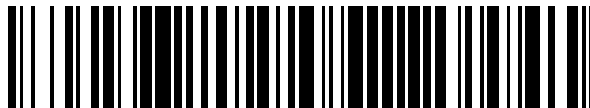


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 877**

51 Int. Cl.:

H02G 7/05 (2006.01)

H02G 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2013 PCT/IT2013/000053**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14128734**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2013 E 13716443 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2959555**

54 Título: **Abrazadera de sujeción sobre cables de haz para líneas eléctricas de alta tensión y separador de amortiguación provisto de dicha abrazadera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.07.2017

73 Titular/es:

**A. SALVI & C. S.P.A. (100.0%)
Via Cosenz 32
20158 Milano, IT**

72 Inventor/es:

TUFARI, ALDO

74 Agente/Representante:

ELZABURU SLP, .

ES 2 626 877 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

Abrazadera de sujeción sobre cables de haz para líneas eléctricas de alta tensión y separador de amortiguación provisto de dicha abrazadera

Antecedentes de la invención

- 5 La presente invención se refiere al sector de los separadores y, específicamente, al sector de los separadores de amortiguación para líneas eléctricas de alta tensión y, más precisamente, a las líneas eléctricas que usan haces de cables. Más precisamente, la invención se refiere a la estructura de las abrazaderas de sujeción mediante las que dicho separador se fija a los cables del haz.

Estado de la técnica anterior

- 10 Tal como se conoce, las líneas eléctricas aéreas representan, con diferencia, el caso más usado de líneas eléctricas de larga distancia. Comprenden una pluralidad de cables extendidos entre postes de soporte. Normalmente, especialmente para las líneas eléctricas de larga distancia de tensiones más altas, cada cable de la línea consiste en un haz de cables o alambres elementales, ya que esto permite aumentar la energía transmisible, limitando las dispersiones y los campos electromagnéticos interferentes. Los haces usados más comúnmente consisten en dos, tres o cuatro cables elementales.

- 15 Tal como se conoce, los cables individuales del haz deben mantenerse a la distancia mutua correcta, a lo largo de toda la extensión entre un poste de soporte y el siguiente. Para dicho propósito, normalmente se recurre a los denominados dispositivos "separadores", contruidos de diversas maneras dependiendo del número de cables que conforman el haz. En general, estos separadores tienen una estructura que comprende un cuerpo central rígido, desde el cual se proyectan radialmente unos brazos de anclaje, (tantos como cables del haz) cuyos extremos libres transportan abrazaderas conformadas de manera que cada una es capaz de acoplarse con y apretarse sobre un cable individual. Véase el documento GB-A-2079543.

- 20 Preferiblemente, dichos brazos de anclaje no se encuentran fijados de manera rígida al cuerpo central, sino más bien mediante medios de articulación. En el caso de los separadores de amortiguación, dichos medios de articulación integran una estructura elástica con capacidad de amortiguación de la rotación. Los separadores de amortiguación son útiles para hacer frente a posibles oscilaciones causadas por el viento sobre los cables individuales.

- 25 Una disposición conocida de este tipo la ilustrada en la solicitud de patente PCT/IT2011/000424 en nombre del mismo solicitante.

- 30 En general, en los separadores de la técnica conocida, la abrazadera mediante la que los brazos de sujeción se fijan a los cables está formada por dos partes, que se aprietan una contra la otra (colocando el cable entre las dos), por medio de tornillos y tuercas; con el fin de asegurar que, por una parte, el apriete sea seguro y que no haya riesgo de aflojamiento de la abrazadera debido a los esfuerzos a los que es sometida pero, por otra parte, que el apriete no sea tan forzado que se corra el riesgo de causar daños al cable, la operación de apriete es llevada a cabo por medio de llaves dinamométricas.

- 35 Esta manera de operar representa, sin duda alguna, la solución más sencilla, más inmediata y más barata al alcance de la persona con conocimientos en la materia; además permite proporcionar al apriete una cierta capacidad de ajuste, dependiendo de las condiciones de trabajo. Sin embargo, es una solución que, por una parte, ofrece una ventaja inútil, debido al hecho de que la oportunidad de ajustar el apriete generalmente no es necesaria, ya que las abrazaderas de los separadores deben ser apretadas todas ellas a un par de torsión pre-establecido en la fase de diseño y, por otra parte, incluso pensando que el trabajo de montaje y de apriete debe ser llevado a cabo en el sitio de construcción, tiene una pluralidad de desventajas, entre las cuales se encuentra la necesidad de emplear llaves dinamométricas especiales.

- 40 Un aflojamiento del agarre sobre el cable puede ser causado por un número de posibles variables, algunas de ellas conectadas a un error humano, otras causadas por fenómenos imprevisibles e inevitables.

Las causas pueden ser:

- montaje o ensamblaje deficiente
- mal diseño
- desenroscamiento

- oscilaciones debidas a las vibraciones subvano/eólicas
- deslizamiento/envejecimiento de los cables
- la entrada accidental de suciedad entre las tuercas y los tornillos altera el par de apriete y aumenta las posibilidades de aflojamiento del apriete, lo que puede conducir a un desgaste/colapso del cable. La liberación (deslizamiento) de los cables representa generalmente del 20 al 30% de todas las causas de daños en cables (en este aspecto, véase CIGRE Group B2.11, folleto técnico 277).

Los efectos de estas causas pueden ser:

- fallo prematuro del separador de amortiguación
- modo de vibración imprevisible, debido a la estructura modificada
- aumento de la anchura/esfuerzo sobre el cable
- mantenimiento costoso de la línea

Con el fin de superar, al menos en parte, estos desafíos, es esencial que el personal que realiza el apriete esté particularmente cualificado, precisamente en los que se refiere a:

- por una parte, el uso de llaves dinamométricas;
- por otra parte, las condiciones particularmente graves, si no extremas, en las que se realiza la operación de apriete; debe recordarse que el trabajo es realizado a alturas extraordinarias desde el suelo, normalmente varias docenas de metros, sobre soportes sometidos a oscilaciones debidas al viento.

Además, el trabajo (por su naturaleza y debido a las críticas condiciones de trabajo indicadas) es particularmente largo, delicado y difícil, también debido a que el operador debe acoplar piezas separadas; incluso en el caso en el que las dos partes de cada abrazadera están ensambladas previamente con los tornillos correspondientes, cuando deben ser fijadas sobre el cable a lo largo de la línea, el operador debe separar primero y a continuación debe volver a ensamblar estas partes sobre el cable, antes de apretarlas, una encima de la otra.

Por último, precisamente estas difíciles condiciones de trabajo, conllevan inevitablemente el riesgo de un apriete no completamente uniforme sobre todos los cables de la línea eléctrica y es virtualmente imposible comprobar la exactitud del trabajo llevado a cabo sobre todas las abrazaderas de sujeción. Esta es la razón adicional por la que el trabajo debe ser realizado por un operador cualificado que disponga de todo el tiempo necesario para un ensamblaje perfecto.

Problema y breve descripción de la invención

Por lo tanto, el problema en la base de la invención es proponer una estructura de una estructura de abrazadera de sujeción y de un separador de amortiguación correspondiente que supere las desventajas indicadas, en conexión en particular con el aflojamiento del apriete de las abrazaderas sobre el cable, y que permita un montaje rápido y facilitado, así como también un apriete uniforme de las abrazaderas de sujeción sobre toda la línea.

Breve descripción de la invención

Este objetivo se consigue mediante las características indicadas en la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes describen las características preferidas de la invención.

En particular, según un primer aspecto de la invención, se proporciona una abrazadera de apriete para la fijación a cables de líneas eléctricas de alta tensión, del tipo que comprende al menos un brazo que se fija a los cables, en cuyo extremo libre hay formada una primera mordaza fija, con la cual se acopla una segunda mordaza móvil por medio de medios de apriete desmontables, estando provistas ambas mordazas con soportes opuestos para el alojamiento de un cable, en el que

dicha segunda mordaza móvil tiene un primer extremo montado de manera giratoria sobre un perno, transportado por dicho brazo de fijación en una posición que coincide con un primer extremo de la primera mordaza, mientras que con un segundo extremo es capaz de cooperar con los medios de apriete,

dichos medios de apriete comprenden una varilla de acoplamiento que tiene un extremo proximal montado de manera giratoria sobre el segundo extremo de la segunda mordaza y un extremo distal limitado por medio de un perno limitador a una palanca de leva, medios elásticos en la forma de al menos una arandela de Belleville montada en dicha varilla de acoplamiento y dispuesta de manera que se encuentre entre dicha palanca de leva y

un elemento de tope fijo que sobresale desde dicho brazo de fijación.

Según un aspecto preferido, los medios elásticos consisten en un conjunto de al menos dos pares de arandelas de Belleville opuestas de manera especular.

5 Otro aspecto de la invención proporciona que los medios elásticos estén montados libremente, deslizándose sobre la varilla de acoplamiento y dispuestos entre dos arandelas de apoyo destinadas a apoyarse contra el elemento de tope fijo y contra la superficie dimensionada de la palanca de leva, respectivamente.

Según un aspecto adicional, el elemento de tope fijo consiste en las puntas de una horquilla que sobresale desde el brazo de fijación.

10 Según todavía un aspecto adicional, la palanca de leva está montada de manera giratoria sobre un perno transportado por el extremo distal de la varilla de acoplamiento y tiene una superficie de leva, sobre la cual se apoyan los medios elásticos, en el que dicha superficie de leva está conformada con un perfil mixtilíneo. Preferiblemente el perfil mixtilíneo de la leva comprende al menos dos partes planas de la superficie de apoyo de dichos medios elásticos, una parte que constituye un punto de mínimo y la otra parte que constituye un punto de máximo. Más preferiblemente, el perfil de leva mixtilíneo comprende una tercera parte plana intermedia de la superficie de apoyo, que determina una compresión mínima de dichos medios elásticos capaz de estabilizar el cierre de la abrazadera. Las partes planas están conectadas preferiblemente por medio de partes curvas.

15

Un aspecto adicional de la invención permite que la palanca de leva esté conformada como un cuerpo de horquilla que tiene dos puntas, cada una provista de una superficie con forma de leva, en el que dichas puntas están conectadas en un apéndice, formando una base de accionamiento común.

20 Según un aspecto diferente de la invención, se proporciona un separador para haces de cables de una línea eléctrica de alta tensión, del tipo que comprende un cuerpo central rígido, sobre el que están montados al menos dos brazos para la fijación a haces de cables, en el extremo libre de cada brazo hay asociada una abrazadera para la sujeción a un cable respectivo, que es tal como se ha indicado anteriormente.

25 Por último, según un aspecto adicional de la invención, se proporciona también un kit de instalación para un separador tal como se ha indicado anteriormente, que comprende una llave de maniobra que consiste en una vara con la que, por un lado, una barra de activación es integral en un lado y una placa de soporte de dos clavijas de agarre es integral en el otro lado, estando dichas dos clavijas paralelas y desplazadas con respecto a dicha vara y destinadas a acoplarse con dicho apéndice de la palanca de leva en una etapa de apriete final.

30 Debido a la configuración particular de la invención, la abrazadera de separador propuesta no sólo tiene una simplicidad del sistema de apriete tal que no requiere la intervención de personal experimentado, sino que permite además eliminar los límites típicos de un apriete de tornillos, ya que el apriete se produce con un sistema de "activación/desactivación", cuyas características son calibradas durante el diseño y la fabricación, y permanecen perfectamente uniformes sobre toda la línea y durante un período de tiempo indeterminado. Debe destacarse además que, con el fin de tener en cuenta el hecho de que el sistema de "activación/desactivación", en un acoplamiento de metal sobre metal, una vez que se ha producido la fijación, ya no permite posibles "acciones correctivas" (cuyas acciones están relacionadas, por ejemplo, con el hecho de que el cable se asienta, aumentando o reduciendo el diámetro del mismo, debido a la temperatura, a sobrecargas u otras razones), el valor de apriete se determina mediante el uso de arandelas de Belleville que, por lo tanto, sirven como "almacenamiento de energía" con el fin de acumular una fuerza que puede ser devuelta (en la forma de desplazamiento) si es necesario y

35

40 cuando sea necesario, para conseguir en la práctica un ajuste automático a estas posibles variaciones.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención son en cualquier caso más evidentes a partir de la descripción detallada siguiente de una realización preferida, proporcionada puramente como un ejemplo no limitativo e ilustrada en las figuras adjuntas, en las que:

45 La Fig. 1A es una vista esquemática en alzado frontal de un separador de amortiguación con cuatro brazos y las abrazaderas de apriete correspondientes de la técnica anterior;

La Fig. 1B es una vista ampliada de uno de los brazos del separador de la Fig. 1A;

La Fig. 2 es una vista en alzado frontal de uno de los brazos de un separador de amortiguación, con una abrazadera de sujeción relativa según la invención;

50 La Fig. 3 es una vista en alzado frontal de la abrazadera de sujeción de la Fig. 2, en una posición abierta, preparada para la fijación sobre un cable de una línea eléctrica;

Las Figs. 4 a 7 son vistas completamente similares a la de la Fig. 3, que representan la abrazadera en las etapas de montaje subsiguientes, para la sujeción al cable de la línea eléctrica;

La Fig. 8 es una vista en sección, según el trazo VIII-VIII de la Fig. 5;

5 La Fig. 9A y 9B son vistas en alzado frontal y en planta superior, respectivamente, de una palanca de leva de apriete según la invención; y

Las Figs. 10A, 10B y 10C representan una vista en planta superior, una vista en alzado frontal y una vista en alzado lateral parcialmente interrumpida, respectivamente, de una llave de maniobra a ser empleada con una abrazadera según la invención.

Descripción detallada de la realización preferida

10 Las Figs. 1A y 1B muestran, en una vista en alzado, un separador de amortiguación según la técnica anterior. Es un separador para un haz de 4 hebras, que comprende un cuerpo 1 central rígido, sobre el que se articulan los brazos 3 oscilantes, cada uno a través de un perno 3a y medios 3b de amortiguación (no mostrados en detalle, por ser muy conocidos) que consiguen una amortiguación de las oscilaciones inducidas sobre los brazos 3 mediante la acción de los cables de la línea eléctrica.

15 La Fig. 1B muestra bien la estructura de la abrazadera 4 que aprieta sobre el cable (no mostrado), lo que implica, para cada uno de los brazos 3, un par de mordazas, de las cuales una primera, denominada 4a, es integral con el brazo 3 y una segunda, denominada 4b, constituye una pieza separada pero montada de manera móvil con respecto a la primera. Las dos mordazas 4a y 4b están asociadas por medio de un tornillo 5 y un diente 4d de guía. Esta construcción es, de cualquier manera, muy conocida y no se considera necesaria una explicación
20 adicional en la presente memoria.

La Fig. 2 y las siguientes muestran por el contrario la configuración según la invención. El brazo 3 oscilante tiene una vez más una primera mordaza 4a, integral con el extremo libre del brazo 3, y una segunda mordaza 4b móvil; la mordaza 4b está montada de manera oscilante sobre el brazo 3, con un extremo giratorio alrededor de un perno 4c transportado por el brazo 3, en una posición que coincide con un primer extremo de la primera mordaza 4a. El
25 perno 4c define un eje de oscilación que es paralelo al eje longitudinal del asiento de la carcasa del cable, definido entre las dos mordazas. El otro extremo de la mordaza 4b móvil, es decir el extremo de apriete opuesto al perno 4c oscilante, es capaz de cooperar con los medios de apriete.

Las dos mordazas 4a y 4b tienen una forma de soporte y contra-soporte, para abrazar entre las mismas el cable C.

30 Según la invención, el apriete de las dos mordazas 4a, 4b una sobre la otra, para la fijación sobre el cable C, se produce por medio de un sistema de palanca con forma excéntrica o con forma de leva, que comprende los siguientes elementos principales:

– una varilla 7 de acoplamiento, que está montada con un extremo 7a proximal de la misma girando alrededor de un perno 8 de rotación, transportado por la mordaza 4b en el extremo de apriete sobre el perno 4c opuesto lateral, y que transporta, en el otro extremo distal de la misma 7b un perno 9 limitador; el perno 8 de rotación y el perno 9
35 limitador son preferiblemente mutuamente paralelos y también con respecto al perno 4c de oscilación, a pesar de que no es estrictamente esencial para los propósitos de la invención;

– un elemento de palanca 10 de leva, montado de manera giratoria alrededor del perno 9 limitador indicado anteriormente;

40 – un paquete de arandelas 11 de Belleville, montadas libremente deslizantes sobre la varilla 7 de acoplamiento y, preferiblemente, dispuestas entre dos arandelas 12, 13 de soporte en la manera mejor descrita a continuación en la presente memoria.

Más precisamente, y según una realización preferida, el paquete de arandelas 11 de Belleville consiste en un conjunto de dos pares de arandelas 11 de Belleville, opuestas de manera especular; este término se refiere al hecho de que las arandelas de cada par se apoyan mutuamente con el borde interior de las mismas, mientras que
45 con los bordes exteriores de las mismas se apoyan un par sobre el otro y respectivamente contra cualquiera de las dos arandelas 12, 13 de retención.

De éstas, la arandela 13 inferior (aquí, inferior y superior se refieren a la orientación mostrada en la Fig. 2) se apoya contra la palanca 10 de leva, y la arandela 12 superior se apoya contra una horquilla 14, entre cuyas puntas se aloja parte de la longitud de la varilla 7 de acoplamiento. La horquilla 14 es integral con el brazo 3 oscilante y sobresale lateralmente desde el mismo, en el mismo lado en que se encuentra el extremo de apriete de la mordaza
50 4b. Debido a que la horquilla 14 está abierta en el lado opuesto al brazo 3 oscilante, la varilla 7 de acoplamiento

puede ser introducida entre las puntas de la misma con un movimiento lateral, es decir, mediante la rotación ilustrada en los dibujos siguientes.

5 Mediante esta disposición, mientras la arandela 12 superior puede ser considerada estacionaria contra la horquilla 14, y formando un punto fijo, la arandela 13 puede ser considerada móvil, en el sentido de que sigue el desplazamiento de la superficie de leva de la palanca 10 a medida que se hace girar. Por lo tanto, la arandela 13 inferior se mueve a lo largo de la varilla 7 de acoplamiento determinando el movimiento de alargamiento y de acortamiento del paquete de arandelas 11 de Belleville.

Con el fin de realizar el montaje de la abrazadera 4 sobre el cable C, puede procederse según se esquematiza en la secuencia de las Figuras 3 a 7.

10 La disposición de la abrazadera 4a, 4b es tal que puede adoptar (en la fase de montaje inicial de dicha abrazadera sobre el respectivo cable C del haz) la posición abierta mostrada en la Fig. 3.

Es inmediatamente evidente que un operador puede agarrar el brazo 3 con una mano, con la abrazadera 4a, 4b abierta como en la Fig. 3; por lo tanto, puede mover el brazo 3 y la abrazadera hacia el cable C, hasta que se aloje el cable en el soporte de la mordaza 4a fija.

15 Partiendo de esta posición, mostrada precisamente en la Fig. 3, el operador puede causar, actuando con su otra mano, que la mordaza 4b móvil gire alrededor del pivote 4c, en la dirección de la flecha F1, y posteriormente puede causar que la varilla 7 de acoplamiento gire alrededor del perno 8 de rotación según la flecha F2, hasta cerrar la segunda mordaza 4b sobre el propio cable, tal como se muestra en la Fig. 4.

20 En una etapa posterior, tal como se muestra de nuevo en la Fig. 4, la varilla 7 de acoplamiento se hace girar de nuevo hacia abajo, tal como se indicada mediante la flecha F3, hasta llevarla a la posición de la Fig. 5, es decir, con la varilla 7 de acoplamiento acoplada entre las dos puntas de dicha horquilla 14. Las dos puntas de la horquilla 14 son más visibles en la Fig. 8 y se denominan como 14a y 14b.

25 El acoplamiento de la varilla 7 de acoplamiento con la horquilla 14, con el paquete de arandelas 11 de Belleville y las arandelas 12, 13 debajo de las dos puntas 14a, 14b de la horquilla, se ve facilitado por el hecho de que en esta etapa el muelle 11 está flojo y deja un espacio libre suficiente de las arandelas 12, 13, entre la superficie inferior de la horquilla 14 y la superficie opuesta de la palanca 10 de leva.

30 Para dicho propósito, la palanca 10 de leva está dispuesta tal como se muestra en las Figs. 2 y 5, es decir con el mínimo espesor de leva entre el perno 9 limitador y la arandela 13 inferior. Dicho también de otra manera, el espesor de la superficie de leva es un mínimo sobre el eje longitudinal de la varilla 7 de acoplamiento en la dirección del perno 8.

35 En una etapa posterior, tal como se muestra en la Fig. 6, la palanca 10 de leva es girada un cuarto de vuelta en sentido horario con respecto al dibujo (en la dirección mostrada por la flecha F4), para conseguir una posición de pre-apriete de la abrazadera 4. En esta condición, el espesor de la superficie de leva está a una distancia intermedia en la dirección del eje longitudinal de la varilla 7 de acoplamiento, es decir, hacia el apoyo con la arandela 13 inferior.

Posteriormente, la palanca 10 de leva es girada un cuarto de vuelta adicional, en el mismo sentido horario (en la dirección mostrada por la flecha F5 de la Fig. 7) para conseguir la posición de apriete final de la abrazadera 4. En esta condición, el espesor de la superficie de leva está en un máximo en la dirección del eje longitudinal de la varilla 7 de acoplamiento, es decir hacia el apoyo con la arandela 13 inferior.

40 De hecho, tal como puede detectarse claramente más en detalle en las Figuras 9A, 9B, la palanca 10 de leva tiene un perfil de leva cuyos puntos se encuentran a una distancia cada vez más creciente desde el centro de rotación del perno 9 limitador, con desarrollo mixtilíneo.

45 Más precisamente, y según una característica particularmente importante de la invención, estos puntos forman una primera parte 10a rectilínea, que está a una distancia mínima desde el eje del perno 9, una segunda parte 10b rectilínea, perpendicular a la parte 10a y que está a una distancia intermedia desde el eje del perno 9, y una tercera parte 10c rectilínea, paralela y opuesta a la parte 10a y que está a una distancia máxima desde el eje del perno 9; estas partes rectilíneas están conectadas por medio de partes 10d y 10e curvas, cuyos puntos se encuentran a distancias cada vez más crecientes desde el eje del perno 9.

50 Todavía de manera más precisa, la primera parte 10a rectilínea, estando a una distancia mínima desde el eje del perno 9, sin embargo, está a tal distancia desde el perno 8 de rotación opuesto (y, por lo tanto, indirectamente, desde el punto de apoyo de la arandela 12 a la horquilla 14) como para dejar un cierto espacio libre de deslizamiento de la arandela 11 de Belleville a lo largo de la varilla 7 de acoplamiento. Este espacio libre es

suficiente para permitir (en el paso desde la posición libre de la Fig. 4 a la posición de apriete de la Fig. 5) el acoplamiento del paquete de arandelas 11 de Belleville y las arandelas 12, 13 relativas, debajo de las puntas de la horquilla 14.

5 La segunda parte 10b rectilínea, que tiene una distancia media desde el eje del perno 9, es tal como para cancelar dicho espacio libre de deslizamiento, o mejor, para producir un ligero apriete de las arandelas 11 de Belleville. En estas condiciones, las dos mordazas están cerradas sobre el cable y el montaje de la abrazadera es temporalmente estable.

La tercera parte 10c rectilínea, al estar a una distancia máxima desde el eje del perno 9, produce un apriete forzado de las arandelas 11 de Belleville.

10 Estas partes 10a, 10b, 10c rectilíneas tienen la función de definir planos de apoyo estables para la arandela 13 inferior de las arandelas de Belleville, en cada una de las posiciones elegidas, sin correr el riesgo de que, en las maniobras de apriete creciente de la abrazadera 4, la palanca 10 de leva pueda ser detenida en posiciones intermedias de posible inestabilidad.

15 Por lo tanto, esta disposición es tal que, cuando la arandela 13 se encuentra apoyada sobre la superficie 10a, entre la arandela 12 y la horquilla 14 hay espacio libre suficiente para permitir (tal como se ha indicado anteriormente) una entrada fácil de la varilla 7 de acoplamiento a la horquilla 14 (paso desde la posición de la Fig. 4 a la de la Fig. 5).

20 Cuando la arandela 13 se encuentra apoyada sobre la superficie 10b (paso desde la posición de la Fig. 5 a la de la Fig. 6), no sólo dicho espacio libre es absorbido por completo, sino que además el muelle 11 se carga ligeramente. Esta posición (denominada posición de pre-apriete) permite que el operador verifique que el brazo 3 y la abrazadera 4 se encuentran en una posición en registro exacto sobre el cable C y, si es necesario, permite volver rápidamente a la posición aflojada de la Fig. 5 para un mejor registro en posición.

25 Por último, cuando la arandela 13 se encuentra apoyada sobre la superficie 10c (paso desde la posición de la Fig. 6 a la de la Fig. 7), las arandelas 11 de Belleville se comprimen a la extensión deseada para suministrar, según el diseño, la carga de apriete deseada de la abrazadera, con la intención de asegurar el mantenimiento del separador en la posición proporcionada durante toda la vida útil del separador.

Es importante señalar aquí que el uso de un paquete de arandelas de Belleville representa una característica fundamental de la presente invención, que proporciona ventajas significativas sobre otras elecciones de configuración. De hecho:

30 – el recorrido de desplazamiento de la varilla 7 de acoplamiento, para moverse desde la posición aflojada de la Fig. 5 a la posición comprimida de la Fig. 7, puede mantenerse relativamente corto, de manera compatible con el apriete preciso del cable, debido a la gran fuerza de apriete de las arandelas de Belleville;

– un recorrido de desplazamiento corto permite también conseguir un accionamiento por medio de leva, mientras otros elementos elásticos requerirán un modo de accionamiento más complejo;

35 – las arandelas de Belleville aceptan con facilidad tratamientos de protección contra agentes atmosféricos agresivos (tales como, por ejemplo, el cincado mecánico).

40 Hasta ahora, la palanca 10 de leva se ha descrito como si consistiera en un elemento esencialmente plano, que tiene un contorno conformado que comprende un perfil 10a, 10b, ... 10e de maniobra mixtilíneo, así como un apéndice 10" de maniobra por medio del cual puede intervenir para causar la rotación del mismo. De hecho, y tal como se muestra en la Fig. 9B, a su vez, la palanca 10 de leva está conformada preferiblemente como un cuerpo 15 de horquilla, que tiene dos puntas 15a, 15b, cada una de las cuales está conformada con el perfil mixtilíneo ya descrito y una base 15c ensanchada, común, que forma un apéndice de maniobra, que es de un tamaño adecuado para un agarre más seguro con la mano.

45 La Fig. 9A muestra, además, de manera clara, una muesca 10' que marca la parte 10c plana de la superficie de leva; para una mayor visibilidad, esta muesca puede llenarse con un color brillante, tal como el color rojo. Esta marca es muy útil (tal como se muestra por medio de las Figs. 5, 6 y 7) para proporcionar una indicación claramente visible de la posición de la palanca 10 de leva, es decir, para indicar las posiciones de abrazadera floja (Fig. 5), abrazadera pre-apretada (Fig. 6) y abrazadera con apriete final (Fig. 7).

50 En la Fig. 2 y en las Figuras 9 es claramente visible que el cuerpo 10 de leva se extiende a un apéndice 10" o 15c, formando un brazo de palanca. Cabe señalar que la longitud de este brazo 10", 15c de palanca es modesta, ya que, por una parte, el cuerpo 10 de leva está destinado, por supuesto, a permanecer en posición durante toda la vida útil del separador y, por lo tanto, es útil que tenga una protuberancia limitada con el fin de no ser un punto de

disparo de descargas eléctricas; por otra parte, está destinado a permitir únicamente la maniobra de rotación desde la posición aflojada de la Fig. 5 a la posición de pre-apriete de la Fig. 6, cuya maniobra puede ser realizada fácilmente por el operador sin esfuerzo particular.

5 En cambio, la rotación desde la posición de la Fig. 6 a la posición de apriete de la Fig. 7, teniendo en cuenta la fuerte resistencia ofrecida por las arandelas 11 de Belleville en este paso, no puede ser superada mediante una simple acción manual; por supuesto, se desea esto, ya que es impensable (desde el punto de vista de la seguridad de la planta de transmisión de energía eléctrica) que un separador pueda dejarse en un estado fácilmente desmontable con un esfuerzo más o menos limitado.

10 Por esta razón, con el fin de causar que la palanca 10 de leva gire hacia la posición de apriete final, mostrada en la Fig. 7, se proporciona el uso de una llave de maniobra como la mostrada en las Figuras 10A, 10B y 10C.

15 En la vista en planta superior de la Fig. 10A, puede verse que la llave comprende una vara 16, con la que una barra 17 de activación es integral en un lado y con la que una placa 18 de fijación es integral en el otro lado. A partir de las dos vistas de la Fig. 10B en vista frontal en alzado y a partir de la Fig. 10C en una vista lateral en alzado, puede verse que desde esta placa 18 se proyectan dos clavijas 19, 20 de agarre de diferente longitud, en una dirección opuesta a la de la vara 16, paralelas a la vara 16, para la función que se describe mejor a continuación en la presente memoria. Las dos clavijas 19, 20 están dispuestas a una distancia angular corta una de la otra y a una distancia determinada desde el eje de la vara 16, es decir a una distancia del mismo orden de magnitud que la extensión del apéndice 10" 15c con respecto al orificio del perno 9.

20 De hecho, con el fin de controlar la rotación final de la palanca 10 de leva, la vara 16 de la llave de maniobra se alinea con el perno 9 de la leva 10 y las clavijas 19 y 20 de agarre están dispuestas en ambos lados del apéndice 10" de la leva 10. De esta manera, la llave de maniobra se acopla con la leva 10, al menos en la dirección de una rotación alrededor del eje del perno 9 (tal como se representa mediante la línea de puntos en la Fig. 7) de manera que, al forzar simultáneamente con las dos manos sobre los extremos de la barra 17, puede moverse la leva 10 según la flecha F5, comprimiendo las arandelas 11 de Belleville hasta la medida calibrada establecida.

25 El brazo de palanca por medio del cual puede moverse la barra 17 es notablemente más grande que el existente entre las dos clavijas 19, 20 de agarre y el eje de rotación de la vara 16 (coincidiendo, en la fase de funcionamiento, con el eje de rotación de la leva 10), lo que permite causar que la leva 10 gire (para el apriete final de la abrazadera (o posiblemente también para abrirla)), aproximadamente 90° en la dirección indicada por la flecha F5, con relativa facilidad y bajo esfuerzo por parte del operador. Por otra parte, incluso si debe actuarse con esfuerzo, el operador no corre el riesgo de mover el separador, que ya se mantiene en una posición correcta por la acción de pre-apriete proporcionada para la posición de la Fig. 6.

30 Además de eso, debido a la propia naturaleza del sistema, el apriete de la abrazadera ocurre de una manera homogénea necesaria para todos los separadores de línea, con ventajas evidentes también desde el punto de vista de la duración de la línea, del mantenimiento de las características mecánicas relativas y también de la reducción de las acciones de mantenimiento.

35 Por lo tanto, la presente invención propone un sistema de montaje de los separadores y de los separadores de amortiguación, cuyo principio de funcionamiento difiere completamente de las soluciones conocidas precisamente debido al hecho de que no se usan partes a ser ensambladas en el sitio, tales como tuercas y tornillos. En otras palabras, la invención ha conseguido el resultado de no depender más (para el propósito de un apriete correcto de las abrazaderas del separador sobre el cable) de la manipulación y el ensamblaje de piezas separadas, lo que puede suponer un problema para un operador que trabaja en condiciones de trabajo muy críticas tales como (tal como se conoce) su posición suspendida con un equipo de seguridad personal a grandes alturas.

40 Sin embargo, se entiende que la invención no se debe considerarse limitada a la disposición particular ilustrada anteriormente, que es sólo una realización representativa de la misma, sino que son posibles una serie de variantes, todas ellas al alcance de una persona con conocimientos en la materia. sin alejarse necesariamente del alcance de la protección de la invención, tal como se define mediante las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Una abrazadera de apriete para la fijación a cables de líneas eléctricas de alta tensión, del tipo que comprende al menos un brazo (3) para la fijación a los cables (C), en cuyo extremo libre se fija una primera mordaza (4a) fija, con la que está acoplada, de manera móvil, una segunda mordaza (4b) mediante medios de apriete desacoplables, en la que ambas mordazas están provistas de soportes opuestos para el alojamiento de un cable (C),
- 5 en la que dicha segunda mordaza (4b) móvil tiene un primer extremo montado de manera giratoria sobre un perno (4c), transportado por dicho brazo (3) de fijación en una posición que coincide con un primer extremo de la primera mordaza (4a), mientras que con un segundo extremo es capaz para cooperar con los medios de apriete, caracterizada por que
- 10 dichos medios de apriete comprenden una varilla (7) de acoplamiento que tiene un extremo (7a) proximal montado de manera giratoria sobre el segundo extremo de la segunda mordaza (4b) y un extremo (7b) distal limitado por medio de un perno (9) limitador a una palanca (10) de leva, medios elásticos en la forma de al menos una arandela (11) de Belleville que están montados sobre dicha varilla de acoplamiento y dispuestos de manera que se encuentren entre dicha palanca (10) de leva y un elemento (14) de tope fijo que sobresale desde dicho brazo (3) de fijación.
- 15
2. Abrazadera de apriete según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos medios elásticos consisten en un conjunto de al menos dos pares, opuestos de manera especular, de arandelas (11) de Belleville.
3. Abrazadera de apriete según la reivindicación 1 o 2 caracterizada por que dichos medios elásticos están montados libremente deslizantes sobre la varilla (7) de acoplamiento y se encuentran entre dos arandelas (12, 13) de apoyo destinadas a apoyarse contra dicho elemento (14) de tope fijo y contra la superficie conformada de dicha palanca (10) de leva, respectivamente.
- 20
4. Abrazadera de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho elemento de tope fijo consiste en puntas de una horquilla (14) que sobresale desde el brazo (3) de fijación.
5. Abrazadera de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicha palanca (10) de leva está montada de manera giratoria sobre un perno (9) transportado por el extremo (7b) distal de la varilla (7) de acoplamiento y tiene una superficie de leva, sobre la que se apoyan dichos medios (11) elásticos, en la que dicha superficie de leva está conformada con un perfil (10a, 10b, ... 10e) mixtilíneo.
- 25
6. Abrazadera de apriete según la reivindicación 5, caracterizada por que dicho perfil mixtilíneo de la leva (10) comprende al menos dos partes planas de la superficie de apoyo de dichos medios (11) elásticos, una parte (10b) que representa un punto de mínimo y la otra parte (10c) que representa un punto de máximo.
- 30
7. Abrazadera de apriete según la reivindicación 6, caracterizada por que dicho perfil mixtilíneo de la leva (10) comprende una tercera parte plana intermedia de la superficie de apoyo, que determina una ligera compresión de dichos medios (11) elásticos, capaz de estabilizar el cierre de la abrazadera.
8. Abrazadera según la reivindicación 7, en la que dichas partes (10a, 10b, 10c) planas están conectadas por medio de partes (10d, 10d) curvas.
- 35
9. Abrazadera de apriete según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicha palanca (10) de leva está conformada como un cuerpo (15) de horquilla que tiene dos puntas (15a, 15b), cada una provista de una superficie con forma de leva, en la que dichas puntas están conectadas en un apéndice (10", 15c) formando una base de accionamiento común.
- 40
10. Un separador para cables con forma de haz de una línea eléctrica de alta tensión, del tipo que comprende un cuerpo central rígido, sobre el que hay montados al menos dos brazos (3) para la sujeción a los cables (C) del haz, en el extremo libre de cada brazo (3) está asociada una abrazadera (4) para la fijación a un cable (C) respectivo, caracterizada por que dicha abrazadera (4) es tal como se ha reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 45
11. Un kit para la instalación de un separador según la reivindicación 10, caracterizado por que comprende una llave (16-20) de maniobra, que consiste en una vara (16), con la que una barra (17) de accionamiento es integral en un lado y una placa (18) es integral en el otro lado, en el que dicha placa (18) soporta dos clavijas (19, 20) de agarre, paralelas y desplazadas con respecto a dicha vara (16) y destinadas a acoplarse con dicho apéndice (10", 15c) de la palanca (10, 15) de leva en una etapa de apriete final.

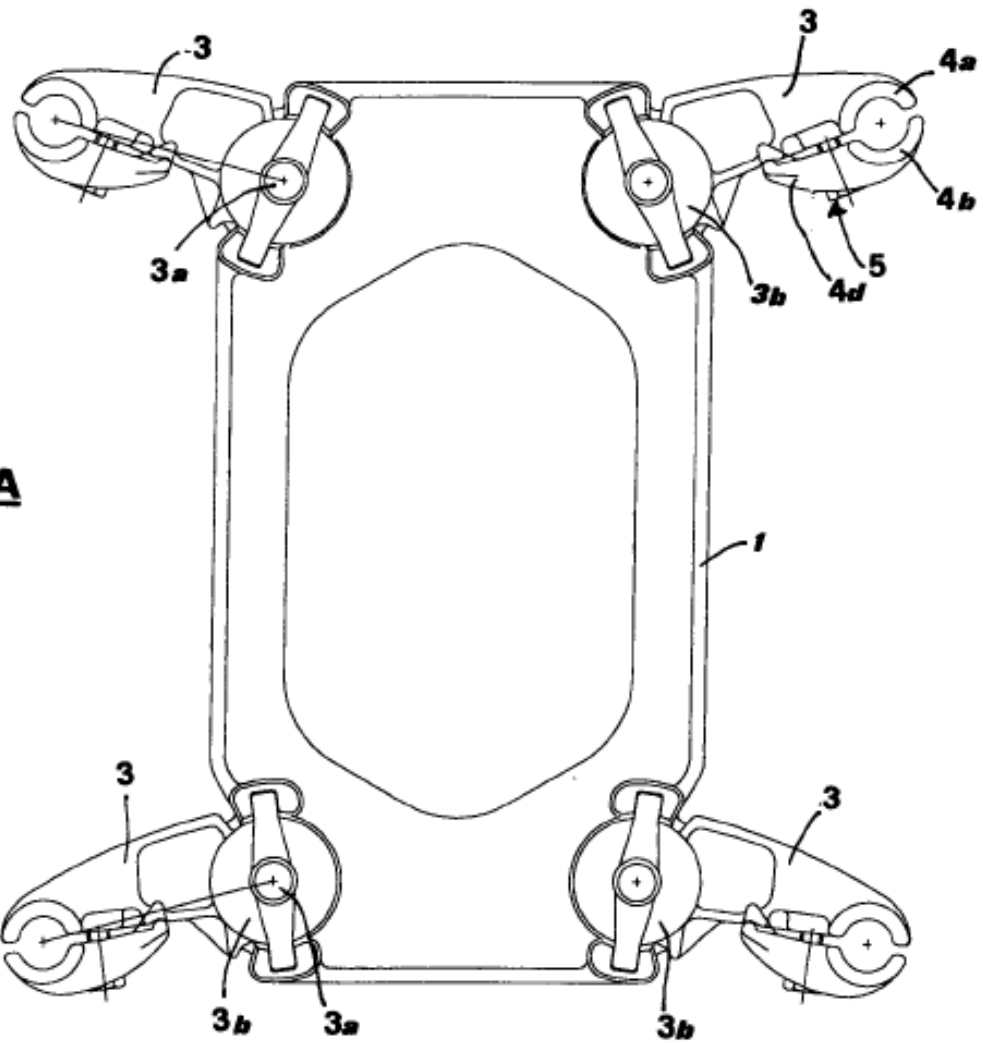


Fig. 1A

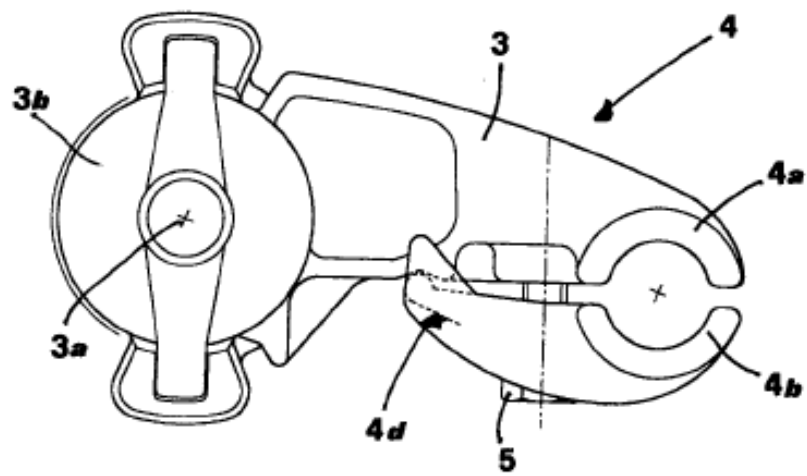


Fig. 1B

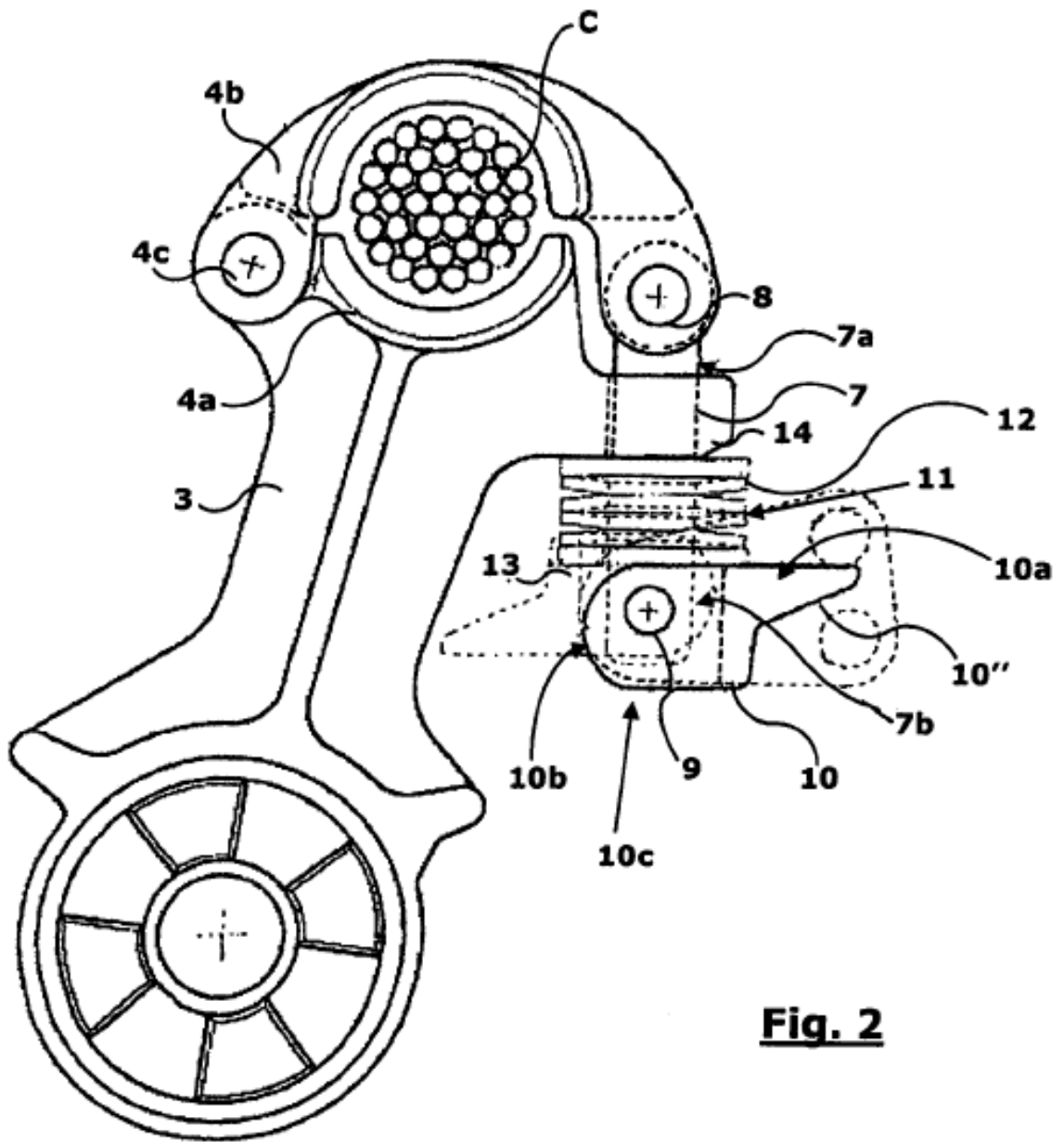


Fig. 2

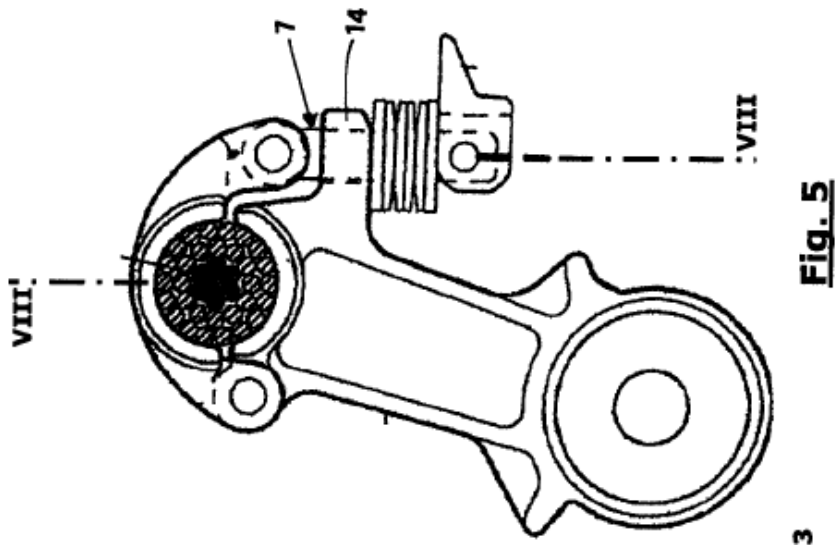


Fig. 5

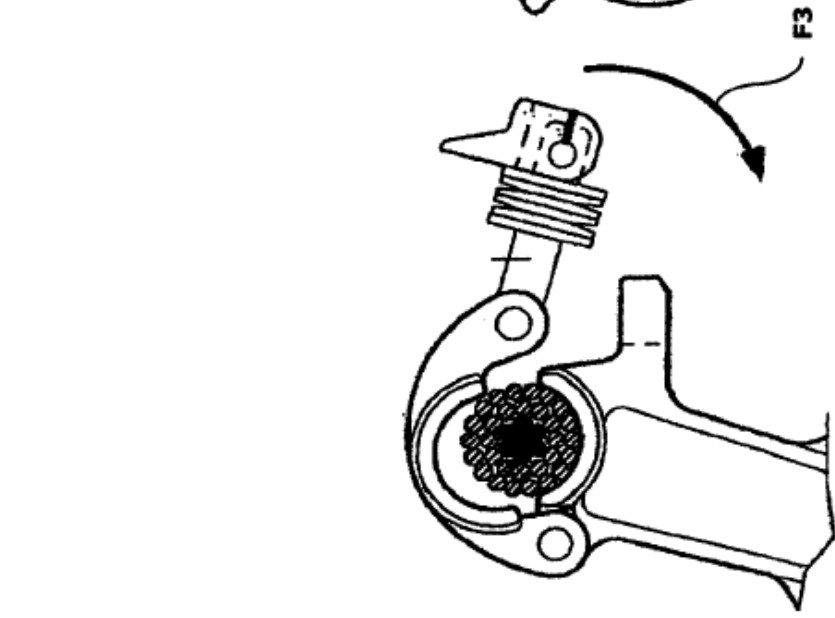


Fig. 4

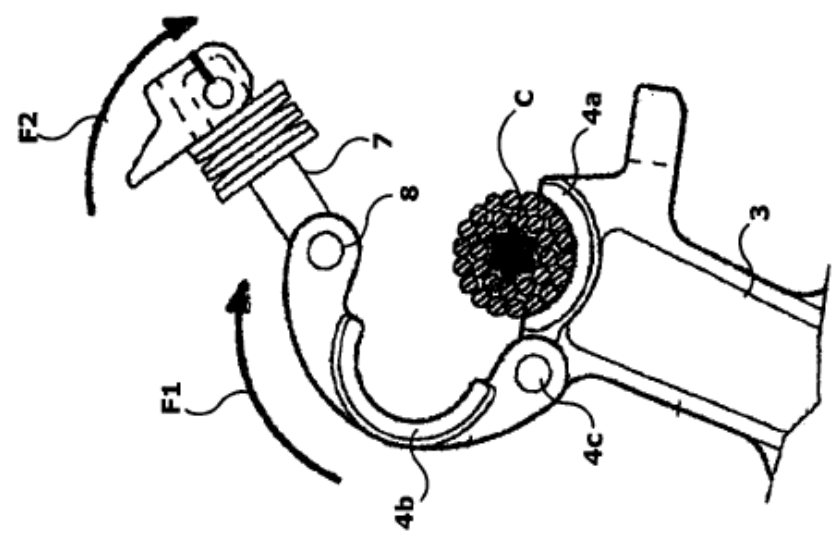


Fig. 3

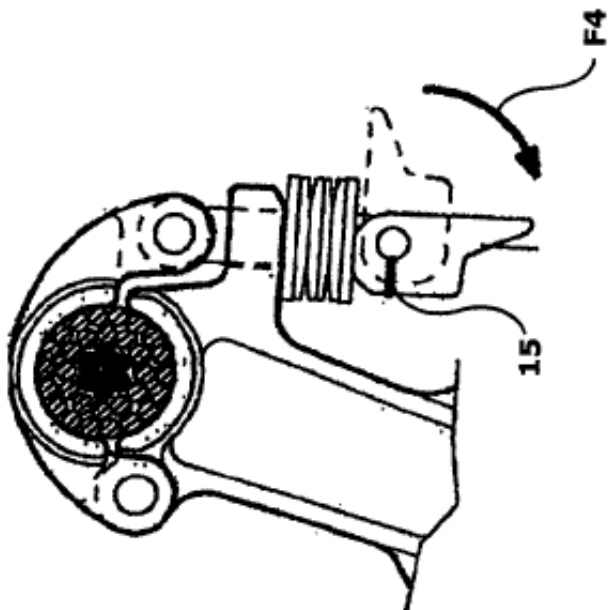


Fig. 6

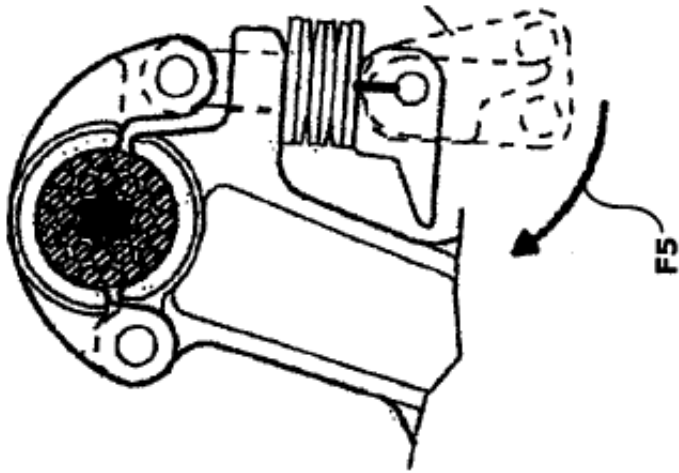


Fig. 7

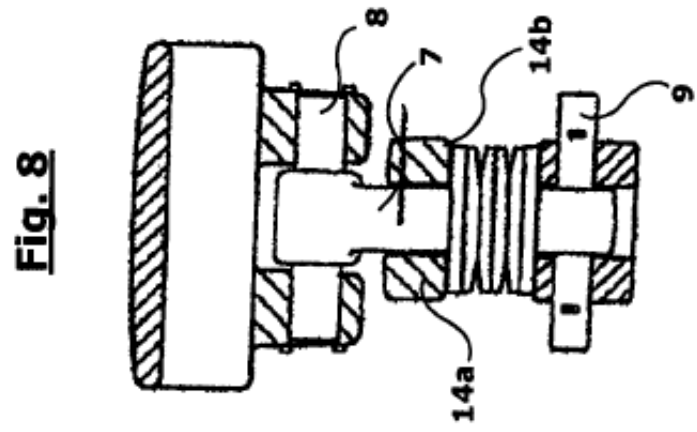


Fig. 8

