 se extiende aquí a través de una abertura 24 de la tapa 10.

Lista de símbolos de referencia

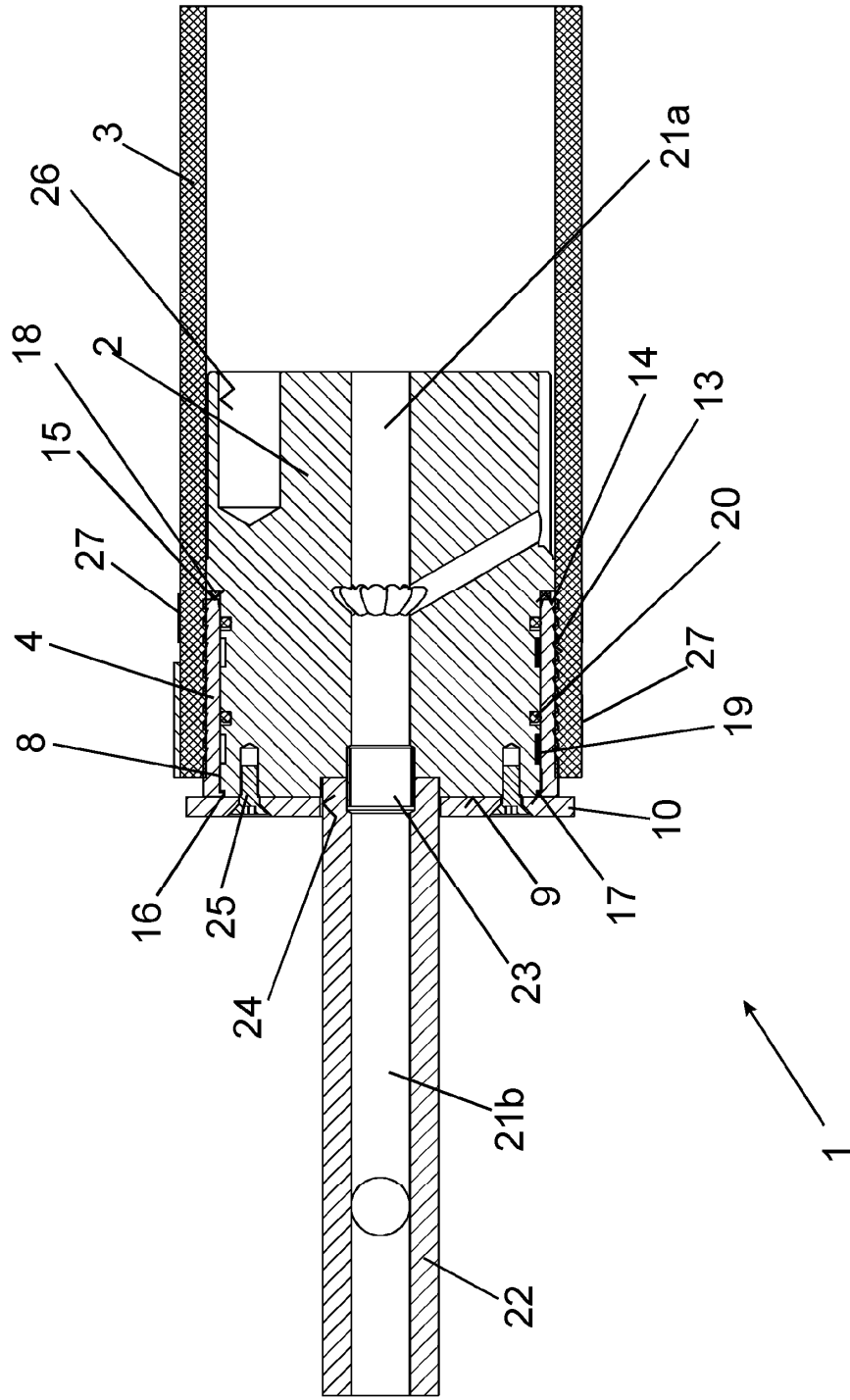
- 55 **[0036]**
 1 Cable de alta corriente
 2 Cabeza de cable
 3 Cubierta de cable
 4 Manguito de la cabeza
 60 5 Abertura de alimentación
 6 Canal de lubricante
 7 Abertura de salida
 8 Sección de cojinete de deslizamiento

- 9 Superficie frontal exterior
- 10 Tapa
- 11 Abertura de lubricante
- 12 Racor de engrase
- 5 13 Perfilado / Dentado
- 14 Reborde de guiado
- 15 Superficie frontal (reborde de guiado del manguito)
- 16 Brida (manguito)
- 17 Reborde
- 10 18 Anillo de guiado
- 19 Banda de guiado
- 20 Junta tórica
- 21a, 21b Canal de refrigeración
- 22 Cabeza de conexión
- 15 23 Casquillo de centrado
- 24 Abertura
- 25 Tornillos de la tapa
- 26 Alojamiento del conductor
- 27 Abrazadera

REIVINDICACIONES

- 1.- Cable de alta corriente (1) para el contacto eléctricamente conductor de un brazo de soporte de electrodos de un horno de funcionamiento eléctrico, con
- 5 - una cabeza de cable (2) dispuesta al menos en un extremo de un conductor de alta corriente y
 - una cubierta manguito de cable (3) que rodea el conductor de alta corriente y la cabeza de cable (2), que está conectada a prueba de torsión a un manguito de la cabeza (4) dispuesto de forma rotatoria en la cabeza de cable (2),
- 10 **caracterizado porque** la cabeza de cable (2) tiene un canal de lubricante (6) conectado a una abertura de alimentación (5), el cual termina en una abertura de salida (7) en la zona de contacto entre la cabeza de cable (2) y el manguito de la cabeza (4).
- 2.- Cable de alta corriente (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la abertura de salida (7) está dispuesta en la zona de un extremo de una sección de cojinete de deslizamiento (8) alejado de una superficie frontal exterior (9) de la cabeza de cable (2).
- 15
- 3.- Cable de alta corriente (1) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la cabeza de cable (2) tiene una tapa (10) fijada a la superficie frontal exterior (9) con una abertura de lubricante (11) dispuesta en correspondencia con la abertura de alimentación (5).
- 20
- 4.- Cable de alta corriente (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la abertura de lubricante (11) tiene un racor de engrase (12).
- 5.- Cable de alta corriente (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el manguito de la cabeza (4) tiene un perfilado, en particular un dentado (13), en su perímetro exterior.
- 25
- 6.- Cable de alta corriente (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores 2-5, **caracterizado porque** el manguito de la cabeza (4) se apoya, con su superficie frontal (15) alejada de la superficie frontal exterior (9) de la cabeza de cable (2), en un reborde de guiado (14) en la cabeza de cable (2).
- 30
- 7.- Cable de alta corriente (1) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** un anillo de guiado (18) está dispuesto en la zona entre el reborde de guiado (14) y la superficie frontal (15) del manguito de la cabeza (4).
- 8.- Cable de alta corriente (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores 6-7, **caracterizado porque** al menos una banda de guiado (19) y/o una junta tórica (20) están dispuestas en la zona entre el reborde de guiado (14) y la sección de cojinete de deslizamiento (8) entre el manguito de la cabeza (4) y la cabeza de cable (2), según se contempla en la dirección axial longitudinal de la cabeza de cable (2).
- 35
- 9.- Cable de alta corriente (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cabeza de cable (2) tiene un canal de refrigeración (21a) para el paso del líquido refrigerante.
- 40
- 10.- Cable de alta corriente (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cabeza de cable (2) está conectada a una cabeza de conexión (22).

FIG. 1



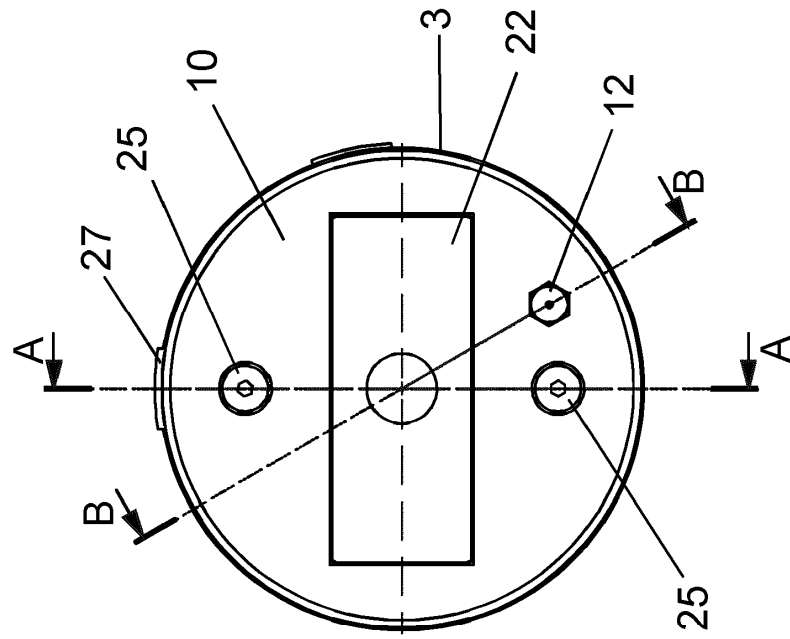


FIG. 4