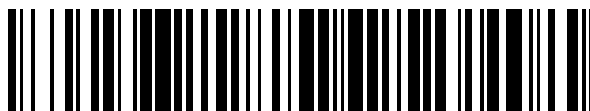


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 774**

51 Int. Cl.:

H02G 15/02 (2006.01)

H02G 15/04 (2006.01)

H02G 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2014** **PCT/EP2014/068669**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016** **WO16034213**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2014** **E 14758563 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018** **EP 3189570**

54 Título: **Un dispositivo de terminación de cable de alto voltaje aislado, una carcasa y un método para enderezar una longitud de cable en la carcasa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2019

73 Titular/es:

NKT HV CABLES GMBH (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

AHLBERG, TOMAS y
FÄLTH, FREDRIK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 708 774 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

Un dispositivo de terminación de cable de alto voltaje aislado, una carcasa y un método para enderezar una longitud de cable en la carcasa

Campo técnico de la invención.

La presente invención se refiere al campo técnico de cables eléctricos de alto voltaje aislados y dispositivos de terminación de cables para tales cables. La invención también se refiere a una carcasa para un dispositivo de terminación de cable y a un método para enderezar una longitud de un cable eléctrico de alto voltaje dentro de un dispositivo de terminación de cable.

Antecedentes

Los cables usados para la distribución de energía eléctrica típicamente se operan a miles de voltios, y por consiguiente se debe tener cuidado al terminar estos cables y conectarlos a equipos eléctricos. Una terminación de cable para voltajes medios y altos usualmente comprende una carcasa aislante hueca en la que se inserta el extremo de cable.

El documento EP1646268 divulga un dispositivo tensor para cable de alto voltaje que tiene una carcasa de campana esencialmente tubular en la que un elemento de sujeción tubular para un cable está dispuesto para moverse a lo largo del eje central y un resorte dispuesto entre un tope en la carcasa de campana y el elemento de sujeción que fuerza al elemento de sujeción a lo largo del eje longitudinal central lejos del tope. El elemento de sujeción lleva un elemento de indicación para que el resorte pueda detectarse de manera externa y el resorte encierre el cable de alto voltaje.

El documento DE 19748887 divulga un sistema que conecta un cable de alto voltaje a una instalación de alto voltaje llena de un gas o líquido aislante, con una unidad de conector de instalación en la forma de un cono aislante duro y una unidad de conector de cable con un elemento aislante complementario, conforme. El cono es un cuerpo hueco que no se extiende hacia el interior de la instalación de alto voltaje.

En una terminación de cable aislado para un cable eléctrico de alto voltaje, por ejemplo una terminación de cable aislada de gas o aceite, es difícil asegurarse de que el cable eléctrico montado dentro de la terminación se mantenga lo más recto posible y que no esté arqueado, así llamado serpenteo del cable. El serpenteo del cable puede ocurrir debido a:

- Impacto de gravedad en el cable eléctrico durante el montaje de la terminación de cable acostado, en una posición horizontal.
- Poco preenderezamiento del cable eléctrico antes del montaje de la terminación de cable.
- Las mediciones durante el procedimiento de montaje están dentro del rango de tolerancia, pero aún no son suficientemente precisas para evitar el serpenteo del cable.
- Un aumento de temperatura dentro de la terminación de cable alargará el cable eléctrico y de este modo dará como resultado en el serpenteo del cable, o hará que los problemas con el serpenteo sean más graves.

En la figura 1a se ilustra un cable A que está arqueado debido a la gravedad dentro de una carcasa B de terminación de cable, y en la figura 1b se ilustra un caso de un cable A que serpentea debido a otras razones, cuando la terminación está en una posición vertical.

Cuando un cable eléctrico serpentea dentro de la terminación de cable, significa que en algún lugar dentro de la terminación hay una distancia de aislamiento más pequeña, entre el cable eléctrico y la pared aislante, que la calculada con en el diseño original. Esto puede llevar a problemas graves. Por ejemplo puede dar como resultado un mayor riesgo de contorneamientos eléctricos dentro de la terminación, en el gas/aceite, entre el cable y la pared de la terminación, o puede dar como resultado una redistribución de los campos eléctricos dentro de la terminación, lo que podría llevar a una tensión eléctrica más alta localmente.

Resumen de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una solución a los problemas descritos anteriormente relacionados con el serpenteo del cable en un dispositivo de terminación de cable eléctrico de alto voltaje.

Este objetivo se logra por medio del dispositivo de terminación de cable de alto voltaje aislado, la carcasa para un dispositivo de terminación de cable de alto voltaje aislado, y el método para ajustar una longitud de cable de alto voltaje como se define en las reivindicaciones de patente anexas.

Por consiguiente se define, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, un dispositivo de terminación de cable de alto voltaje aislado que comprende una carcasa hueca con un primer miembro de extremo en un primer extremo de la carcasa y un segundo miembro de extremo en un segundo extremo de la carcasa, y una pared lateral que conecta dichos miembros de extremo, estando dicha carcasa llena con un medio de aislamiento, comprendiendo el dispositivo además una longitud de cable de alto voltaje ubicado dentro de la carcasa y que se extiende desde el primer miembro de extremo hasta el segundo miembro de extremo, caracterizado porque el dispositivo comprende una disposición de ajuste de longitud para el ajuste de una longitud interna de la carcasa entre los miembros de extremo y/o la longitud del cable dentro de la carcasa. Al proporcionar una disposición de ajuste de longitud tal será posible ajustar la longitud interna de la carcasa de tal manera que se adapte esencialmente a la longitud del cable dentro de la carcasa y de esa manera el cable se endereza. Alternativamente o adicionalmente, la disposición de ajuste de longitud se proporciona de tal manera que la longitud de cable como tal dentro de la carcasa se ajusta y de esta manera se endereza. Los miembros de extremo de la carcasa pueden por ejemplo configurarse como placas pero también pueden tener otras formas. El miembro de extremo superior o tapa pueden por ejemplo tener una forma redondeada.

De acuerdo con una primera realización, la disposición de ajuste de longitud puede comprender una sección de pared de longitud ajustable de la pared lateral de la carcasa y una disposición que genera un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable. La sección de pared de longitud ajustable puede ubicarse en cualquier lugar a lo largo de la pared lateral.

De acuerdo con una realización, la sección de pared de longitud ajustable puede comprender una sección de pared con forma de fuelle. Al proporcionar una sección de pared con forma de fuelle, o una sección de pared corrugada que se puede estirar si se somete a una fuerza de tracción, es posible obtener una extensión de longitud de la sección de pared de interés. Naturalmente, el material de la sección de pared con forma de fuelle es preferiblemente flexible y se elige con vistas a obtener la flexibilidad deseada que proporcionará la extensión de longitud requerida, caso por caso. La elección de material también tendrá influencia en la fuerza de resorte del fuelle. Otros parámetros que tendrán influencia en la constante de resorte y la fuerza de resorte del fuelle son el grosor del material y los detalles de diseño del fuelle. La extensión de longitud puede ser provocada por una fuerza ejercida sobre los miembros de extremo, por ejemplo como se describirá a continuación. La sección de pared de longitud ajustable también se puede describir como capaz de expandirse o alargarse en la dirección longitudinal o axial del cable, es decir la dirección longitudinal o axial de la carcasa. Naturalmente, también será posible obtener una reducción de longitud de la sección de pared, si es necesario. Adicionalmente, debe notarse que también es posible tener una sección de pared de longitud ajustable que sufra una deformación permanente cuando se extiende.

De acuerdo con una realización alternativa, la sección de pared de longitud ajustable puede comprender una sección de pared telescópica. Una presión o fuerza de tracción ejercida sobre los miembros de extremo provocará la extensión de la sección de pared telescópica, en analogía con lo anterior.

De acuerdo con una característica, la sección de pared de longitud ajustable puede estar pretensada por una fuerza de compresión. Esta pretensión puede obtenerse por medio de un dispositivo que ejerce una fuerza de compresión en el extremo de la pared lateral, por ejemplo por medio de ejercer una presión sobre uno de los miembros de extremo. Al comprimir el fuelle o la sección de pared telescópica por adelantado, antes de montar el cable en el interior, y obteniendo de esta manera una sección de pared de longitud ajustable pretensada, el fuelle o pared telescópica se extenderá una vez que cese la fuerza de compresión, y de esta manera el cable será enderezado. Esta pretensión se puede usar sola o en combinación con las realizaciones descritas a continuación.

De acuerdo con una realización, la disposición que genera el ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable puede comprender un dispositivo para aplicar una fuerza mecánica en un miembro de extremo de la carcasa y generar de esa manera un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable. La sección de pared de longitud ajustable tiene un diseño tal que aumentará su longitud cuando se someta a una fuerza de tracción del dispositivo. La sección de pared de longitud ajustable también puede diseñarse de tal manera que su longitud se reduzca si se somete a una fuerza de empuje desde el dispositivo.

De acuerdo con otra realización, la disposición que genera el ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable puede comprender un dispositivo regulador que regula la presión de un medio de aislamiento dentro de la carcasa. Por medio de un aumento de la presión dentro de la carcasa, será posible ejercer una presión aumentada sobre los miembros de extremo de la carcasa que los empujarán hacia afuera y de este modo darán como resultado un efecto de tracción en la sección de pared de longitud ajustable. La sección de pared de longitud ajustable tiene un diseño tal que aumentará su longitud cuando se someta al efecto de tracción. La sección de pared de longitud ajustable también puede diseñarse de tal manera que su longitud se reduzca cuando la presión interna disminuye. El dispositivo regulador puede ser muy simple, por ejemplo un grifo de encendido/apagado para el relleno del medio de aislamiento. Usualmente, la presión deseada se decide por adelantado del montaje de la terminación en el cable.

De acuerdo con una característica adicional, la disposición de ajuste de longitud puede comprender al menos un miembro de resorte suplementario. Un miembro de resorte tal se puede usar para mejorar el efecto de resorte inherente del fuelle, o se puede usar en combinación con una sección de pared telescópica. Puede ser ya sea un resorte de compresión o un resorte de tensión, dispuesto en una manera tal que trabaje para extender la sección de pared de longitud ajustable y de esa manera el cable será estirado y enderezado. El miembro de resorte también se puede usar como un resorte de retorno, si se desea. También tendrá el efecto adicional de proporcionar estabilidad.

De acuerdo con otra realización en donde el cable se extiende a través de al menos uno de los miembros de extremo de la carcasa, la disposición que genera un ajuste de longitud puede comprender un dispositivo ubicado externamente de dicho miembro de extremo, cuyo dispositivo comprende un miembro para aplicar una fuerza mecánica sobre el cable y de esa manera ajustar la longitud del cable dentro de la carcasa. Este tipo de solución puede por supuesto combinarse con una cualquiera de las realizaciones mencionadas anteriormente.

De acuerdo con otro aspecto de la invención se define una carcasa para un dispositivo de terminación de cable de alto voltaje aislado, que comprende un primer miembro de extremo en un primer extremo de la carcasa y un segundo miembro de extremo en un segundo extremo de la carcasa, y una pared lateral que conecta dichos miembros de extremo, siendo dicha carcasa hueca y adaptada para recibir un cable de alto voltaje en la misma que se extiende desde el primer miembro de extremo hasta el segundo miembro de extremo de la carcasa, caracterizada porque la pared lateral de la carcasa tiene una sección de pared de longitud ajustable por medio de los cuales se puede ajustar la longitud interna de la carcasa entre los miembros de extremo. Esta carcasa es adecuada para usar en el dispositivo de terminación de cable de alto voltaje que se describe anteriormente.

De acuerdo con una realización, la sección de pared de longitud ajustable puede comprender una sección de pared con forma de fuelle. De acuerdo con otra realización, la sección de pared de longitud ajustable puede comprender una sección de pared telescópica. Las ventajas de estos ya se han descrito anteriormente.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención se define un método para enderezar una longitud de un cable de alto voltaje ubicado en un dispositivo de terminación de cable, cuyo dispositivo de terminación de cable comprende una carcasa hueca con un primer miembro de extremo en un primer extremo de la carcasa y un segundo miembro de extremo en un segundo extremo de la carcasa y una pared lateral que conecta dichos miembros de extremo, cuya longitud de cable se extiende desde el primer miembro de extremo hasta el segundo miembro de extremo de la carcasa, caracterizada en ajustar la longitud interna de la carcasa entre los miembros de extremo y/o ajustar la longitud del cable que está ubicado dentro de la carcasa de tal manera que la longitud interna de la carcasa corresponde esencialmente a la longitud del cable que está ubicado dentro de la carcasa. Este método muestra ventajas correspondientes a las ventajas descritas anteriormente en relación con el dispositivo de terminación de cable.

De acuerdo con una característica, el método puede comprender ajustar la longitud interna de la carcasa ajustando la longitud de una sección de pared de longitud ajustable de la pared lateral de la carcasa.

De acuerdo con una característica, el método puede comprender pretensar la sección de pared de longitud ajustable por una fuerza de compresión.

De acuerdo con una característica, el método puede comprender aplicar una fuerza mecánica en un miembro de extremo de la carcasa y de esa manera generar un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable.

De acuerdo con otra característica alternativa o adicional, el método puede comprender regular la presión de un medio de aislamiento dentro de la carcasa y de esa manera generar un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable.

De acuerdo con otra realización, el método puede comprender ajustar un área activa de al menos un miembro de extremo de la carcasa, ajustando de esa manera la fuerza de presión resultante sobre el miembro de extremo desde el medio de aislamiento dentro de la carcasa y generando un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable.

De acuerdo con otra realización, el método puede comprender aplicar una fuerza mecánica sobre el cable y de esa manera ajustar la longitud del cable dentro de la carcasa dando como resultado un enderezamiento del cable dentro de la carcasa.

El cable de interés puede ser por ejemplo un cable terrestre de alto voltaje o un cable marítimo. Ejemplos de cables son cables XLPE (cables PEX). Puede ser un cable DC o un cable CA. Por alto voltaje se entiende voltajes de 1kV AC/ 36 kV DC y más altos. También se aplicará a los llamados voltajes extra altos, que generalmente son de 230 kV o más altos, y también a los llamados voltajes ultra altos, que se refieren a voltajes aún más altos de generalmente más de 800 kV para DC y más de 1000 kV para AC.

Debe notarse que el uso de la palabra enderezar en relación con el cable, no significa necesariamente que el cable sea completamente recto después del enderezamiento y el ajuste de longitud. La palabra enderezar en el presente contexto debe interpretarse en el significado de que el cable se vuelve más recto que antes, es decir se reduce el efecto de serpenteo.

La carcasa de terminación de cable puede contener equipo adicional, por ejemplo dispositivos de control de tensión, que no se describen aquí. El cable mismo puede ser un cable que ha sido pelado de sus capas externas en diversos grados, de tal manera que por ejemplo solo puede haber un conductor desnudo en el extremo saliente de la terminación. La presente invención no debe interpretarse como limitada a un cierto tipo de terminación o un cierto tipo de cable eléctrico. En particular, el término cable de alto voltaje usado en las reivindicaciones no debe limitarse a un cable que tenga todas sus capas intactas a lo largo de la terminación, sino que debe interpretarse que también incluye cables eléctricos en diferentes etapas de haber sido pelados de sus diversas capas. Se debe interpretar que el término dispositivo de terminación de cable también abarca un dispositivo de terminación de cable interno que el mismo puede estar rodeado por otro dispositivo de terminación de cable externo, que a veces es el caso.

Características y ventajas adicionales de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones.

Breve descripción de los dibujos

Una descripción detallada de la presente invención y realizaciones de la misma, dada como ejemplos solamente, ahora se hará con referencia a los esquemas que acompañan a los dibujos, en los cuales:

La figura 1a ilustra esquemáticamente un cable que está arqueado debido a la gravedad,

La figura 1b ilustra esquemáticamente un caso de serpenteo del cable debido a otras razones, cuando la terminación está en una posición vertical,

La figura 2 ilustra esquemáticamente una realización de un dispositivo de terminación de cable de acuerdo con la invención,

La figura 3 ilustra esquemáticamente una realización de un dispositivo de terminación de cable de acuerdo con la invención.

La figura 4 ilustra esquemáticamente una realización de un dispositivo de terminación de cable de acuerdo con la invención.

La figura 5 ilustra esquemáticamente una realización de un dispositivo de terminación de cable de acuerdo con la invención, y

La figura 6 ilustra esquemáticamente una realización de un dispositivo de terminación de cable de acuerdo con la invención.

Los elementos que son iguales o representan elementos correspondientes o elementos equivalentes se les ha dado los mismos números de referencia en las diferentes figuras. Ninguna de las figuras ilustra detalles del cable que se extiende fuera de la carcasa del dispositivo de terminación de cable, pero debe entenderse que el cable se extendería fuera de la carcasa, al menos en el extremo inferior de la carcasa. Adicionalmente, los detalles del cable dentro de la carcasa no están ilustrados. El cable solo se ilustra esquemáticamente y puede ser cualquier tipo de cable eléctrico de alto voltaje adecuado para usar en un dispositivo de terminación de cable aislado. Tampoco se ilustran detalles de otros equipos dentro de la carcasa, pero debe entenderse que puede haber otros equipos dentro de la carcasa.

Descripción detallada

Las figuras 1a y 1b ilustran esquemáticamente los problemas con el serpenteo del cable, como ya se ha explicado con referencia a la técnica anterior.

La figura 2 muestra una realización de un dispositivo 1 de terminación de cable eléctrico de alta voltaje aislado y una carcasa 3 aislante de acuerdo con la presente invención. La carcasa está llena de un medio aislante y todo el dispositivo está sellado a presión. El dispositivo comprende una disposición de ajuste de longitud para el ajuste de una longitud interna de la carcasa entre los miembros de extremo y/o la longitud del cable dentro de la carcasa. El dispositivo 1 de terminación de cable solo se ilustra muy esquemáticamente en una posición vertical, mostrando solo los elementos que son relevantes para la presente invención. De este modo el dispositivo de terminación de cable comprende una carcasa 3 aislante que tiene un primer extremo 5 superior con un primer miembro 7 de extremo superior, un segundo extremo 9 inferior con un segundo miembro 11 de extremo inferior, y una pared 13 lateral. A menudo este tipo de dispositivo de terminación de cable tiene una forma cilíndrica con una porción inferior más

ancha que se ahúsa en una porción superior más estrecha. La carcasa 3 tiene un interior 15 hueco. El dispositivo de terminación de cable comprende además un cable 20 eléctrico de alto voltaje que se ha insertado en la carcasa a través de una abertura (no se muestra) en el segundo miembro 11 de extremo inferior. El cable se extenderá fuera del miembro de extremo inferior de la carcasa. El cable 20 también se fijará de manera inamovible, de una manera sellada a presión, en el segundo miembro 11 de extremo inferior de la carcasa con algún soporte adecuado o medio de sujeción, conocido en sí mismo (no se muestra). En el primer extremo 5 superior de la carcasa, el cable 20, o al menos el conductor del cable, puede por ejemplo estar conectado eléctricamente a algún tipo de conector eléctrico, conocido en sí mismo, o el cable puede extenderse fuera de la carcasa, a través de una abertura en el miembro 11 de extremo superior (no se muestra). En la realización de la figura 2, el cable también está fijo en el primer extremo 5 superior de la carcasa, al primer miembro 7 de extremo superior.

En la ilustración de la izquierda en la figura 2 se muestra cómo la carcasa 3 tiene una longitud interna L, entre los miembros 7, 11 de extremo, mientras que el cable 20 dentro de la carcasa tiene una longitud $L + \delta l$, es decir es más largo que la carcasa. Por consiguiente, el cable serpentea y no se endereza dentro de la carcasa. Con el fin de hacer posible enderezar el cable dentro de la carcasa, se ha provisto una disposición de ajuste de longitud que en la realización de la figura 2 comprende una sección 17 de pared de longitud ajustable de la carcasa, cuya sección de pared de longitud ajustable forma parte de la disposición de ajuste de longitud de la invención. La sección de pared de longitud ajustable está configurada en la realización ilustrada como una sección 18 de pared con forma de fuelle o corrugada que está hecha de un material flexible de tal manera que puede expandirse o alargarse en la dirección longitudinal/axial de la carcasa, es decir la dirección longitudinal/axial del cable. La longitud de la sección de pared con forma de fuelle es X y como se muestra en la ilustración de la derecha en la figura 2, la longitud interna de la carcasa se puede de este modo aumentar a $L + \delta l$ expandiendo el fuelle para que tenga la longitud expandida de $X + \delta l$. Al hacer esto, la longitud interna de la carcasa se corresponderá esencialmente con la longitud del cable dentro de la carcasa, y el cable será enderezado.

La disposición de ajuste de longitud comprende además una disposición que genera un ajuste de longitud de la sección 17 de pared de longitud ajustable. En la realización ilustrada de la figura 2 y todas las otras figuras, la fuerza F indicada es la fuerza total, que se denomina F_{tot} en la fórmula que se explica a continuación. La disposición de generación de ajuste de longitud comprende un dispositivo 22 para aplicar una fuerza mecánica externa F_{ext} en un miembro de extremo de la carcasa, en este caso el primer miembro 7 de extremo superior. Este dispositivo 22 puede incluir por ejemplo pernos y/o tuercas que proporcionan un torque, o cualquier dispositivo similar conocido en sí mismo que proporcionará el efecto previsto de tirar o empujar la placa de extremo y de esta manera extender el fuelle y de este modo aumentar la longitud interna de la carcasa 3. En la figura también se muestra la fuerza de resorte F_s inherente del fuelle. Debe señalarse que la fuerza de resorte F_s puede trabajar en ambas direcciones. En la ilustración de la izquierda en la figura 2, la fuerza de resorte F_s puede ser cero o puede ser negativa si el fuelle está pretensado/precomprimido, y el fuelle trabaja como un resorte de compresión. Cuando se haya extendido el fuelle y la fuerza de resorte trabaje para hacer que el fuelle retroceda a su condición no extendida una vez que cesa la fuerza de tracción F_{ext} del dispositivo 22.

La fórmula general para la fuerza total F_{tot} que influirá en el miembro 7 de extremo superior del dispositivo, para la terminación de cable en una posición vertical, se puede escribir como: $F_{tot} = F_{ext} + F_p - F_{cable} - F_{gravedad} \pm F_s$, en donde:

F_{ext} = Fuerza externa, por ejemplo una fuerza mecánica ejercida sobre el miembro de extremo superior;

F_p = Fuerza ejercida por la presión de gas dentro de la carcasa, expresada como $p \times A$, donde A es el área activa interna del miembro 7 de extremo y p es la presión interna dentro de la carcasa y que trabaja en el área activa A;

F_{cable} = Fuerza de cable, que es una fuerza que se origina del cable mismo dado que el cable usualmente tiene una fuerza inherente que causará que el cable retorne a su forma original, que usualmente está ligeramente curvado debido a su fabricación y almacenamiento en una forma enrollada;

$F_{gravedad}$ = Fuerza de gravedad ejercida por el peso del cable y el miembro 7 de extremo superior;

F_s = Fuerza de resorte de por ejemplo la sección de pared con forma de fuelle, que puede trabajar en ambas direcciones, como se indica por el signo $\pm$, y se expresa como $k \times \delta l$, donde k es la constante de resorte y δl es la longitud del cable que excede la longitud interna L de la carcasa.

La fuerza requerida F_{ext} del dispositivo 22 necesita medirse/calcularse por adelantado tomando en consideración la fuerza de resorte F_s del fuelle 17 seleccionado de la sección de pared de longitud ajustable, con el fin de obtener una fuerza total resultante F_{tot} de acuerdo con la fórmula anterior.

En la figura 3 se ilustra otra realización de la disposición que genera el ajuste de longitud de la sección 17 de pared de longitud ajustable de la pared 13 lateral de la carcasa 3. También en este caso la sección 17 de pared de longitud ajustable se ilustra configurada de una parte de fuelle 18. El fuelle puede estar pretensado o no. El interior 15 hueco de la carcasa 3 se llena con un medio aislante que ejerce una presión interna en el área activa A del miembro 7 de extremo superior. Preferiblemente el medio aislante es un gas de aislamiento. En esta realización, la disposición que

genera el ajuste de longitud de la sección 17 de pared de longitud ajustable de la pared 13 lateral de la carcasa 3 comprende un dispositivo 24 regulador. El dispositivo regulador está conectado a una fuente de presión que contiene medio aislante presurizado (no se muestra). Por medio de este dispositivo 24 regulador la presión interna dentro de la carcasa 3 puede aumentarse o disminuirse. Cuando se aumenta la presión interna dentro de la carcasa 3 aislante, la fuerza de presión en el área activa, es decir el área interna del miembro 7 de extremo, aumentará y la fuerza aumentada actuará para extender el fuelle 18 y de esa manera enderezar el cable 20, en analogía con lo que se ha descrito anteriormente. Usualmente, una presión deseada se determina por adelantado y la carcasa aislante se llena en consecuencia. Alternativamente, el área activa A del miembro 7 de extremo se puede aumentar con el fin de obtener el mismo efecto. Una elección de un área activa deseada se realiza por adelantado.

En la figura 4 se ilustra otra realización alternativa de una disposición que genera el ajuste de longitud de la sección 17 de pared de longitud ajustable. En esta realización, el cable 20 no está fijo al miembro 7 de extremo superior, solo al miembro 11 de extremo inferior. En su lugar el cable se apoya de manera deslizante en una abertura (no se muestra) en el miembro 7 de extremo superior y se extiende externamente del miembro de extremo superior. También externamente del miembro de extremo superior se proporciona una disposición para generar el ajuste de longitud del cable dentro de la carcasa, y más precisamente ajuste de la longitud del cable que se extiende entre los miembros 7, 11 de extremo superior e inferior, dentro de la carcasa 3. Esta disposición comprende un dispositivo 26 externo para aplicar una fuerza mecánica en el cable 20. Al tirar con una fuerza F en el cable, el cable será enderezado. La longitud adicional del cable δl que estaba previamente dentro de la carcasa dando como resultado el serpenteo del cable, como se muestra en la ilustración de la izquierda en la figura 4, ahora se ha tirado fuera de la carcasa. La longitud de cable L dentro de la carcasa es de este modo esencialmente igual a la longitud interna L de la carcasa. Este dispositivo 26 externo puede incluir por ejemplo pernos y/o tuercas que proporcionan un torque, o cualquier dispositivo similar conocido en sí mismo que proporcionará la fuerza de tracción prevista.

La figura 5 ilustra una realización alternativa de la sección 17 de pared de longitud ajustable en la carcasa 3. En esta realización, la sección de pared de longitud ajustable está configurada como una sección 28 de pared telescópica. A la izquierda en la figura 5 se ilustra un cable 20 que tiene una longitud de $L + \delta l$ dentro de una carcasa 3, cuya carcasa tiene una longitud de L. De este modo el cable es demasiado largo y ocurre el serpenteo. La sección 28 de pared telescópica está conectada con el miembro 7 de extremo superior, en el extremo 5 superior de la carcasa 3, y la sección de pared telescópica se puede sacar de la carcasa para una longitud δl que corresponda a la longitud extra del cable dentro de la carcasa por medio de una disposición de generación de ajuste de longitud que comprende un dispositivo 22 para aplicar una fuerza mecánica F en un miembro de extremo de la carcasa, en este caso el primer miembro 7 de extremo superior. Este dispositivo 22 es un dispositivo correspondiente al dispositivo mecánico que se describe en relación con la figura 2. En lugar de que un dispositivo 22 aplique una fuerza mecánica en el miembro 7 de extremo superior conectado a la sección 28 de pared telescópica, las soluciones descritas en relación con la figura 3 y la figura 4 con respecto a la disposición para generar el ajuste de longitud, también se pueden aplicar junto con la sección de pared telescópica.

En la figura 6 se ilustra una alternativa en la que se proporciona un miembro 30 de resorte suplementario. En general, se puede usar un miembro de resorte suplementario para proporcionar varias funciones diferentes. En el ejemplo que se ilustra, se puede usar para proporcionar pretensión de la sección de pared telescópica y esto se puede lograr ya sea mediante un resorte de compresión o un resorte de tensión. En el ejemplo de la figura 6, el miembro 30 de resorte es un resorte de compresión dispuesto entre la sección 28 de pared telescópica y la pared 13 lateral de la carcasa, de tal manera que cuando el miembro 30 de resorte se descomprime la sección 28 de pared telescópica se extiende y proyecta de la carcasa 3. En la figura 6 la disposición para generar un ajuste de longitud es la misma como en la figura 5, pero naturalmente un miembro de resorte correspondiente también se puede usar en combinación con cualquier otra de las disposiciones descritas para generar el ajuste de longitud. Un miembro de resorte correspondiente también puede usarse en combinación con la disposición de fuelle, si se desea una mejora del efecto de resorte. Un miembro de resorte también se puede usar como un resorte de retorno, si es necesario.

El método, de acuerdo con la invención, comprende el enderezamiento de una longitud de un cable de alto voltaje ubicado en un dispositivo de terminación de cable, cuyo dispositivo de terminación de cable comprende una carcasa hueca con un primer miembro de extremo en un primer extremo de la carcasa y un segundo miembro de extremo en un segundo extremo de la carcasa y una pared lateral que conecta dicho miembro de extremo, cuya longitud de cable se extiende desde el primer miembro de extremo al segundo miembro de extremo de la carcasa. El método comprende la etapa de ajustar la longitud interna de la carcasa entre los miembros de extremo y/o ajustar la longitud del cable ubicado dentro de la carcasa en relación entre sí de tal manera que la longitud interna de la carcasa se corresponda esencialmente con la longitud del cable que está ubicado dentro de la carcasa.

El método puede comprender ajustar la longitud interna de la carcasa ajustando la longitud de una sección de pared de longitud ajustable de la pared lateral de la carcasa. Esto se puede lograr aplicando una fuerza mecánica en un miembro de extremo de la carcasa y de esa manera generar un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable. Alternativamente, el ajuste de la longitud interna de la carcasa puede lograrse regulando la presión de un medio de aislamiento dentro de la carcasa y de esa manera se genera un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable. De acuerdo con otra alternativa, el método puede comprender ajustar un área activa de al menos un miembro de extremo de la carcasa, ajustando de esa manera la fuerza de presión resultante sobre el

miembro de extremo desde el medio de aislamiento dentro de la carcasa y generando un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable.

5 Alternativamente para ajustar la longitud interna de la carcasa, el método puede comprender aplicar una fuerza mecánica sobre el cable y de esa manera ajustar la longitud del cable dentro de la carcasa resultando en un enderezamiento del cable dentro de la carcasa.

10 En las figuras, la sección de pared de longitud ajustable de la carcasa se ilustra como estando ubicada en el extremo superior de la carcasa. Sin embargo, la sección de pared de longitud ajustable puede ubicarse en cualquier lugar a lo largo de la pared de carcasa, en su dirección de longitud.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) de terminación de cable de alto voltaje aislado que comprende una carcasa (3) hueca con un primer miembro (7) de extremo en un primer extremo (5) de la carcasa y un segundo miembro (11) de extremo en un segundo extremo (9) de la carcasa, y una pared (13) lateral que conecta dichos miembros de extremo, dicha carcasa se llena con un medio de aislamiento, comprendiendo el dispositivo además una longitud de cable (20) de alto voltaje ubicado dentro de la carcasa y que se extiende desde el primer miembro de extremo al segundo miembro de extremo, caracterizado porque el dispositivo comprende una disposición (18; 28; 22; 24; 26) de ajuste de longitud para el ajuste de una longitud interna de la carcasa (3) entre los miembros de extremo y/o la longitud del cable (20) dentro de la carcasa, y en donde la disposición (18; 28; 22; 24; 26) de ajuste de longitud está dispuesta para enderezar el cable (20) dentro de la carcasa.
2. El dispositivo de terminación de cable de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la disposición de ajuste de longitud comprende una sección (17) de pared de longitud ajustable de la pared lateral de la carcasa y una disposición (22; 24; 26) que genera un ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable.
3. El dispositivo de terminación de cable de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la sección de pared de longitud ajustable comprende una sección (18) de pared con forma de fuelle.
4. El dispositivo de terminación de cable de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la sección de pared de longitud ajustable comprende una sección (28) de pared telescópica.
5. El dispositivo de terminación de cable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en donde la sección (17) de pared de longitud ajustable está pretensada por una fuerza de compresión.
6. El dispositivo de terminación de cable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en donde la disposición que genera el ajuste de longitud de la sección de pared de longitud ajustable comprende un dispositivo para aplicar una fuerza (22) mecánica en un miembro (7; 11) de extremo de la carcasa (3) y de esa manera generar un ajuste de longitud de la sección (17) de pared de longitud ajustable.
7. El dispositivo de terminación de cable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en donde la disposición que genera el ajuste de longitud de la sección (17) de pared de longitud ajustable comprende un dispositivo (24) regulador que regula la presión de un medio de aislamiento dentro de la carcasa (3).
8. Una carcasa (3) para un dispositivo de terminación de cable de alto voltaje aislado, que comprende un primer miembro (7) de extremo en un primer extremo (5) de la carcasa y un segundo miembro (11) de extremo en un segundo extremo (9) de la carcasa, y una pared lateral (13) que conecta dichos miembros de extremo, siendo dicha carcasa hueca y adaptada para recibir un cable (20) de alto voltaje en la misma que se extiende desde el primer miembro de extremo hasta el segundo miembro de extremo de la carcasa, caracterizada porque la pared (13) lateral de la carcasa tiene una sección (17) de pared de longitud ajustable por medio de la cual se puede ajustar la longitud interna de la carcasa entre los miembros de extremo, y en donde la sección (17) de pared de longitud ajustable está dispuesta para enderezar el cable (20) dentro de la carcasa.
9. La carcasa de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la sección (17) de pared de longitud ajustable comprende una sección (18) de pared con forma de fuelle.
10. La carcasa de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la sección (17) de pared de longitud ajustable comprende una sección (28) de pared telescópica.
11. Un método para enderezar una longitud de un cable (20) de alto voltaje ubicado en un dispositivo (1) de terminación de cable de alto voltaje aislado, cuyo dispositivo de terminación de cable comprende una carcasa (3) hueca con un primer miembro (7) de extremo en un primer extremo (5) de la carcasa y un segundo miembro (11) de extremo en un segundo extremo (9) de la carcasa y una pared (13) lateral que conecta dichos miembros de extremo, estando dicha carcasa rellena con un medio de aislamiento, en donde la longitud de cable se extiende desde el primer miembro de extremo al segundo miembro de extremo de la carcasa, caracterizado porque ajusta la longitud interna de la carcasa entre los miembros de extremo y/o ajusta la longitud del cable que se ubica dentro de la carcasa de tal manera que la longitud interna de la carcasa corresponde esencialmente a la longitud del cable que está ubicado dentro de la carcasa.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende ajustar la longitud interna de la carcasa (30) ajustando la longitud de una sección (17) de pared de longitud ajustable de la pared (13) lateral de la carcasa.
13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende pretensar la sección (17) de pared de longitud ajustable mediante una fuerza de compresión.

14. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, que comprende aplicar una fuerza mecánica en un miembro (7; 11) de extremo de la carcasa (3) y de esa manera generar un ajuste de longitud de la sección (17) de pared de longitud ajustable.
- 5 15. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, que comprende regular la presión de un medio de aislamiento dentro de la carcasa (3) y de esa manera generar un ajuste de longitud de la sección (17) de pared de longitud ajustable.

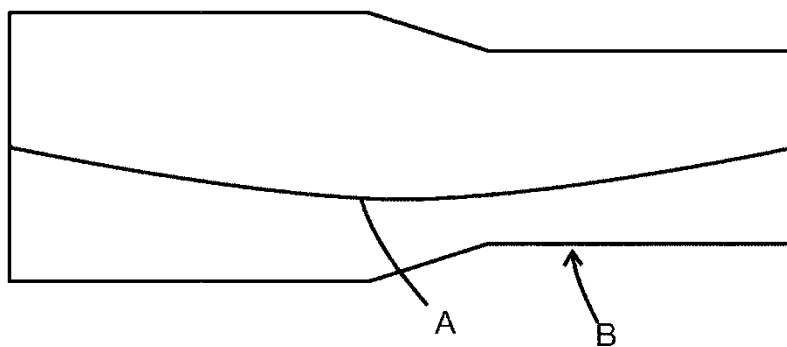


FIG. 1a

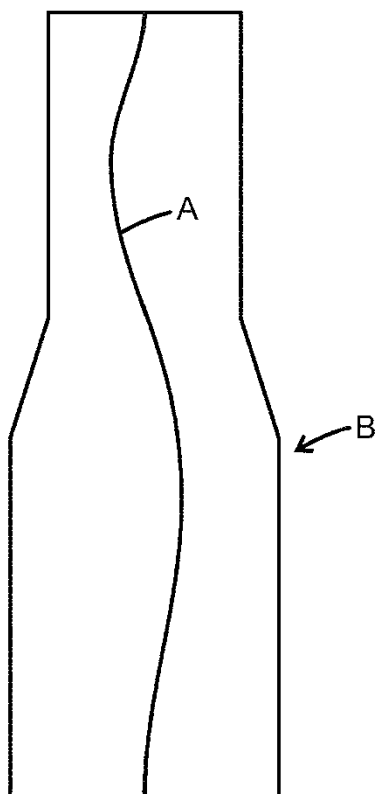


FIG. 1b

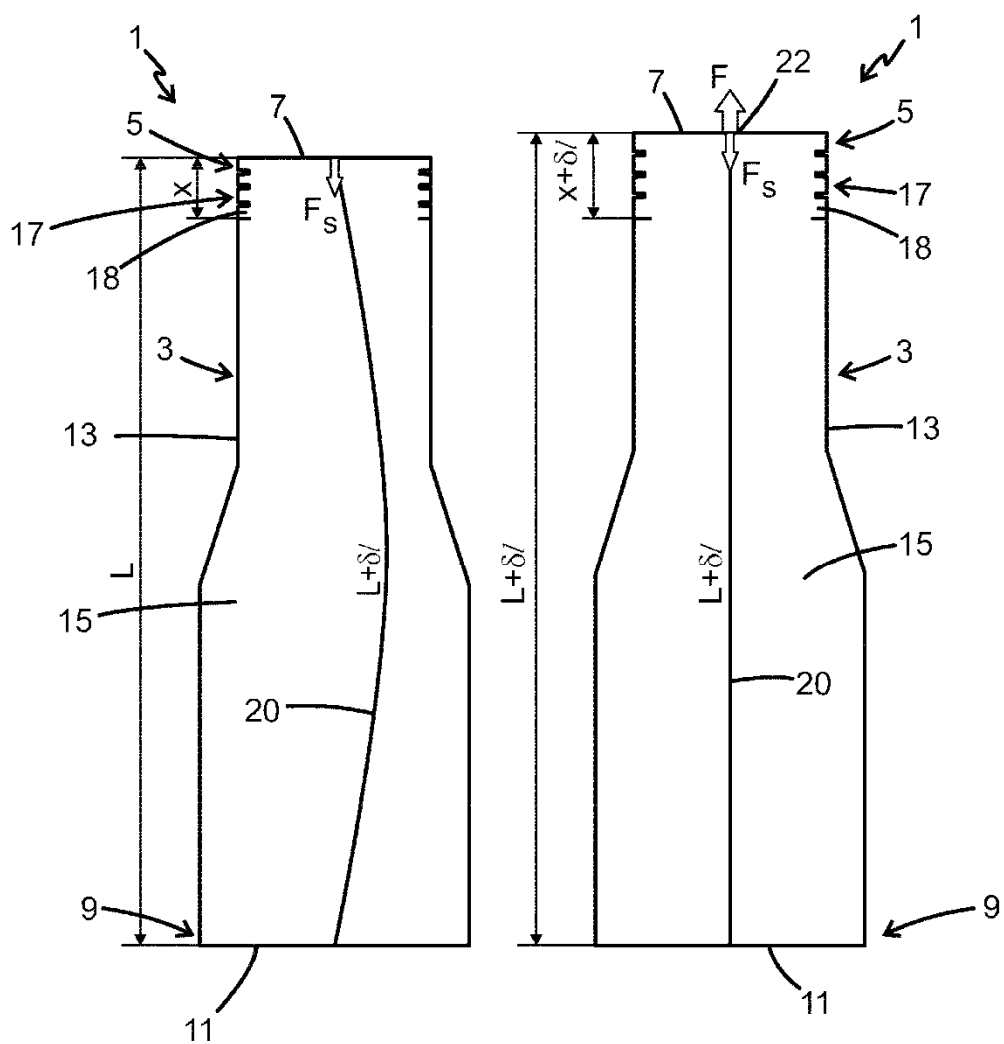
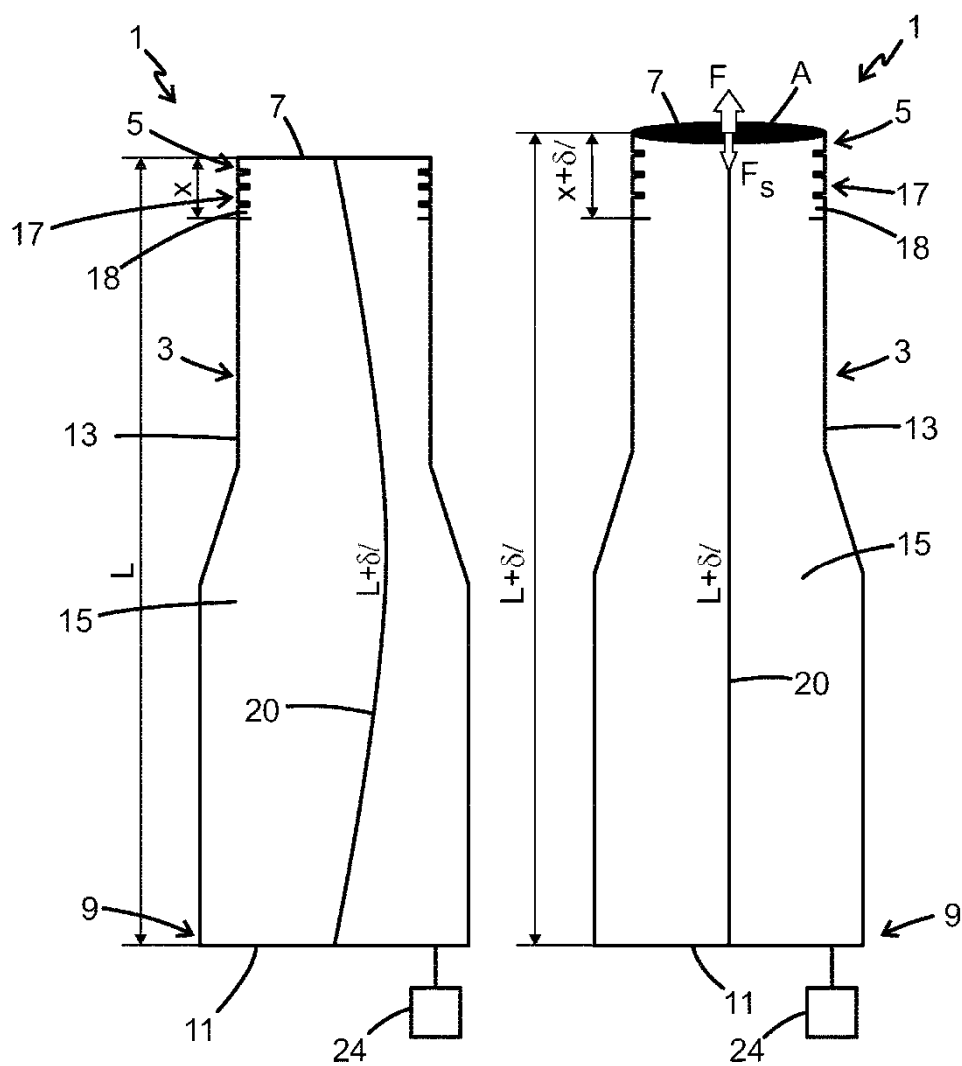


FIG. 2



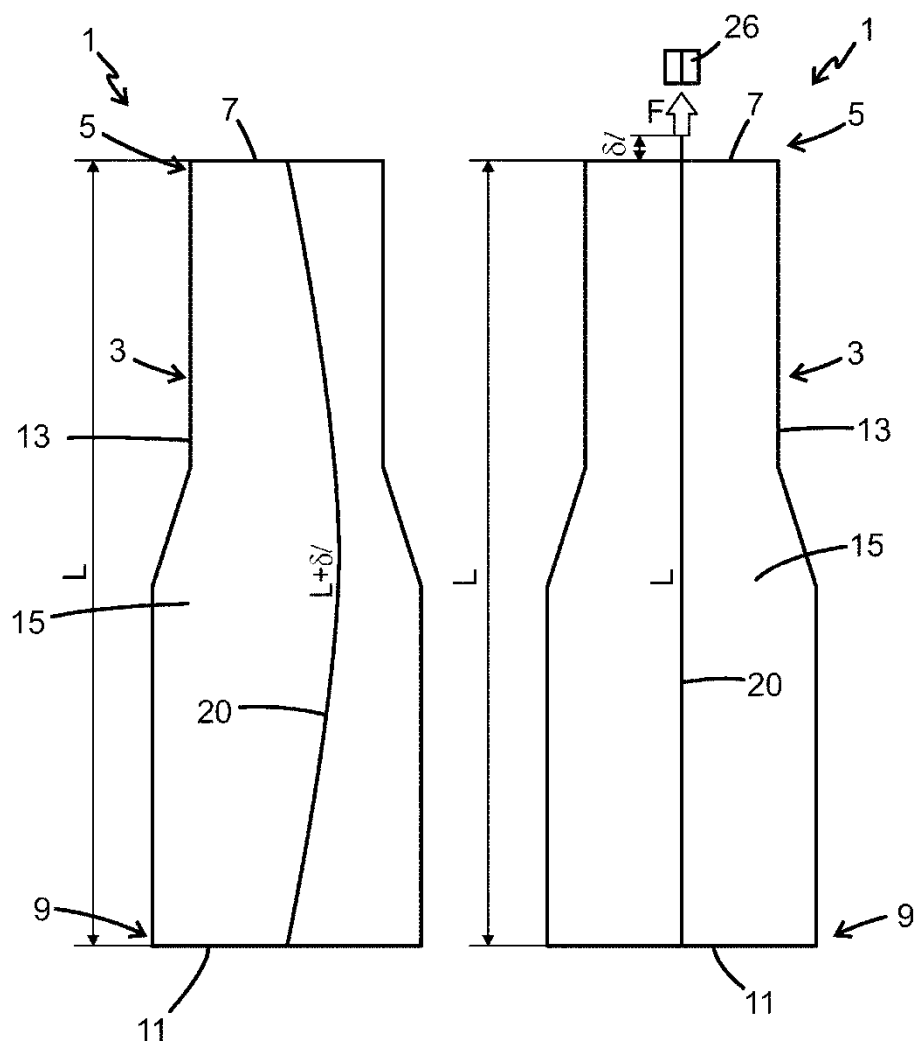


FIG. 4

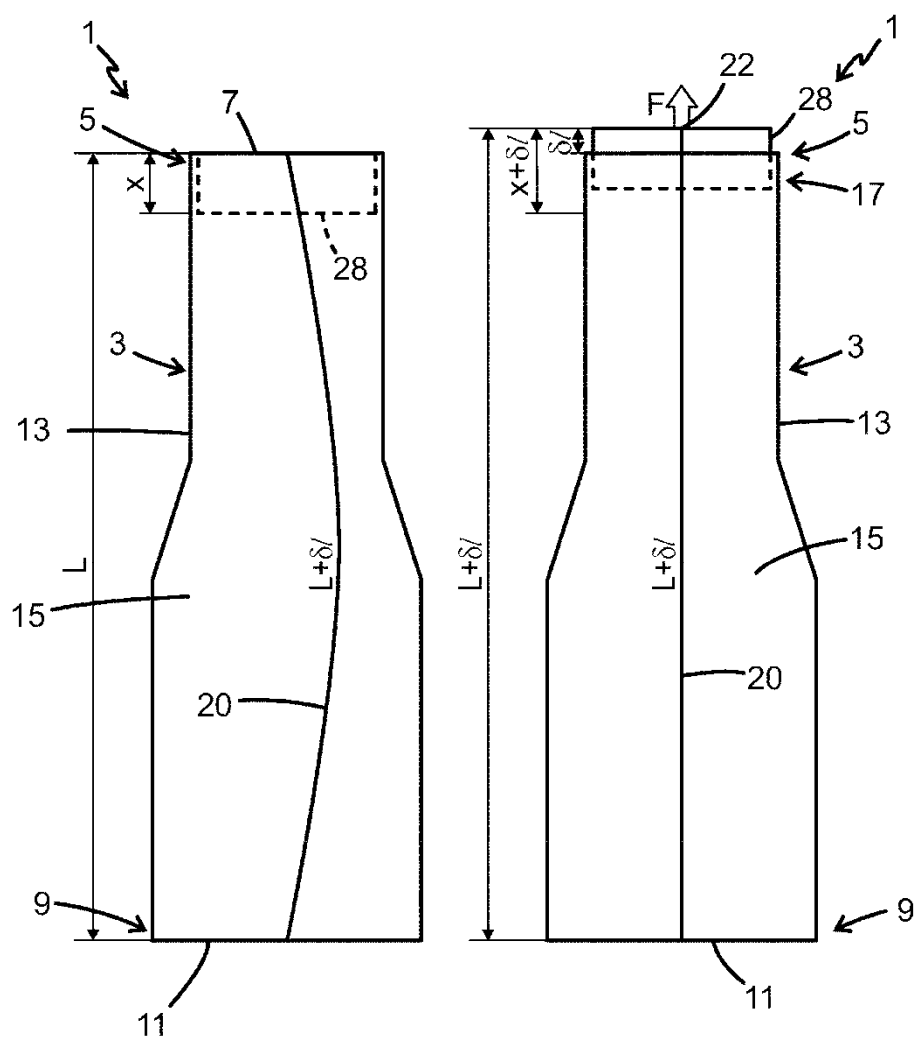


FIG. 5

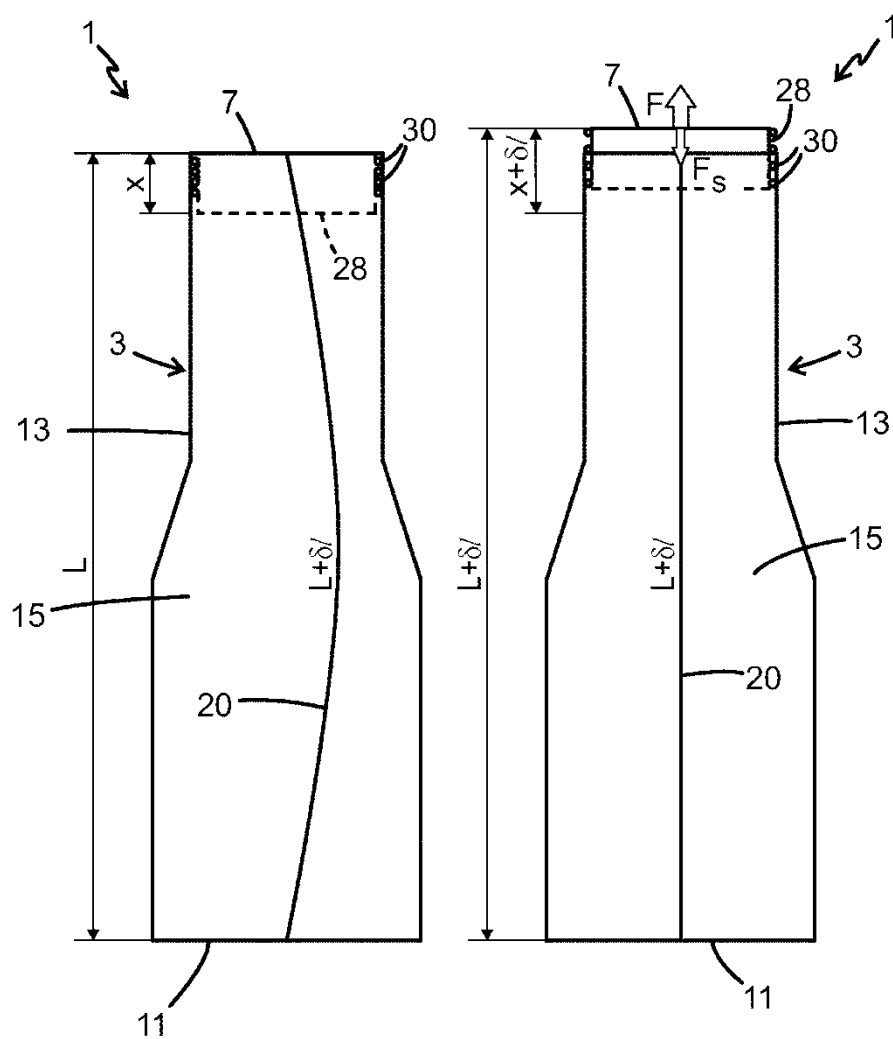


FIG. 6