

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 915**

51 Int. Cl.:

**H02G 15/22** (2006.01)

**H02B 1/30** (2006.01)

**H02G 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2010 E 10002352 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2012 EP 2259401**

54 Título: **Cierre de extremo de cable para su uso al aire libre o en interior**

30 Prioridad:

**06.06.2009 DE 102009024109**

**13.02.2010 DE 102010007868**

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

**18.02.2013**

73 Titular/es:

**NKT CABLES GMBH (100.0%)**

**Schanzenstrasse 6-20**

**51063 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**AMERPOHL, UWE;**

**BELZ, WOLFGANG;**

**BONGARTEN, MARCEL;**

**ROSSBACH, KARL y**

**ZUMDICH, HEINRICH**

74 Agente/Representante:

**RIZZO, Sergio**

**ES 2 395 915 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

CIERRE DE EXTREMO DE CABLE PARA SU USO AL AIRE LIBRE O EN INTERIOR  
DESCRIPCIÓN

**[0001]** La invención hace referencia a un cierre de extremo de cable, en especial para su uso al aire libre, preferiblemente un cierre de extremo al aire libre para alto voltaje.

5 El tema tiene relación con cierres de extremos que tienen una función de aislador tipo poste, donde se usan aceites (aceites de silicona, poliisobutilenos) u otros rellenos fluidos como material de aislamiento. Se describe un elemento de aislamiento de un cierre de extremo de cable relleno con base de silicona, por ejemplo, en DE 34 20 500 A1.

10 **[0002]** Se conocen cierres de extremo en los que un elemento de aislamiento mecánicamente estable recibe las fuerzas que actúan sobre el cierre de extremo (cargas de tracción y fuerzas de flexión del cable conductor exterior, peso del cable introducido). Dichos elementos de aislamiento pueden producirse de porcelana o materiales plásticos reforzados con fibra. Un aspecto importante en los cierres de  
15 extremo de cable que tienen una estructura autoportante es que las fuerzas transversales en el extremo superior del cierre de extremo de cable son absorbidas completamente.

**[0003]** Se observa en los fallos de funcionamiento iniciados por arcos eléctricos internos que se produce destrucción en el cierre de extremo de cable a causa de la  
20 alta presión interna que se produce repentinamente. La incidencia de la destrucción provoca la descarga del medio de aislamiento fluido y la ruptura o división del cierre de extremo de cable de forma que se expulsan partes del cierre de extremo de cable. La descarga de medio de aislamiento puede resultar en un daño medioambiental que puede evitarse si se incluyen recipientes de recogida adecuados bajo el cierre de  
25 extremo. Sin embargo, las piezas expulsadas del cierre de extremo, en especial debido a la liberación de la armadura superior desde el aislador, constituyen una fuente de peligro, especialmente para las personas que se encuentran en las inmediaciones.

**[0004]** Existen medios de seguridad conocidos para instalaciones de cables rellenos  
30 de gas en caso de un exceso de presión provocado por el mal funcionamiento del arco eléctrico.

**[0005]** Con tales medios de seguridad, se puede tomar una armadura inferior de DE 2743057 C2 en la que el cable con aislamiento gaseoso se dirige hacia fuera en un aislador. DE 3641573 A1 presenta un dispositivo de descarga de presión por medio de

una válvula de disco, también una carcasa rellena de gas de aislamiento, en la que se configuran interruptores eléctricos. Las partes del dispositivo de descarga de presión pueden llegar a deformarse en caso de un aumento importante en la presión de forma que no es imposible que las partes también se liberen y salten además de la deformación. Puede tomarse otra carcasa de cierre de extremo rellena de gas de De 5 69212536 T2. Se proporciona un disco de desgarro y una rejilla de recolección para aliviar el exceso de presión.

**[0006]** El aspecto común a todas estas configuraciones de instalaciones con un relleno de gas es que se proporcionan aberturas para la descarga de presión relativamente 10 pequeñas dispuestas de forma lateral.

**[0007]** Las investigaciones realizadas por el Solicitante han mostrado que las pequeñas aberturas que actúan como aberturas de descarga de presión en los cierres de extremo de cable rellenos con fluido de aislamiento no son suficientes en el caso de fallos del arco eléctrico. En dichos cierres de extremo de cable, se dan condiciones 15 físicas diferentes en el caso de una formación de un aumento de presión similar al de una explosión a las que se dan en cierres de extremo rellenos de gas; en especial, el comportamiento hidrodinámico difiere notablemente según el medio de relleno.

**[0008]** Un objetivo de la invención es proporcionar aberturas de descarga de presión que sean tan extensas como sea posible y medios de seguridad en un cierre de 20 extremo que se encuentra relleno con fluido de aislamiento de forma que esté protegido frente a la presión interna que se produce de forma explosiva y de modo que no vuelen partes de forma descontrolada en el caso de la presión interna resultante.

**[0009]** La solución al problema se expone en la parte de caracterización de la reivindicación principal. El desarrollo se presenta en las reivindicaciones dependientes.

**[0010]** La noción central de la invención es un cierre de extremo de cable que 25 comprende al menos un armazón inferior para su montaje sobre un soporte, un armazón superior que cuenta con medios para acoplarse a un cable conductor, y una carcasa de aislamiento para recibir un medio de aislamiento fluido, preferiblemente un aceite de aislamiento. La carcasa aislante es un elemento hueco de rotación simétrica 30 que comprende material plástico reforzado con fibra de vidrio y cuenta en la cara exterior con nervios aislantes. La carcasa aislante está fijada al extremo inferior (en relación con la placa inferior) y al extremo superior (en relación con la placa superior), con un anillo metálico integrado en el elemento hueco, respectivamente. La carcasa aislante se ubica de forma perpendicular sobre la placa base que se extiende 35 horizontalmente.

**[0011]** Se construye al menos una abertura de descarga de presión que puede estar cerrada con medios de cierre en el cierre de extremo de cable para el medio de aislamiento, permitiendo los medios de cierre que se abra la al menos una abertura de descarga de presión si se excede una presión interna predeterminable. Se proporcionan medios de seguridad que constituyen medios para permitir la descarga sólo de medio de aislamiento en caso de un aumento de sobrepresión interna, iniciada por un fallo en el funcionamiento, en especial, por un arco eléctrico problemático. Los medios de seguridad y los medios de cierre cooperan de tal manera que no se liberan partes del cierre de extremo de cable, ni vuelan de forma descontrolada si se sobrepasa una presión interna predeterminable.

**[0012]** Diversas series de pruebas realizadas por el Solicitante han demostrado que es posible evitar la destrucción del cierre de extremo y que salgan volando partes del cierre de extremo de forma descontrolada solo configurando aberturas de descarga que sean tan extensas como sea posible o que sean tan grandes como sea posible en la mayor medida posible.

**[0013]** A continuación, se presentan las construcciones y desarrollo preferido de las invenciones, siendo las construcciones capaces de ser reivindicadas de manera individual o en combinación unas con otras.

**[0014]** Se puede construir al menos una gran abertura de descarga de presión en el armazón inferior o en el armazón superior, o en ambos armazones.

**[0015]** Las aberturas de descarga de presión están destinadas a construirse como aberturas en forma de segmento de anillo. Una de ellas puede construirse de forma concéntrica alrededor de una abertura de introducción de cable que se construye en la placa base y otra abertura puede construirse en la placa superior de forma concéntrica alrededor de un paso de conductor. Las aberturas se salvan mediante al menos dos almas entre el material de la placa respectiva situada dentro de la abertura en forma de segmento de anillo y fuera de la abertura en forma de segmento de anillo. Preferiblemente, la abertura puede dividirse en tres o cuatro segmentos de forma que se proporcionarían tres o cuatro almas.

**[0016]** Los medios de cierre y medios de seguridad de la abertura de descarga de presión en la placa base son un anillo sólido que se introduce en la abertura de forma ajustada desde el extremo inferior y exterior y se fija con tornillos de fijación que tienen que tener una resistencia a la tracción fija ("tornillos frangibles"). La abertura de descarga de presión en la placa base permanece abierta una vez que el anillo ha sido

expulsado de forma explosiva. El anillo puede sellarse con medios de sellado en la abertura de descarga de presión (anillo de sellado como un anillo O).

**[0017]** El tornillo frangible para el anillo está destinado a ser guiado por un alma de forma que pueden usarse tres tornillos frangibles cuando haya presentes tres almas.

5 **[0018]** Se proporciona un disco que se construye preferiblemente de metal y que tiene un grosor uniforme como medio de cierre y de seguridad de la abertura de descarga de presión en el armazón superior, montándose en las regiones del disco de menor espesor. Por lo tanto, el disco constituye un disco de ruptura.

10 **[0019]** El disco se monta preferiblemente como un disco anular y cierra la abertura desde el lado exterior. El disco tiene una abertura circular interior, contando con orificios de fijación en el borde interior y el borde exterior. Se usan dos anillos con orificios que se corresponden con los orificios de fijación del disco en el armazón superior como medios de fijación para el disco anular.

15 **[0020]** El disco comprende preferiblemente acero fino y las regiones de menor espesor de construyen de manera lineal, extendiéndose preferiblemente en una dirección radialmente hacia fuera. Las regiones lineales que tienen líneas concéntricas adicionales de menor espesor constituyen al menos una superficie de tipo pestaña. Cuando el disco de ruptura se rompe, la superficie de tipo pestaña se abre sin que puedan liberarse elementos de superficie.

20 **[0021]** Durante la construcción y configuración de las aberturas de descarga de presión en el armazón superior, debe asegurarse que la superficie del armazón superior proporcionada con aberturas de descarga de presión está libre de bolsas o entradas en los que pueda acumularse precipitación o condensado (nieve, lluvia). El armazón superior se encuentra al potencial del conductor dirigido hacia fuera, de  
25 forma que la resistencia de aislamiento se reduzca si se acumula humedad en la región del armazón superior. Debe evitarse la incidencia de trayectorias de filtración en el armazón superior en caso de que se moje por la humedad. Esta problema concreto de la forma de la superficie no surge en las aberturas de descarga de presión en el armazón inferior. Por lo tanto, en el anillo más grande de los anillos de fijación se  
30 forman orificios de drenaje sustancialmente horizontales para conducir la humedad hacia fuera.

**[0022]** Los modos de realización de la invención se ilustran en los dibujos, en los que:

La Figura 1 es una ilustración seccionada de un cierre de extremo al aire libre,

la Figura 2 muestra un armazón superior del cierre de extremo al aire libre (como una sección transversal) y

la Figura 3 es una vista en planta del armazón superior.

**[0023]** La Figura 1 es una sección transversal de un cierre de extremo al aire libre para un cable de energía de alto voltaje, por ejemplo, aislado con material plástico, que tiene un conductor central. El cierre de extremo al aire libre 10 que tiene un armazón inferior 50 está montado sobre un soporte (no ilustrado). El elemento de aislamiento es un elemento hueco de rotación simétrica 12 para recibir un fluido de aislamiento como, por ejemplo, aceite de silicona. El elemento hueco 12 comprende material plástico reforzado con fibra de vidrio y cuenta con nervios de protección 14 en la cara exterior. El elemento hueco está fijado a la placa base y a la placa superior en el extremo inferior en relación con la placa base 52 y en el extremo superior en relación con la placa superior 32 con un anillo de soporte metálico 15, 16 que se encuentra integrado en el elemento hueco (enroscado mediante una brida). Se introduce el cable de alto voltaje desde abajo en el cierre de extremo a través del cilindro de introducción del cable 56 y se controla con elementos de control de campo en la transición desde el aislamiento del cable al interior del extremo de cierre. El extremo de cierre generalmente cónico del cable se comprime gracias a medios de apriete de manera de bloqueo positivo y no positivo. El conductor del cable se dirige hacia arriba a lo largo de la totalidad de la longitud del mismo y hacia fuera en el extremo superior a través de un paso del conductor 34 en la placa superior 32 hacia el exterior para su conexión, por ejemplo, a un cable conductor exterior. El cable con su conductor y los elementos de control de campo no se muestran en las Figuras.

**[0024]** Se proporcionan en el cierre de extremo de cable 10 dos aberturas de descarga de presión 36.1, 58 que pueden cerrarse con medios de cierre 48, 60. En caso de que ocurra un fallo en el funcionamiento, los medios de cierre 48, 60 permiten que las aberturas de descarga de presión (36.1, 58) se abran si se sobrepasa una presión interna predeterminable. Se proporcionan medios de seguridad (48, 60, 64) que se oponen a la liberación de partes del cierre de extremo en caso de un fallo masivo en el funcionamiento. Los medios de cierre y medios de fijación cooperan de forma que el cierre de extremo no se destruya, ni siquiera de forma parcial, sino que solo se cause la apertura de las aberturas de descarga de presión, siendo posible la descarga del medio de aislamiento.

**[0025]** La Figura 1 es una sección transversal del armazón inferior en la mitad inferior. Se muestra que la abertura de descarga de presión en la placa base 52 tiene la forma

de una abertura en segmento de anillo 58. La abertura 58 se construye de forma concéntrica alrededor de una abertura de introducción de cable 55 que se encuentra en la placa base 52. La abertura ocupa la mayor superficie posible en la placa base. En el borde de la placa base 52, puede verse un canal de ventilación o relleno 70. El canal se sitúa en un ángulo tal que el aumento de presión no golpee un cierre directamente.

**[0026]** El medio de cierre de la abertura anular 58 es un anillo metálico sólido 60 que está situado en la abertura desde el lado inferior y exterior. Se fija a la placa base 52 con al menos un tornillo frangible 64. Los tornillos frangibles 64 para el anillo 58 son guiados por un alma 59 que salva la abertura anular entre el material interior y el material exterior de la placa base. El anillo se sella con anillos de sellado (anillo O 62) en la abertura de descarga de presión. Tras un aumento explosivo de presión en el interior (en caso de un fallo en el funcionamiento), los tornillos frangibles se desgarran y el anillo se impulsa hacia abajo. Los tornillos frangibles permanecen en el anillo de cierre y no son lanzados.

**[0027]** El anillo de cierre 60 está bloqueado en el armazón inferior 50 en la proximidad inmediata de la abertura 58, es decir, en la región inferior del cilindro de introducción del cable 56. El anillo de cierre 60 da con la parte superior del cable de alto voltaje, por ejemplo, un clip para cable o un anillo de bloqueo que se fija en dicha ubicación. El anillo de cierre 60 permanece suspendido en dicha ubicación. No puede salir volando de forma descontrolada y no supone un peligro.

**[0028]** Las Figuras 2 y 3 son dos vistas diferentes del armazón superior del cierre de extremo. Los medios de cierre de la abertura de descarga de presión en forma de segmento de anillo 36.1 en la placa superior 32 se encuentran en forma de un disco de ruptura 48. La placa superior puede comprender aluminio. El disco de ruptura comprende metal, preferiblemente acero fino, y tiene un grosor uniforme (por ejemplo, 2,5 mm), contando con regiones lineales 48', 48" de menor grosor en el disco 48. Las regiones 48' y 48" rodean elementos de superficie de tipo pestaña sustancialmente triangulares.

**[0029]** El disco de ruptura 48 se sitúa desde el lado exterior en las aberturas de descarga de presión en el armazón superior. El disco 48 es anular y se construye de forma que tenga una abertura circular interior que corresponda con la abertura para el paso del conductor 34. Se proporcionan orificios de fijación en el borde interior y el borde exterior. El disco de ruptura está fijado sobre el armazón superior con dos anillos 37.1, 37.2. Los tornillos de fijación 37.4 que se acoplan a través de los orificios

en los anillos de fijación actúan como medio de fijación para el disco 48. Los orificios se encuentran predeterminados de forma que correspondan con los orificios de fijación del disco 48. Los elementos anulares designados 37.1, 37.2 y 37.5 comprenden acero fino, del mismo modo que el disco de ruptura. Como resultado, el disco de ruptura solo  
5 está en contacto con piezas que tienen las mismas propiedades químicas, evitando así la corrosión. Las piezas se sellan unas respecto a otras con anillos O 49. Puede proporcionarse un anillo de silicona 49.2 como sello externo.

Números de referencia (también para complementar la descripción de las Figuras)

- 10 **[0030]**
- 10 Cierre de extremo de aislador tipo poste
  - 12 Carcasa de aislamiento (elemento hueco de rotación simétrica)
  - 14 Nervios de aislamiento
  - 15 Anillo de soporte metálico (en la placa superior)
  - 15 16 Anillo de soporte metálico (en la placa inferior)
  - 30 Armazón superior
  - 32 Placa superior (segunda placa)
  - 34 Paso del conductor en la placa superior
  - 34.1 Almas
  - 20 36.1 Abertura de descarga de presión en forma de segmento de anillo en el armazón superior
  - 37.1 Anillo de fijación pequeño
  - 37.2 Anillo de fijación grande
  - 37.3 Orificios de drenaje
  - 25 37.4 Tornillo(s) de fijación
  - 37.5 Anillo intermedio
  - 48 Disco de ruptura
  - 48', 48" Línea de debilitamiento
  - 49 Anillo O
  - 30 49.2 Sellamiento de silicona
  - 50 Armazón inferior
  - 52 Placa inferior (primera placa)
  - 55 Abertura de introducción del cable



56 Cilindro de introducción del cable

58 Abertura de descarga de presión en forma de segmento de anillo en el armazón inferior

59 Almas

5 60 Anillo como medio de cierre

62 Anillos O

64 Tornillo(s) frangibles

70 Canal de relleno o ventilación cerrado (en ángulo)

REIVINDICACIONES

1. Un cierre de extremo de cable que está configurado sobre un soporte para su uso al aire libre o en un espacio interior, que comprende al menos

- un armazón inferior (50, 52) para montar sobre el sustrato,

5 - una carcasa aislante (12) para recibir un medio de aislamiento fluido, y

- un armazón superior (30, 32) que tiene medios para acoplarse a un cable conductor,

estando construida en el cierre de extremo de cable (10) al menos una abertura de descarga de presión cerrable (36.1, 58) para el medio de aislamiento, que permite la  
10 apertura cuando se excede una presión interna predeterminable,

estando proporcionados medios de cierre (48, 60) que cierran las aberturas de descarga de presión (36.1, 58) y que están contruidos de forma que, cuando se excede una presión interna predeterminable, no se libere ninguna parte del cierre de extremo de cable (10) de forma descontrolada,

15 **caracterizado porque**

se forma al menos una abertura de descarga de presión (36.1, 58) en una primera placa (52) en el armazón inferior (50) y/o en una segunda placa (32) en el armazón superior (30), extendiéndose la al menos una abertura de descarga de presión (36.1, 58) a través de las placas (52, 32) por una superficie grande.

20 2. El cierre de extremo de cable según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la al menos una abertura de descarga de presión (32.1, 58) se construye como una abertura con forma de segmento de anillo de manera concéntrica alrededor de una abertura de introducción del cable (55) que se proporciona en la primera placa (52) o como una abertura con forma de segmento de anillo de manera concéntrica alrededor  
25 de un paso de conductor (34) proporcionada en la segunda placa (32), y está atravesada por medio de al menos dos almas (34.1, 59) entre el material de la placa respectiva (32, 52) situada dentro de las aberturas anulares (34, 55) y fuera de las aberturas anulares (34, 55).

3. El cierre de extremo de cable según la reivindicación 1 o reivindicación 2,  
30 **caracterizado porque** el medio de cierre de una de las aberturas en forma de segmento de anillo (58) se construye como un anillo (60) y el anillo (60) está fijado a una de las placas (52) por medio de al menos un tornillo frangible (64).

4. El cierre de extremo de cable según la reivindicación 1 o reivindicación 2, **caracterizado porque** el medio de cierre de una de las aberturas en forma de

segmento de anillo (58) en una de las placas se construye como un disco de ruptura (48).

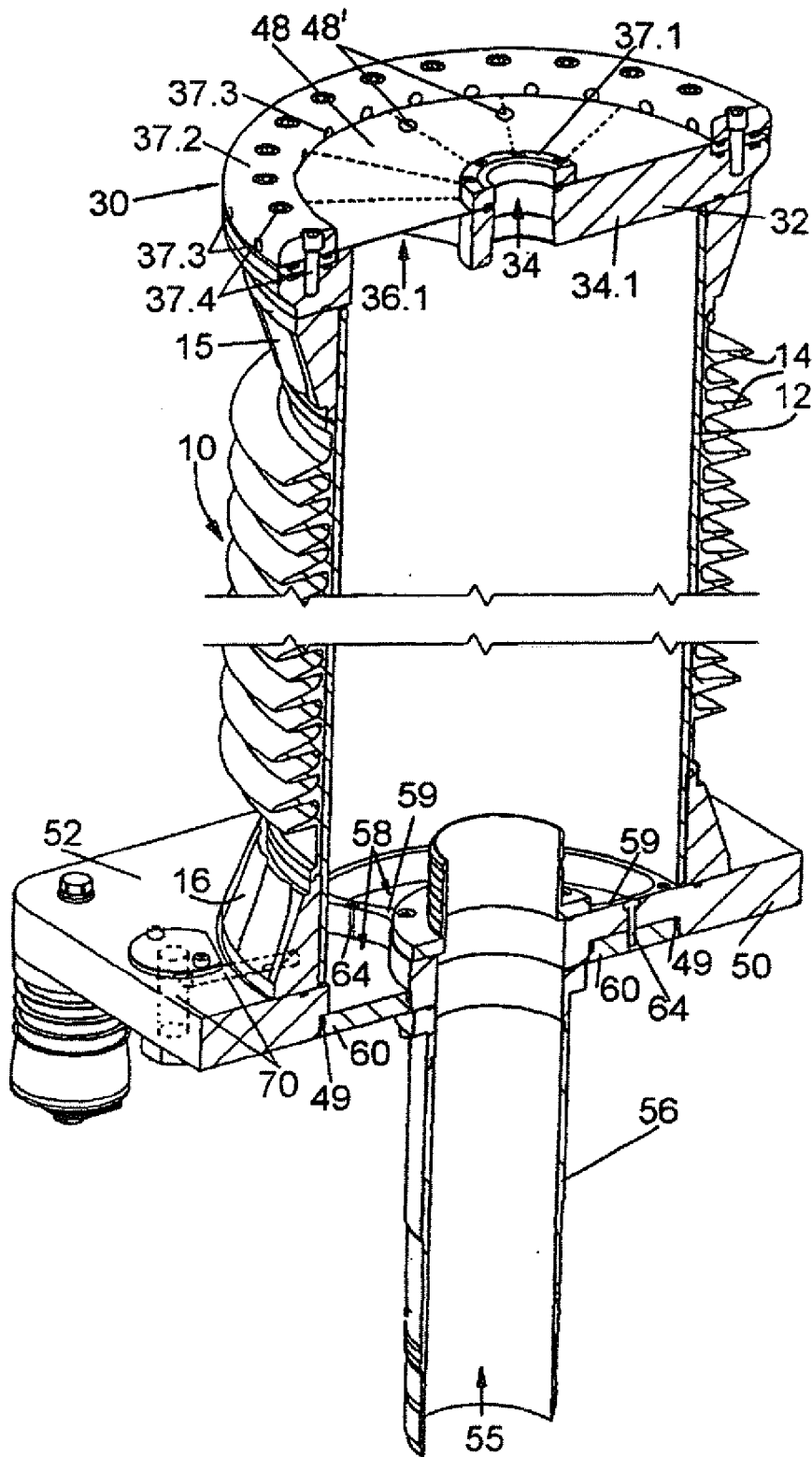
5. El cierre de extremo de cable según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el disco de ruptura está construido como un disco anular (48) y **porque** se proporcionan orificios de fijación en el borde interior y en el borde exterior.

6. El cierre de extremo de cable según la reivindicación 4 o reivindicación 5, **caracterizado porque** el disco de ruptura (48) comprende acero fino y se construyen regiones (48', 48'') de menor grosor en el mismo de manera lineal.

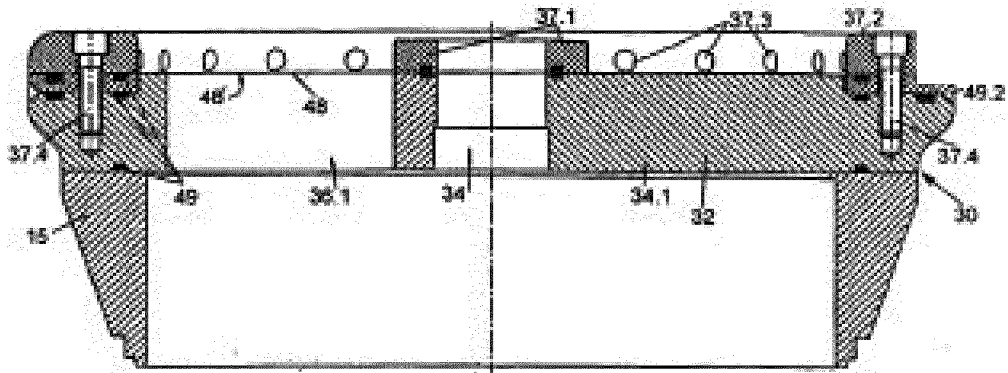
7. El cierre de extremo de cable según la reivindicación 6, **caracterizado porque** las regiones lineales (48', 48'') de menor grosor rodean al menos una superficie de tipo pestaña.

8. El cierre de extremo de cable según cualquiera de las reivindicaciones de la 4 a la 7, **caracterizado porque** se usa un anillo interior (37.1) y un anillo exterior (37.2) teniendo ambos orificios correspondientes con los orificios de fijación del disco de ruptura (48) como medios de fijación para el disco de ruptura (48).

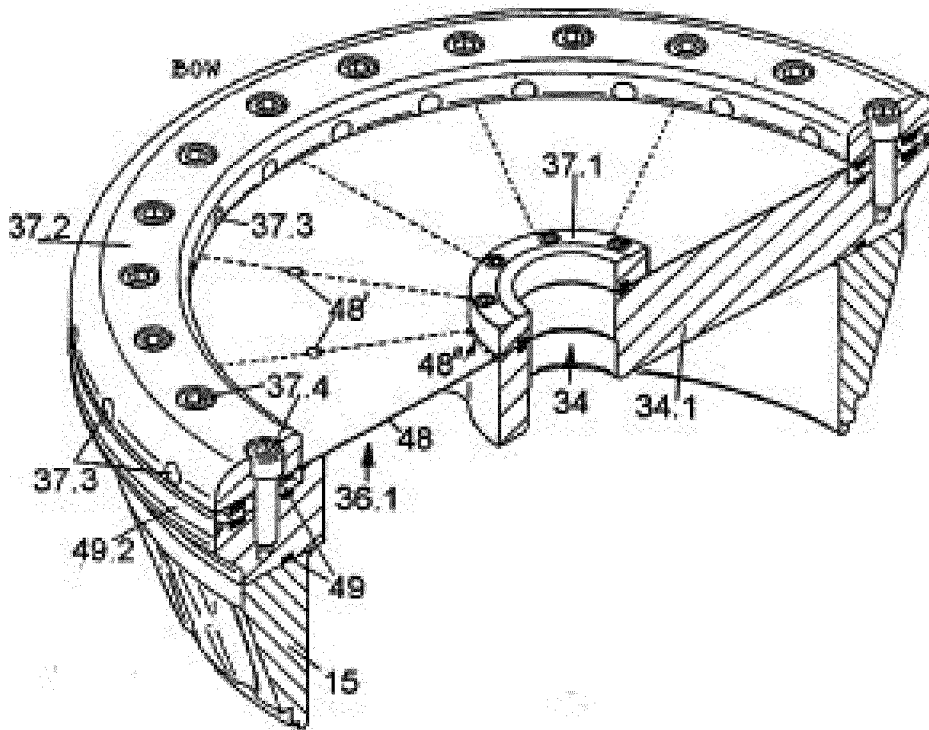
9. El cierre de extremo de cable según la reivindicación 8, **caracterizado porque** se forman orificios de drenaje (37.3) en el anillo exterior (37.2).



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**