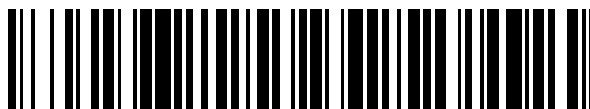


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 514**

51 Int. Cl.:

H02G 5/06 (2006.01)

H01B 9/06 (2006.01)

H01B 17/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2010** **PCT/EP2010/002677**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.01.2011** **WO11000446**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2010** **E 10720881 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019** **EP 2449640**

54 Título: **Aislador de soporte regulable para una línea de transmisión a distancia de alta tensión**

30 Prioridad:

01.07.2009 DE 102009031245

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

05.05.2020

73 Titular/es:

LAPP INSULATOR GMBH (100.0%)
Bahnhofstrasse 5
95632 Wunsiedel, DE

72 Inventor/es:

SEIFERT, JENS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 758 514 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

Aislador de soporte regulable para una línea de transmisión a distancia de alta tensión

La invención se refiere a un aislador de soporte con las características del preámbulo de la reclamación 1 y a una línea de transmisión a distancia para alta tensión, con un tubo envolvente exterior que se extiende en una dirección longitudinal, con un conductor interior guiado paralelamente a la dirección longitudinal en el interior del tubo envolvente y con un número de aisladores de soporte en forma de varilla a través de los cuales el conductor interior se mantiene transversalmente respecto a la dirección longitudinal en el tubo envolvente y, a distancia del mismo, a través de conexiones roscadas. La invención se refiere además a un aislador de soporte para la fijación a distancia de un conductor interior en el interior de un tubo envolvente, especialmente de una línea de transmisión a distancia diseñada de forma correspondiente.

Una línea de transmisión como ésta así como tal aislador de soporte de este tipo se describen en el documento US 3 712 953 A.

Una línea de transmisión a distancia del tipo antes mencionado se conoce, por ejemplo, por la conferencia "Gasisolierter Rohrleiter (GIL) für Hochspannungsübertragungen" (Conductor de tubería con aislamiento de gas (GIL) para transmisiones de alta tensión), Josef Kindersberger, IEEE Joint IAS/PELS/IES and PESD German Chapter Meeting, Goldisthal, 14-10-2005. Esta línea de transmisión a distancia sirve para la transmisión de alta tensión, especialmente como alternativa técnica para una línea aérea. El conducto interior está sometido a alta tensión, mientras que el tubo envolvente se ha puesto a tierra. A distancias regulares se prevén en el interior del tubo envolvente, a lo largo de la dirección longitudinal o de transmisión, aisladores de soporte que sujetan el conducto interior frente al tubo envolvente y aíslan la diferencia de tensión.

Ciertamente, una línea de transmisión a distancia de este tipo supone un coste mayor frente a una línea aérea, sin embargo requiere un mantenimiento considerablemente inferior dado que el conductor interior no está expuesto a influencias externas debidas al ensuciamiento y a la intemperie. Además, esta tubería cumple especialmente elevados requisitos de seguridad, puesto que en comparación es insensible a incendios u otras catástrofes ambientales. La línea de transmisión a distancia según la publicación antes mencionada se llena para el aislamiento con un gas de protección, en especial una mezcla de gas de N_2-SF_6 .

La tubería descrita se puede colocar bajo tierra o al aire libre. El conductor interior de la línea de transmisión a distancia revelada, diseñado como un conductor de tubería, lleva tensión alterna. Para el soporte de la línea interior se describen aisladores de soporte, soportes de disco y soportes de mamparo. Estos últimos cumplen especialmente la función de limitar el escape de gases de protección en caso de daños, dado que sellan el interior a distancias regulares.

La previsión de gas inerte con una mayor capacidad aislante permite realizar la tubería mostrada con diámetros más pequeños. Por otra parte, la línea en su conjunto se debe mantener estanca, lo que supone un esfuerzo considerable, especialmente en las uniones entre secciones individuales o partes de la línea de transmisión a distancia.

Del documento EP 0 572 096 A1 se desprende un sistema de conductores de barras colectoras para aplicaciones de alta tensión en el que se disponen tres conductores dentro de una carcasa tubular girados en 120° los unos respecto a los otros y sujetos respectivamente por un aislador de soporte. Los distintos aisladores de soporte se fijan a su vez en un cuerpo de soporte central común, que se apoya a través de brazos de fijación mediante una unión roscada en la pared interior de la carcasa.

El documento US 3 712 953 A describe además un sistema de distribución eléctrica para aplicaciones de alta tensión, en el que dentro de una carcasa tubular se conducen al menos dos barras conductoras conectadas entre sí a través de un alma de conexión. El alma de conexión se fija a la carcasa por medio de aisladores en forma de varilla o tubo. Para ello, los aisladores atraviesan la carcasa y se fijan desde el exterior mediante una tuerca.

El objetivo de la invención es el de mejorar aún más una línea de transmisión a distancia del tipo antes mencionado con respecto a sus posibilidades de aplicación, su mantenimiento y su instalación. En especial se trata también de proponer para una línea de transmisión a distancia de estas características unos aisladores de soporte perfeccionados para guiar el conductor interior en el tubo envolvente.

La primera tarea mencionada se resuelve según la invención para una línea de transmisión a distancia de alta tensión con un tubo envolvente exterior que se extiende en dirección longitudinal, con un conductor interior guiado paralelamente a la dirección longitudinal en el interior del tubo envolvente y con un número de aisladores de soporte a través de los cuales el conductor interior se mantiene en el tubo envolvente transversalmente respecto a la dirección longitudinal y a una distancia del mismo, por que los aisladores de soporte se configuran para el ajuste de la distancia entre el conductor interior y el tubo envolvente.

La invención parte generalmente del supuesto de que la colocación del conductor interior dentro del tubo envolvente conlleva problemas considerables. Por un lado, se debe mantener una distancia mínima entre el conductor interior y el tubo envolvente para que no haya saltos de corriente en el interior de la línea. En otras palabras, el conductor

interior se debe disponer aproximadamente en el centro del tubo envolvente o, en el caso de un tubo redondo, coaxialmente al mismo, de modo que se garantice una distancia constante frente al tubo envolvente que lo rodea. La invención reconoce que una posibilidad de ajuste del conductor interior facilita considerablemente la instalación de la línea de transmisión a distancia y contribuye de manera importante al aumento de la seguridad, ya que las tolerancias de producción se pueden compensar ahora durante el montaje y las secciones de instalación curvas se pueden tener suficientemente en cuenta.

Precisamente en el caso de un cambio a diámetros mayores del tubo envolvente, que son necesarios cuando se renuncia al gas de protección por razones de coste para evitar una descarga de tensión en el aire, es deseable que exista una posibilidad de ajuste para el conductor interior. El paso de gas inerte a aire presenta el inconveniente de que las dimensiones totales de la línea de transmisión a distancia se amplían. Sin embargo, este tipo de tuberías con aislamiento de aire en cierto modo no necesitan mantenimiento, puesto que no es necesario impedir la salida de gas de protección. En este sentido, una línea de transmisión a distancia de este tipo también se puede tender a través de largos trayectos en terrenos intransitables, quedando la seguridad de transmisión en todo momento garantizada. No hay necesidad de levantar torres de líneas aéreas ni de mantener regularmente un pasillo de seguridad libre de vegetación que vuelve a crecer renovable en relación con la línea aérea portadora de tensión. Especialmente para este propósito es deseable una simplificación de la colocación para reducir aún más los costes.

La invención parte además de la idea de que una posibilidad de ajuste para el conductor interior se puede conseguir de manera fácil por el hecho de que el aislador de soporte, que sujeta el conductor interior, se diseña para ajustar la distancia entre el conductor interior y el tubo envolvente. A través de esta posibilidad, el conductor interior se puede orientar debidamente durante la colocación y el montaje, dado que los aisladores de soporte se tienen que disponer de todos modos. El aislador de soporte asume en cierto modo la función de un tensor para el conductor interior. Para este fin, el aislador se puede configurar, por ejemplo, como un aislador de soporte que presenta una sección de longitud variable. La longitud de la sección variable se puede ajustar y bloquear, por ejemplo, con una herramienta adecuada. Se puede pensar en un mecanismo de ajuste de desplazamiento o de husillo. También se puede prever una conexión roscada giratoria en uno de los extremos del aislador de soporte, acoplándose el otro extremo del aislador de soporte firmemente al conductor interior o al tubo envolvente.

Además, los aisladores de soporte se configuran fundamentalmente en forma de varilla y se atornillan al conductor interior así como al tubo envolvente a través de una conexión roscada, presentando las conexiones roscadas en el conductor interior y en el tubo envolvente un sentido de giro opuesto entre sí. De este modo se consigue una posibilidad de regulación sorprendentemente sencilla para la distancia entre el conductor interior y el tubo envolvente. Según el sentido de giro del aislador de soporte en torno a su eje longitudinal, éste se enrosca en los puntos de fijación del conductor interior o en el tubo envolvente o se sale de los puntos de fijación. Mediante un simple giro del aislador de soporte en forma de varilla se puede orientar exactamente y en la forma deseada la posición del conductor interior respecto al tubo envolvente. El aislador de soporte se enrosca en las conexiones roscadas según lo previsto, especialmente según se indica mediante una marca correspondiente, hasta una posición teórica, compensándose a continuación las tolerancias de producción, curvaturas, etc. apretándolo o aflojándolo. De este modo se simplifica considerablemente la colocación del conductor interior en el tubo envolvente. Como consecuencia de la configuración simétrica de los dos accesorios metálicos se reducen además los costes de fabricación del aislador de soporte.

En principio, los aisladores de soporte también pueden ser diseñados como aisladores de cerámica. Sin embargo, para lograr un alto nivel de aislamiento y al mismo tiempo una resistencia mecánica estable, los aisladores de soporte se realizan respectivamente como aisladores compuestos con un núcleo de fibra de vidrio esencialmente en forma de varilla y una masa aislante aplicada al mismo, especialmente de una goma de silicona. El núcleo de fibra de vidrio proporciona la estabilidad mecánica necesaria. Sobre todo es insensible a la torsión, lo que es necesario para el ajuste antes mencionado. Por medio de la masa aislante aplicada al núcleo se incrementa la capacidad aislante. Mediante una concepción química correspondiente de la masa aislante se puede mejorar además la tendencia a la contaminación con partículas extrañas, humedad o similares.

En función de la dimensión de la tubería, de la diferencia de tensión a aislar o del estado de condensación a esperar se tiene que dimensionar la corriente de fuga a través de la superficie del aislador compuesto empleado. Por lo tanto, la masa aislante aplicada al núcleo de fibra de vidrio se puede diseñar con o sin blindajes que rodeen el núcleo, por ejemplo, en forma de disco o helicoidal. El tamaño y el número de los blindajes dependen del dimensionamiento de la corriente de fuga prevista. En especial, los blindajes también se pueden prever sólo a lo largo de una sección del aislador compuesto.

Los aisladores de soporte se dotan a ambos lados respectivamente de un herraje metálico provisto de una rosca. El sentido de giro de las roscas de los dos accesorios metálicos es opuesto. Los accesorios metálicos se pegan, por ejemplo, en el resto del cuerpo aislante o se acoplan mediante una conexión por contracción, o bien se pegan en combinación por contracción.

La rosca de los accesorios metálicos se puede diseñar tanto como rosca interior como exterior. Sin embargo, teniendo en cuenta que una rosca interior en el lado del conductor interior y del tubo envolvente requiere puntos de conexión adicionales en forma de tornillos prisioneros, se prefiere el diseño de los extremos de los accesorios en forma de varillas roscadas o pernos roscados. Dado que las varillas roscadas se sumergen en los orificios roscados

del conductor interior y del tubo envolvente, se pueden evitar bordes y esquinas sobresalientes en el punto de fijación, lo que resulta ventajoso en lo que respecta a las descargas de efecto corona.

Además, en al menos un accesorio metálico se configura un polígono para el giro del aislador de soporte correspondiente. Este polígono se puede disponer, por ejemplo, por medio de una simple llave de boca o llave de 5 maquinista, con la que el aislador de soporte se puede girar alrededor de su eje longitudinal para el ajuste del conductor interior.

Puesto que así se crea una conexión especialmente íntima y a la vez sencilla, en el caso de un aislador compuesto es conveniente producir el accesorio metálico con el polígono y fijarlo en el núcleo por medio del polígono, deslizándose el polígono al menos parcialmente sobre el extremo del núcleo y acoplándolo al núcleo por presión y/o 10 adhesión. En otras palabras, al polígono se le proporciona un diámetro interior aproximadamente igual al diámetro exterior del extremo del núcleo. Para producir un ajuste a presión, el diámetro interior del polígono es ligeramente inferior al diámetro exterior del extremo del núcleo. El accesorio metálico se calienta, con lo que el diámetro interior del polígono se expande de manera que pueda ser deslizado sobre el extremo del núcleo. Durante el enfriamiento, el diámetro interior se reduce a las medidas originales, de modo que el accesorio metálico se una por ajuste a 15 presión firmemente al núcleo. Alternativa o adicionalmente a un ajuste a presión, el polígono con su diámetro interior se puede acoplar firmemente al extremo del núcleo mediante un adhesivo adecuado, en particular un adhesivo de resina epoxi. Para la producción de bolsas adhesivas, que proporcionan una sujeción especialmente firme, el extremo del núcleo o el interior del polígono pueden estar provistos de ranuras o cavidades circunferenciales.

De acuerdo con la técnica de conexión descrita anteriormente, el accesorio metálico se configura especialmente en 20 forma de varilla roscada que, por su extremo del lado del aislador, comprende un polígono exterior hueco de diseño apropiado. Este accesorio metálico se puede fabricar de manera comparativamente económica utilizando técnicas de fabricación conocidas con o sin arranque de virutas. Por supuesto, esto también se refiere al diseño ya mencionado del aislador de soporte, previéndose sólo en uno de los extremos un accesorio metálico con una conexión roscada.

El tubo envolvente comprende una serie de casquillos de recepción orientados hacia el exterior, en los que se alojan respectivamente las conexiones roscadas exteriores de los aisladores de soporte. Alternativa o adicionalmente, el conductor interior comprende preferiblemente un número de casquillos de recepción orientados hacia el interior, en 25 los que se alojan respectivamente las conexiones roscadas interiores de los aisladores de soporte.

La previsión de casquillos de recepción, en los que se alojan las conexiones roscadas, abre la posibilidad de evitar esquinas y bordes perjudiciales para las descargas de tensión o de efecto corona. Al penetrar las conexiones roscadas en los casquillos de recepción se produce en el interior de la línea de transmisión a distancia una transición 30 relativamente suave entre las paredes interiores del conductor interior que se desarrollan en dirección longitudinal y el tubo envolvente frente a los aisladores de soporte enroscados transversalmente.

El conductor interior se puede configurar como conductor macizo o como un conductor tubular. En el caso de un conductor interior macizo, sus casquillos de recepción se fabrican, por ejemplo, por torneado u otro proceso similar. En otras palabras, los casquillos de recepción del conductor interior se practican dentro del mismo. En el caso de un conductor interior hueco o en el caso de un tubo envolvente, los casquillos de recepción se moldean realizando 35 cavidades correspondientes en el propio material. Los casquillos de recepción moldeados se extienden radialmente más allá del diámetro exterior del tubo envolvente. Por lo tanto, los casquillos de recepción se pueden ver desde el exterior.

En los casquillos de recepción se disponen además en especial medida los polígonos de los aisladores de soporte, penetrando los polígonos respectivamente al menos hasta el punto que sus bordes extremos del lado del aislador se alineen con los respectivos bordes de salida de los casquillos de recepción. De este modo, la zona de salida 40 respectivamente curvada en el punto de conexión de los aisladores de soporte funciona simultáneamente como control de campo y protección contra el efecto de corona para el accesorio metálico correspondiente. El enroscado del polígono en los casquillos de recepción correspondientes se puede llevar a cabo con una llave de vaso adecuada o similar. En este caso, el casquillo de recepción se diseña como un agujero ciego con un diámetro lo suficientemente grande para la recepción del polígono exterior. En el fondo del agujero ciego se encuentra un orificio roscado en el que se puede enroscar el accesorio metálico con su rosca.

En una forma de realización particularmente ventajosa de la línea de transmisión a distancia, el conductor interior se aísla por aire frente al tubo envolvente. En comparación con el aislamiento de gas de protección, las dimensiones ciertamente tendrán que ser mayores para evitar una descarga de tensión, pero al mismo tiempo no es necesario que la línea de transmisión en su conjunto o sus secciones individuales se fabrique estanca al gas. Por lo tanto, una línea de transmisión a distancia de este tipo requiere mucho menos mantenimiento que una tubería con aislamiento 45 de gas de protección. No se necesitan ni sensores de caída de presión ni una sala de control central para la detección de una caída de presión local. Una línea de transmisión a distancia aislada por aire con un conductor interior dispuesto dentro del tubo envolvente resulta, por lo tanto, adecuada para la transmisión de tensión a través de largos trayectos en terrenos intransitables. La línea se puede colocar especialmente al aire libre a nivel del suelo en áreas con vegetación exuberante o en zonas desérticas.

En principio, la línea de transmisión a distancia propuesta es adecuada tanto para la transmisión de una tensión alterna como de una tensión continua. Para la transmisión a través de largas distancias, la línea de transmisión a 60

distancia se diseña preferiblemente para la transmisión de tensión continua. En el caso de tensión alterna se produce, debido a la mayor capacidad operativa de la tubería en comparación con una línea aérea, una potencia reactiva no deseada ni inutilizable.

- 5 En relación con un conductor interior colocado preferiblemente de forma coaxial respecto a un tubo envolvente en el interior, ambos con sección transversal circular, se puede demostrar que la intensidad de campo máxima resulta en la superficie del conductor interior con:

$$E_a = \frac{V}{a \cdot \ln(b/a)}.$$

- 10 En este caso, a define el radio del conductor interior y b el radio del tubo envolvente. En el caso de una relación preferida de e con un a = 0,55 m, se obtiene para una tensión continua de 800 kV una intensidad de campo máxima en la superficie del conductor interior se reduce a

$$E_a = \frac{V}{a}.$$

Si se supone un diámetro de tubo envolvente de 3 m y se elige el radio del conductor interior según la relación preferida de e con un a = 0,55 m, se obtiene para una tensión continua de 800 kV una intensidad de campo máxima en la superficie del conductor interior de $E_a = 800 \text{ kV}/0,55 \text{ m} = 14,54 \text{ kV/cm}$.

- 15 Esta intensidad de campo se encuentra por debajo de un valor de arco crítico en aire de 30 kV/cm. Además, la distancia entre el conductor interior y el tubo envolvente es de 0,95 m. En otras palabras, la línea de transmisión a distancia aislada por aire se puede utilizar para la transmisión de una tensión continua de hasta 800 kV con un dimensionamiento adecuado. También debe tenerse en cuenta que el conductor interior se coloca en el interior del tubo envolvente protegido contra influencias externas.

- 20 También se puede demostrar que en el caso del dimensionamiento dado para una línea de transmisión a distancia de 1.500 km, con una intensidad de campo máxima de 15 kV/cm y una pérdida de tensión del 5%, un tubo envolvente de aluminio con un espesor de pared de 1 cm y una presión interna de aire de aproximadamente 1 bar a una tensión continua de 800 kV, se puede transmitir una potencia de 115 GW. La pérdida de tensión supuesta se basa en la pérdida de línea de un sistema de transmisión coaxial debido a la resistencia óhmica dada.

- 25 La segunda tarea mencionada se resuelve según la invención mediante un aislador de soporte para la fijación distanciada de un conductor interior dentro de un tubo envolvente por que el mismo se diseña para el ajuste de la distancia entre el conductor interior y el tubo envolvente.

- 30 Otras formas de realización ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes centradas en un aislador de soporte. Las ventajas mencionadas en relación con las formas de realización correspondientes de la línea de transmisión a distancia se pueden transferirse de forma análoga al aislador de soporte.

Unas formas de realización ventajosas de la invención se explican con más detalle en un dibujo. Se muestra en la:

Figura 1 esquemáticamente, una sección de una línea de transmisión a distancia con un conductor interior colocado coaxialmente dentro de un tubo envolvente;

- 35 Figura 2 una sección transversal de la línea de transmisión a distancia según la figura 1 en la ubicación de los aisladores de soporte;

Figura 3 una vista ampliada de un detalle de la figura 2 y

Figura 4 en detalle, casquillos de recepción para el alojamiento de las conexiones roscadas de los respectivos aisladores de soporte.

- 40 La figura 1 muestra esquemáticamente una sección de una línea de transmisión a distancia 1, en la que en el interior de un tubo envolvente cilíndrico hueco 2 se dispone un conductor interior cilíndrico macizo 3. El conductor interior 3 se coloca coaxialmente respecto al tubo envolvente 2. Alternativamente, el conductor interior se diseña como conductor tubular. La línea de transmisión a distancia 1 se extiende completamente a lo largo de una dirección longitudinal 5. En este caso se puede ver una sola sección 7, ensamblándose una pluralidad de secciones 7 en dirección longitudinal 5, por ejemplo, mediante atornillado o soldadura, para formar la línea de transmisión a distancia 1.

- 45 Tanto el tubo envolvente 2 como el conductor interior 3 se fabrican de aluminio o de otra aleación ligera con buena conductividad eléctrica. A distancias regulares a lo largo de la dirección longitudinal 5, el conductor interior 3 se sujeta en dirección transversal 12 en el tubo envolvente 2 por medio de tres aisladores de soporte 10 desplazados respectivamente en 120° en dirección perimetral, con lo que se distancia del mismo. Los aisladores de soporte 10 se fabrican respectivamente a modo de aisladores de varilla, que se acoplan firmemente por uno de sus extremos al conductor interior 3 y por el otro al tubo envolvente 2. Los aisladores de soporte 10 se diseñan para el ajuste de la distancia entre el conductor interior 3 y el tubo envolvente 2, como se muestra en las figuras 3 y 4.

La línea de transmisión a distancia 1 se llena en su interior con aire de aprox. 1 bar, es decir, presión atmosférica. El conductor interior 3 está sometido a alta tensión de CC. El tubo envolvente 2 está conectado a tierra.

La figura 2 muestra una sección transversal de la línea de transmisión a distancia 1 según la figura 1 en la ubicación de los aisladores de soporte 10. Se reconoce el conductor interior 3 con un radio a dispuesto coaxialmente, por medio de los aisladores de soporte 10, en el interior del tubo envolvente 2 con un radio b. La distancia resultante entre el conductor interior 3 y el tubo envolvente 2 se define con la letra c. Los tres aisladores de soporte 10 se distribuyen simétricamente en dirección perimetral alrededor del conductor interior 3. En otras palabras, el ángulo entre dos aisladores de soporte adyacentes 10 es respectivamente de 120°.

La línea de transmisión a distancia 1 aquí concebida se diseña para la transmisión de una tensión continua de entre aprox. 500 kV y 800 kV. El radio b del tubo envolvente 2 es de 1,5 m. El radio a del conductor interior macizo es de 0,55 m. La distancia c entre el conductor interior 3 y el tubo envolvente 2 es, por lo tanto, de 0,95 m. La relación b/a corresponde al número e de Euler.

El detalle X de un aislador de soporte 10 de la figura 2 se muestra ampliado en la figura 3. Cada aislador de soporte 10 se ha diseñado como un llamado aislante compuesto, que comprende un cuerpo aislante 14 en forma de varilla desplazable en dirección transversal 12 de plástico reforzado con fibra de vidrio. Sobre el cuerpo aislante 14 se aplica, para aumentar la capacidad de aislamiento, una masa 15 de caucho de silicona. Para incrementar la corriente de fuga entre los dos extremos del aislador de soporte 10, se forman por secciones blindajes en forma de disco 17 en el caucho de silicona. La masa aislante 15 con los blindajes moldeados se proyecta sobre el cuerpo aislante 14.

En los dos extremos del aislador de soporte 10 se encuentran sendos accesorios metálicos 19, que sirven fundamentalmente para la fijación al conductor interior 3 o al tubo envolvente 2. Para la fijación del aislador de soporte 10 o de sus extremos, se moldean en el tubo envolvente 2 casquillos de recepción exteriores 20 y se practican en el conductor interior 3, que en este caso es macizo, unos casquillos de recepción 21. En el interior de los casquillos de recepción 20, 21 se configuran, en combinación con los accesorios metálicos 19 del aislador de soporte 10, conexiones roscadas exteriores 23 o conexiones roscadas interiores 24. El diseño exacto se aprecia en la figura 4.

La conexión roscada exterior 23 y la conexión roscada interior 24 se diseñan con sentidos de giro opuestos. Dependiendo del giro del aislador de soporte 10, se produce un enroscado en los dos casquillos de recepción 20, 21 o un desenroscado de los dos casquillos de recepción 20, 21. Por lo tanto, el aislador de soporte 10 actúa como conexión de apriete para el ajuste del conductor interior 3 dentro del tubo envolvente 2. Para el giro del aislador de soporte 10, los dos accesorios metálicos 19 están provistos de sendos polígonos 26. Éstos se pueden sujetar con una llave de tuercas y girar de acuerdo con el aislador de soporte. Los accesorios metálicos 19, incluido el polígono 26, se unen firmemente a los respectivos extremos del núcleo del cuerpo aislante 14 mediante una conexión por contracción/adhesión combinada. El diseño exacto de las conexiones roscadas 23, 24 se representa en la figura 4.

Tanto los casquillos de recepción exteriores 20 formados en la pared del tubo envolvente 2 como los casquillos de recepción interiores 21 formados en el conductor interior 3 presentan perforaciones roscadas 30, 31. En estas perforaciones 30, 31 se enroscan o desenroscan, según el sentido de giro, las roscas 32 o 33 de los accesorios metálicos 19 diseñados como pernos roscados o varillas roscadas de cada uno de los aisladores de soporte 10. Las roscas 32 y 33 de los pernos roscados de los accesorios metálicos 19 presentan, los unos respecto a los otros, un sentido de giro opuesto. Los pernos roscados de cada accesorio metálico 19 terminan por el lado del aislador en un polígono 26 para el giro del aislador de soporte 10. En estado montado, los accesorios metálicos 19 se enroscan en los respectivos casquillos de recepción 20, 21 junto con el polígono 26. Para ello, cada casquillo de recepción 20, 21 posee un agujero ciego cilíndrico en el que se introduce el respectivo polígono 26. El borde final del lado del aislador del respectivo polígono 19 queda aproximadamente alineado con el borde de salida de los casquillos de recepción 20, 21. La longitud de introducción de los accesorios metálicos 19 se ha marcado debidamente en la figura 4. El polígono 26 introducido actúa como protección de descarga o de efecto corona para el respectivo accesorio metálico 19. En la figura 4 se muestra además el núcleo 28 que forma el cuerpo aislante en forma de varilla 14 sobre el que se aplica la masa aislante 15.

Lista de signos de referencia

- 1 Línea de transmisión a distancia
- 2 Tubo envolvente
- 3 Conductor interior
- 5 Dirección longitudinal
- 7 Sección
- 10 Aislador de soporte
- 12 Dirección transversal
- 14 Cuerpo aislante
- 15 Masa aislante

	17	Blindajes
	19	Accesorio metálico
	20	Casquillo de recepción exterior
	21	Casquillo de recepción interior
5	23	Conexión roscada exterior
	24	Conexión roscada interior
	26	Polígono
	28	Núcleo
	30	Perforación roscada
10	31	Perforación roscada
	32	Rosca
	33	Rosca
	a	Radio conductor interior
15	b	Radio tubo envolvente
	c	Distancia conductor interior - tubo envolvente

20

REIVINDICACIONES

1. Aislador de soporte (10) para la fijación espaciada de un conductor interior (3) en el interior de un tubo envolvente (2) de una línea de transmisión a distancia (1), que comprende un cuerpo aislante fundamentalmente en forma de varilla (14) que presenta a ambos lados respectivamente una rosca (32, 33),
 5 caracterizado por que
 se configura para el ajuste de la distancia entre el conductor interior (3) y el tubo envolvente (2),
 por que las dos roscas (32, 33) presentan un sentido de giro opuesto,
 por que se ha realizado como aislador compuesto con un núcleo de fibra de vidrio (28) fundamentalmente en forma
 10 de varilla y con una masa aislante (15) aplicada al mismo, especialmente caucho de silicona,
 por que para el enroscado se prevé por ambos extremos respectivamente un accesorio metálico (19) con rosca (32, 33) y por que en los accesorios metálicos (19) se configura respectivamente un polígono (26).
2. Aislador de soporte (10), según la reivindicación 1, caracterizado por que el polígono (26) del accesorio metálico
 15 correspondiente (19) se fija en el núcleo (28), deslizándose el polígono (26) al menos parcialmente sobre el extremo del núcleo y fijándose el mismo en el extremo del núcleo por compresión y/o adhesión.
3. Línea de transmisión a distancia (1) para alta tensión, con un tubo envolvente exterior (2) que se extiende en
 20 dirección longitudinal (5), con un conductor interior (3) guiado en el interior del tubo envolvente (2) paralelo a la
 dirección longitudinal (5) y con una pluralidad de aisladores de soporte (10) según una de las reivindicaciones
 anteriores, a través de los cuales el conductor interior (3) se sujeta transversalmente respecto a la dirección
 longitudinal (5) en el tubo envolvente (2) y a distancia del mismo por medio de los aisladores de soporte (10),
 25 configurándose los aisladores de soporte (10) fundamentalmente en forma de varilla y enroscándose los mismos en
 el conductor interior (3) y el tubo envolvente (2) respectivamente a través de una conexión roscada (23, 24),
 caracterizada por que los aisladores de soporte (10) se diseñan para el ajuste de la distancia entre el conductor
 interior (3) y el tubo envolvente (2),
 por que las conexiones roscadas (23, 24) del conductor interior (3) y del tubo envolvente (2) giran en sentido
 contrario,
 30 por que los aisladores de soporte (10) se configuran como aislador compuesto, con un núcleo de fibra de vidrio en
 forma de varilla (28) y con una masa aislante (15) aplicada al mismo, presentando los aisladores de soporte (10) a
 ambos lados respectivamente un accesorio metálico (19) con una rosca (32, 33), configurándose en los accesorios
 metálicos (19) respectivamente un polígono (26) para el giro del respectivo aislador de soporte (10),
 por que el tubo envolvente (2) comprende una pluralidad de casquillos de recepción (20) orientados hacia el exterior
 35 en los que se alojan las conexiones roscadas interiores (24) de los aisladores de soporte (10),
 por que el conductor interior (3) comprende una serie de casquillos de recepción (21) en los que se alojan
 respectivamente las conexiones roscadas interiores (23) de los aisladores de soporte (10) y
 por que en los casquillos de recepción (20, 21) de los casquillos de recepción (10) se alojan los polígonos (26),
 introduciéndose los polígonos (26) respectivamente al menos hasta tal punto que sus bordes extremos del lado del
 40 aislador queden alineados con los respectivos bordes de salida de los casquillos de recepción (20, 21).
4. Línea de transmisión a distancia (1) según la reivindicación 3, caracterizada por que el polígono (26) fija el
 respectivo accesorio metálico (19) en el núcleo (28) de los aisladores compuestos, deslizándose el polígono (26) al
 45 menos parcialmente sobre el extremo del núcleo y fijándose el mismo por compresión y/o adhesión en el extremo
 del núcleo.
5. Línea de transmisión a distancia (1) según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que el conductor interior (3) se
 aísla por aire con respecto a tubo envolvente (2).
6. Línea de transmisión a distancia (1) según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizada por que el conductor
 50 interior (3) se sujeta fundamentalmente de forma coaxial respecto al tubo envolvente (2).
7. Línea de transmisión a distancia (1) según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada por que el conductor
 interior (3) y el tubo envolvente (2) presentan respectivamente una sección transversal circular y por que la relación
 55 entre el radio del tubo envolvente (2) y el radio del conductor interior (3) corresponde al número de Euler e .

FIG. 1

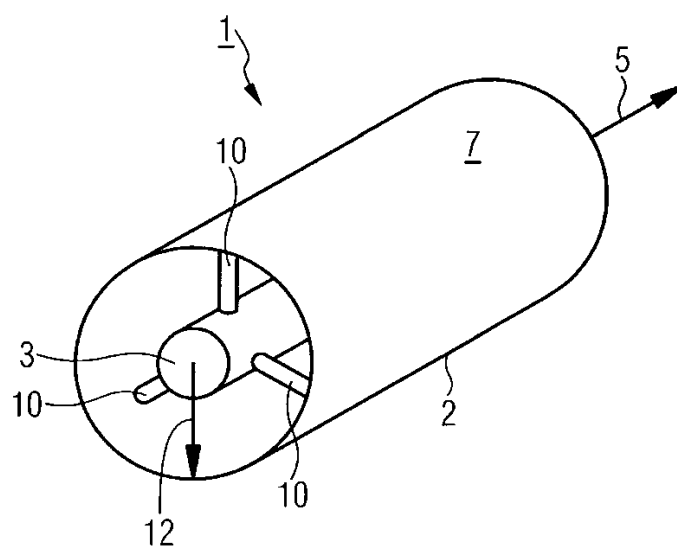


FIG. 2

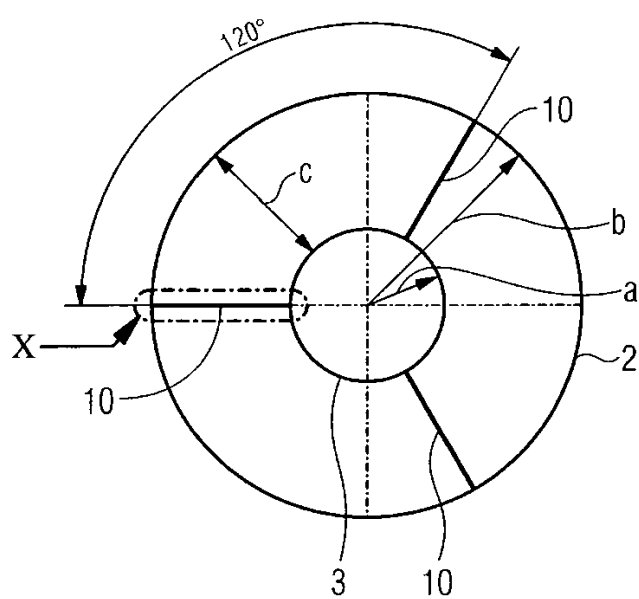


FIG. 3

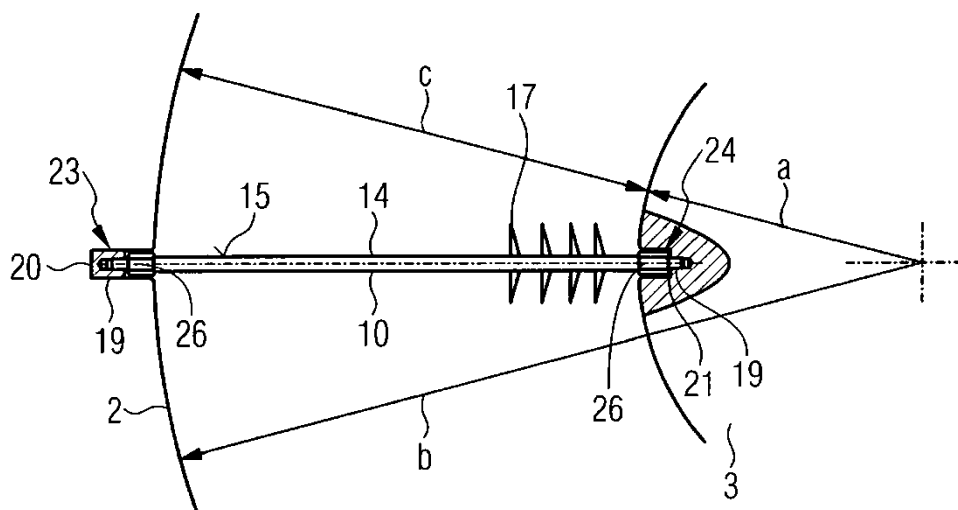


FIG. 4

