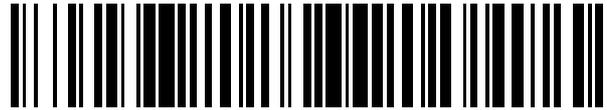


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 892**

51 Int. Cl.:

**B60M 1/26**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2012** **E 12175965 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015** **EP 2554428**

54 Título: **Dispositivo tensor para la tensión de una catenaria**

30 Prioridad:

**05.08.2011 IT BS20110047 U**

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

**14.07.2015**

73 Titular/es:

**BONOMI EUGENIO S.P.A. (100.0%)**

**Via A. Mercanti, 17**

**25018 Montichiari (Brescia), IT**

72 Inventor/es:

**BONOMI, UBERTO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 540 892 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**

Dispositivo tensor para la tensión de una catenaria

5 La presente invención se refiere a un dispositivo tensor para la tensión de una catenaria, en particular de líneas de ferrocarril, metro y trolebuses.

Un dispositivo tensor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido a partir del documento FR 2597040.

10 En el sector del ferrocarril y, en general en el transporte, los medios de transporte son alimentados con electricidad por medio de catenarias, es decir, redes de cables de suministro eléctrico suspendidos en los extremos por postes de soporte dedicados.

15 Los medios de transporte recogen la fuente de alimentación de dichos cables eléctricos por medio de contacto, por ejemplo, por la interposición de pantógrafos.

20 Por lo tanto, los cables eléctricos deben estar sometidos a tracción, esto es a tensado, para poder recibir en el machón los pantógrafos, garantizando el contacto constante con el mismo y de este modo la alimentación de los medios de transporte, incluso a alta velocidad.

En la técnica existen algunos dispositivos de tensión de las catenarias.

25 Por ejemplo, es conocido el uso de un activador hidráulico provisto de un panel de control relativo que monitoriza continuamente el estado de la catenaria y actúa, hidráulicamente, sobre la tracción de la catenaria para contrarrestar alargamientos inevitables de la misma provocados por desgaste pero también por diferencias en la temperatura ambiente. Dicho activador tiene la ventaja de ocupar un espacio muy limitado y permitir una regulación extremadamente precisa de la fuerza sobre la catenaria, así como la posibilidad de monitorizar continuamente su estado de tensión, señalizando rápidamente cualquier anomalía.

30 Sin embargo, dichos dispositivos son sofisticados y caros de producir y para dar servicio y, por lo tanto, han tenido una difusión escasa.

35 También son conocidos dispositivos mecánicos para los que se prevé el uso de contrapesos, conectados a alambres de acero, que se enrollan en poleas especiales conectadas de forma funcional a los anclajes de la catenaria.

Dichos anclajes son tirados de este modo por los alambres de acero gracias a los contrapesos, y las poleas actúan para multiplicar la fuerza de los contrapesos.

40 Dichos dispositivos, aunque no están libres de mantenimiento, tienen un coste de producción y mantenimiento menor que los dispositivos activadores hidráulicos.

A pesar de esto, los dispositivos de polea y contrapeso conocidos tienen varios inconvenientes.

45 En particular, dichos dispositivos ocupan un espacio considerable, dado que tienen brazos voladizos que se extienden significativamente, usados para soportar los sistemas de poleas y los anclajes de la línea de electricidad.

A menudo, dichas dimensiones constituyen limitaciones, por ejemplo, para la aplicación en entornos cerrados, tales como túneles.

50 Además, los dispositivos de poleas conocidos también carecen de dispositivos de control y monitorización del estado de tensión de la línea de electricidad: por lo tanto no pueden advertir al proveedor de la línea de alargamientos peligrosos de la línea de electricidad, lo que podría predecir una rotura de la misma y, en cualquier caso, un mal funcionamiento del dispositivo de tensión, pero sobre todo, en el caso de una rotura del cable de acero de los contrapesos, no podría bloquear la liberación consiguiente de la catenaria.

55 El propósito de la presente invención es superar los inconvenientes mencionados con referencia a la técnica anterior.

60 Dichos inconvenientes y limitaciones se resolvieron por un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.

Otros modos de realización del dispositivo de acuerdo con la invención, se describen en las siguientes reivindicaciones.

65 Otras características y ventajas de la presente invención serán más claramente comprensibles a partir de la descripción dada a continuación de sus modos de realización preferidos y no limitantes, en la que:

la figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 muestra una vista lateral del dispositivo en la figura 1, desde el lado de la flecha II en la figura 1;

5 la figura 3 muestra una vista en sección transversal del dispositivo en la figura 1, a lo largo de la línea de sección III-III en la figura 2;

10 la figura 4 muestra una vista en sección transversal del dispositivo en la figura 1, a lo largo de la línea de sección IV-IV en la figura 2;

la figura 5 muestra una vista en sección transversal del dispositivo en la figura 1, a lo largo de la línea de sección V-V en la figura 2;

15 la figura 6 muestra una vista en sección transversal del dispositivo en la figura 1, a lo largo de la línea de sección VI-VI en la figura 2;

la figura 7 muestra vistas laterales del dispositivo de acuerdo con la presente invención, en la que algunos componentes se han omitido para permitir la visualización de algunos elementos internos.

20 Los elementos o partes de elementos comunes a los modos de realización descritos a continuación se indicarán usando los mismos números de referencia.

25 Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el número de referencia 4 indica de forma global un dispositivo para la tensión de una catenaria, equipado con un bloque de seguridad telescópico 5, en particular para cables eléctricos 8 de líneas de ferrocarril, metro y trolebuses.

30 El dispositivo tensor 4 con bloqueo de seguridad telescópico 5 comprende al menos un travesaño 12 que se extiende en una dirección principal X-X, equipado con medios de conexión 16 a una estructura de soporte asociable (no mostrado) para el soporte del dispositivo 4.

La estructura de soporte puede ser, por ejemplo, un poste o torre.

35 Al menos una polea fija 20 está unida al travesaño 12, que tiene un eje de rotación Y-Y fijo en relación con dicha dirección principal X-X y al menos una polea móvil 24.

La polea móvil 24 está unida a un carro móvil 28 paralelo a la dirección principal X-X; en otras palabras, el eje de rotación Z-Z de la polea móvil 28 se mueve paralelo a dicha dirección principal X-X.

40 El carro móvil 28 está conectado mecánicamente a un anclaje 32 para que el cable eléctrico 8 de una línea de ferrocarril se mantenga tensado. Preferentemente, dicho anclaje 32 para el cable eléctrico 8 está realizado directamente sobre el carro móvil 28 en un extremo axial 36 opuestos a dicha polea fija 20, en relación con la dirección principal X-X.

45 El dispositivo tensor 4 con bloque de seguridad telescópico 5 comprende al menos un alambre 40 conectado, en un primer extremo 44, a dicho carro móvil 24 y, en un segundo extremo 48, a un contrapeso 52 para garantizar la tensión del cable eléctrico 8 de la línea de ferrocarril.

50 El alambre 40 está enrollado al menos parcialmente alrededor de dicha polea fija 20 y dicha polea móvil 24, de manera conocida, de modo que las poleas pueden multiplicar la fuerza del contrapeso 52.

55 Preferentemente, el dispositivo tensor 4 con bloque de seguridad telescópico 5 comprende al menos dos poleas fijas 20, unidas al travesaño 12 y alineadas en la dirección principal X-X, y al menos dos poleas móviles 24, unidas al mismo carro móvil 28 y alineadas en la dirección principal X-X, funcionando conjuntamente las poleas fija 20 y móvil 24 entre sí para multiplicar la fuerza del contrapeso 52.

60 De acuerdo con un modo de realización, el dispositivo tensor 4 con bloque de seguridad telescópico 5 comprende al menos un miembro longitudinal 56, que se extiende paralelo a dicha dirección principal X-X, estando unido mecánicamente el miembro longitudinal 56 a dicho travesaño 12. Además, el carro móvil 28 está conectado mecánicamente a al menos un vástago de soporte 60, también situado paralelo a la dirección principal X-X.

65 De acuerdo con un modo de realización, el miembro longitudinal 56 es hueco para alojar y guiar telescópicamente el vástago de soporte 60, paralelo a dicha dirección principal X-X; en otras palabras, el vástago de soporte 60 se aloja al menos parcialmente dentro del miembro longitudinal 56 dentro del que se guía en un movimiento de traslación paralelo a la dirección principal X-X, dependiendo de la fuerza del cable eléctrico 8.

Preferentemente, el miembro longitudinal 56 y el vástago de soporte 60 tienen una conformación opuesta para formar un acoplamiento cinemático de tipo prismático, a lo largo de dicha dirección principal X-X.

5 Acoplamiento de tipo prismático se considera que quiere decir un acoplamiento de traslación relativa pura, en el caso de ejemplo, paralelo a dicha dirección principal X-X, sin que se permita una rotación alrededor de dicha dirección X-X.

10 Preferentemente, el miembro longitudinal 56 está unido al travesaño 12 en el punto del medio de conexión 16 a la estructura de soporte asociable y el vástago de soporte 60 está unido al carro móvil 28 en el punto de anclaje para el cable eléctrico 8.

15 Como se observa, el dispositivo tensor 4 de acuerdo con la presente invención comprende un bloque de seguridad telescópico 5 adecuado para formar un bloque o tope limitador para la extracción del vástago de soporte 60 del miembro longitudinal relativo 56.

20 Esta función de tope limitador telescópico es particularmente ventajosa en el caso de rotura del alambre 40 del contrapeso 52 con la consiguiente extracción o salida del vástago de soporte 60 del miembro longitudinal relativo 56. En consecuencia, gracias al bloque de seguridad telescópico 5, se evita la extracción total del vástago de soporte 60 del miembro longitudinal relativo 56 y, de este modo la consiguiente liberación de la catenaria.

25 De acuerdo con un modo de realización, el bloque de seguridad telescópico 5 comprende un reborde 6 unido al vástago de soporte 60 y adecuado para formar un rebaje en relación con un correspondiente pasador 7 realizado en dicho miembro longitudinal 56. Por ejemplo, el reborde 6 se sitúa en un extremo de entrada 9 del vástago de soporte 60, frente a la polea fija 20, mientras que el pasador 7 se sitúa cerca de un extremo de salida 10 del miembro longitudinal 56, frente a la polea móvil 24. Por ejemplo, el pasador 7 puede comprender al menos una clavija 11.

30 De acuerdo con un modo de realización preferente, el dispositivo tensor con bloque de seguridad telescópico 4 comprende un par de miembros longitudinales 56 y un par de vástagos de soporte 60, situados en lados opuestos a las poleas 20, 24, en dirección transversal paralela a los ejes de rotación Y-Y, Z-Z de dichas poleas 20, 24, alojando y guiando cada miembro longitudinal 56 un vástago de soporte respectivo 60.

Cada uno de los miembros longitudinales 56 está conectado mecánicamente al travesaño 12, mientras que cada uno de los vástagos de soporte 60 está conectado mecánicamente a dicho carro móvil 28.

35 De acuerdo con un modo de realización, al menos un miembro longitudinal 56 define un asiento 64 para el alojamiento de un cable 68 que suministra energía al medio de control 72 del funcionamiento del dispositivo tensor con bloqueo de seguridad telescópica 4, como se describe a continuación.

40 De acuerdo con un modo de realización, al menos un sensor de posición 76 está situado dentro de un miembro longitudinal 56 adecuado para detectar la posición recíproca entre el vástago de soporte 60 y el miembro longitudinal respectivo 56 para medir el valor tensional del cable eléctrico 8.

45 Por ejemplo, el sensor de posición 76 está calibrado para identificar un primer y un segundo tope limitador 80, 84 del vástago de soporte 60 y, de este modo, del cable eléctrico 8. Por ejemplo, el primer tope limitador 80 identifica la inserción máxima 80 del vástago de soporte 60 dentro del miembro longitudinal 56, correspondiente a una posible rotura del cable eléctrico 8: De hecho, un movimiento excesivo del anclaje 32 hacia el travesaño 12 implica un tensado excesivo del cable eléctrico 8 o, más frecuentemente, una rotura del mismo, con el consiguiente cierre estanco del vástago de soporte 60 en el miembro longitudinal relativo 56, como resultado de la fuerza del contrapeso 52.

50 En segundo tope limitador 84 identifica la extracción máxima del vástago de soporte 60 del miembro longitudinal 56, correspondiente a una posible rotura del alambre 40 del contrapeso 52: de hecho, una extracción excesiva del vástago de soporte 60 del miembro longitudinal 56 se produce tendencialmente después de la rotura de alambre 40 del contrapeso 52. En este caso, de hecho, el peso del propio cable eléctrico 8 y, además, el empuje ejercido por el mismo en el medio de locomoción en tránsito por la línea de ferrocarril, que ya no se contrasta con el contrapeso 52, provoca un aflojamiento excesivo de dicho cable eléctrico.

60 Preferentemente, el sensor de posición 76 identifica un punto intermedio 88 entre los topes limitadores, para señalar por adelantado un posible alargamiento anómalo del cable eléctrico 8 y, de este modo evitar cualquier rotura del cable eléctrico 8 o del alambre 40.

65 En general, la distancia entre dicho primer y segundo tope limitador 80, 84 define el recorrido útil 89 del dispositivo 4. Además, el cruce del punto intermedio preestablecido 88, define un recorrido de riesgo potencial de rotura 90 del cable eléctrico 8.

Preferentemente, el dispositivo 4 aloja al menos un sensor de temperatura para medir la temperatura del cable

eléctrico 8.

5 De acuerdo con un modo de realización, dichos medios de control 72 comprenden al menos una unidad de control 92 del dispositivo 4, que está conectada de forma funcional a dichos sensores de posición 76 para procesar los datos recibidos de los mismos y enviar rápidamente señales de alarma.

10 Preferentemente, la unidad de control 92 también está conectada de forma funcional al sensor de temperatura para procesar las señales recibidas desde el sensor de posición 76 como una función del posible alargamiento térmico del cable eléctrico 8 de su valor nominal.

10 Como se puede observar a partir de la descripción, el dispositivo de acuerdo con la invención hace posible superar los inconvenientes presentados de la técnica anterior.

15 De forma ventajosa, el dispositivo es barato de instalar y de dar servicio.

El dispositivo ocupa un espacio limitado en comparación con las soluciones de la técnica anterior.

20 De hecho, las posiciones de tope limitador ocupan menos espacio dado que más de la mitad del vástago de soporte está contenido siempre dentro del miembro longitudinal respectivo 56.

20 En consecuencia, el dispositivo telescópico de la presente invención tiene menores dimensiones de las partes que sobresalen de la estructura de soporte y se puede usar fácilmente en espacios relativamente restringidos, tales como, por ejemplo, en túneles.

25 Además, el dispositivo de acuerdo con la presente invención es más seguro que los de la técnica anterior dado que, en el caso de rotura del alambre de acero de los contrapesos, en cualquier caso puede bloquear la liberación resultante de la catenaria.

30 Además, el dispositivo hace posible situar, dentro de los miembros longitudinales, dispositivos de monitorización apropiados de la extensión real del cable eléctrico, para evitar cualquier rotura del mismo.

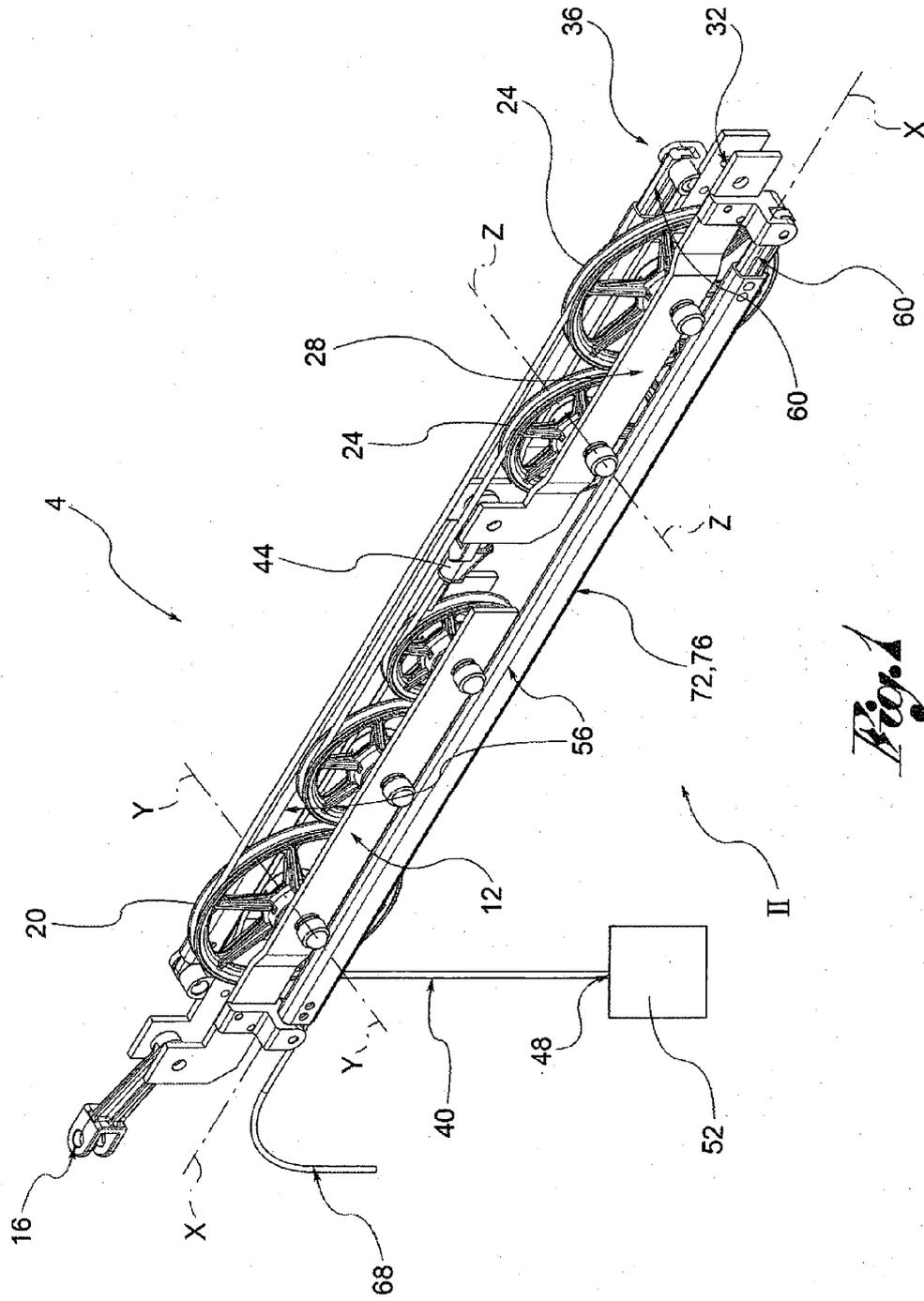
La posición de dichos dispositivos de monitorización en una posición segura garantiza su fiabilidad y duración y evita el riesgo de señalización falsa de anomalías.

35 Un experto en la técnica puede hacer numerosas modificaciones y variaciones a los dispositivos descritos anteriormente para satisfacer requisitos contingentes y específicos, permaneciendo aún así dentro del alcance de protección de la invención como se define por las siguientes reivindicaciones.

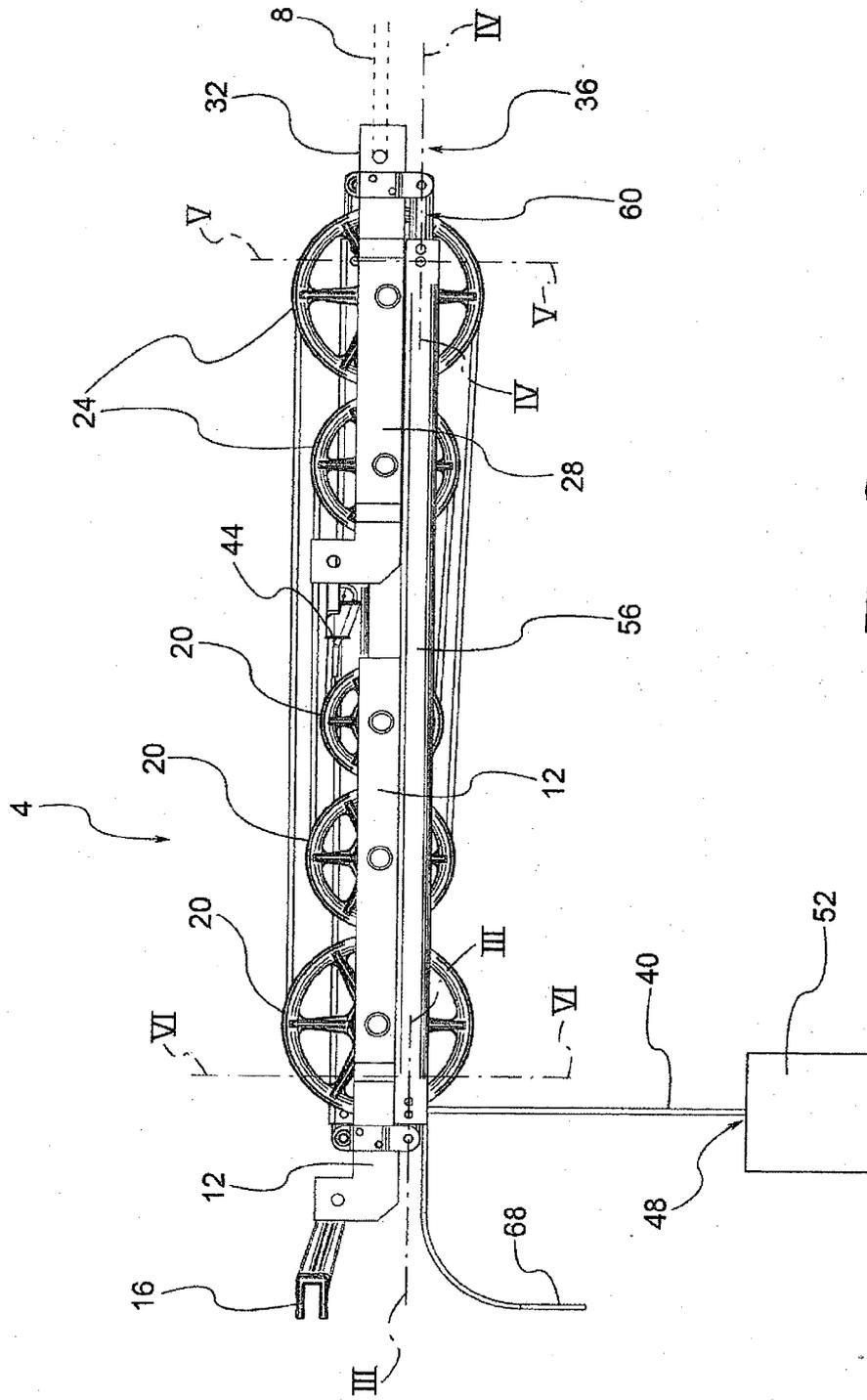
**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo tensor (4) para la tensión de una catenaria, en particular para cables eléctricos (8) de líneas de ferrocarril, metro y trolebuses, que comprende:
- 5
- al menos un travesaño (12) que se extiende a lo largo de una dirección principal (X-X), equipado con medios de conexión (16) a una estructura de soporte asociable, para soportar el dispositivo (4),
  - al menos una polea fija (20) que está unida al travesaño (12), que tiene un eje de rotación fijo en relación con dicha dirección principal (X-X),
  - al menos una polea móvil (24), estando unida dicha polea móvil (24) a un carro móvil (28) paralelo a la dirección principal (X-X); moviéndose el eje de rotación de la polea móvil (24) paralelo a dicha dirección principal (X-X), estando conectado mecánicamente el carro móvil (28) a un anclaje (32) para que el cable eléctrico (8) de una línea de ferrocarril se mantenga tensado,
  - al menos un alambre (40) conectado, en un primer extremo (44), a dicho carro móvil (28) y, en un segundo extremo (48), a un contrapeso (52) para garantizar la tensión del cable eléctrico (8) de la línea de ferrocarril, estando enrollado el alambre (40) al menos parcialmente alrededor de dicha polea fija (20) y dicha polea móvil (24);
- 10
- 20
- caracterizado por el hecho de que:
- el dispositivo tensor (4) comprende al menos un miembro longitudinal (56), que se extiende paralelo a dicha dirección principal (X-X), estando unido mecánicamente el miembro longitudinal (56) a dicho travesaño (12),
  - el carro móvil (28) está conectado mecánicamente a al menos un vástago de soporte (60);
- 25
- en el que el dispositivo (4) comprende al menos un sensor de posición (76), adecuado para detectar la posición relativa entre el vástago de soporte (60) y el miembro longitudinal (56) para medir el valor tensional del cable eléctrico (8).
- 30
2. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho al menos un sensor de posición (76) está situado dentro del miembro longitudinal (56).
- 35
3. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho sensor de posición (76) está calibrado para identificar un primer y segundo tope limitador (80, 84) del vástago de soporte (60) y, de este modo, del cable eléctrico (8), identificando el primer tope limitador (80) la inserción máxima del vástago de soporte (60) dentro del miembro longitudinal (56), correspondiente a una posible rotura del cable eléctrico (8), identificando el segundo tope limitador (84) la extracción máxima del vástago de soporte (60) del miembro longitudinal (56), correspondiente a una posible rotura del alambre (40) del contrapeso (52).
- 40
4. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el sensor de posición (76) identifica un punto intermedio (80, 84) entre los topes limitadores, para señalar por adelantado un posible alargamiento anómalo del cable eléctrico (8).
- 45
5. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo (4) aloja al menos un sensor de temperatura para medir la temperatura del cable eléctrico (8).
- 50
6. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una unidad de control (92) del dispositivo (4), estando conectada de forma funcional dicha unidad de control (92) a dichos sensores de posición (76) para procesar los datos y enviar rápidamente señales de alarma.
7. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con las reivindicaciones 5 y 6, en el que dicha unidad de control (92) procesa las señales recibidas desde el sensor de posición (76) como una función del posible alargamiento térmico del cable eléctrico (8) de su valor nominal.
- 55
8. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el miembro longitudinal (56) es hueco para alojar y guiar telescópicamente dicho vástago de soporte (60) paralelo a dicha dirección principal (X-X) y en el que el dispositivo (4) comprende un bloque de seguridad telescópico (5) adecuado para formar un bloque o tope limitador para la extracción del vástago de soporte (60) del miembro longitudinal relativo (56).
- 60
9. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el bloque de seguridad telescópico (5) comprende un reborde (6) unido al vástago de soporte (60) y adecuado para formar un rebaje en relación con un correspondiente pasador (7) realizado en dicho miembro longitudinal (56).
- 65

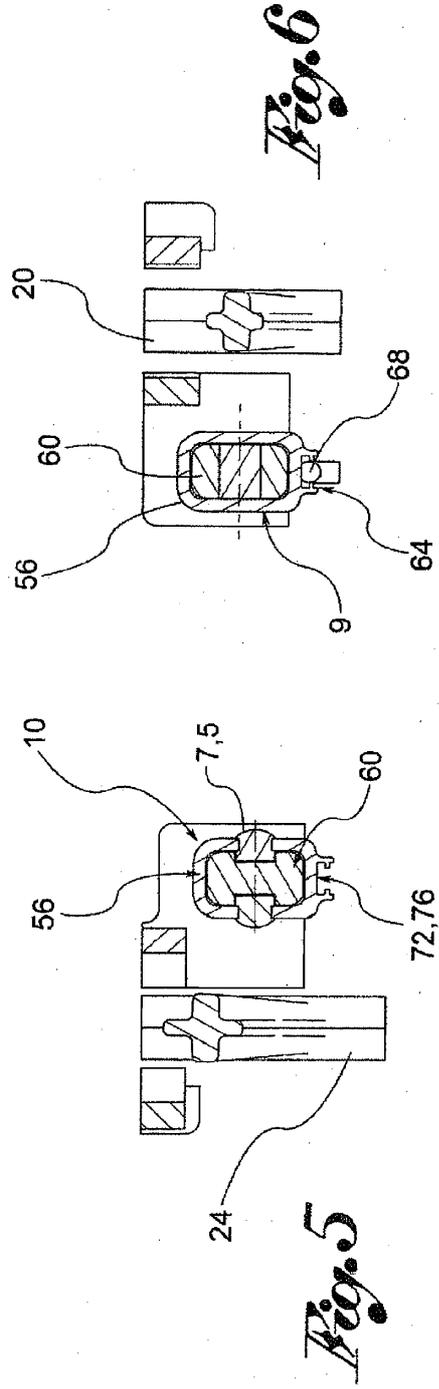
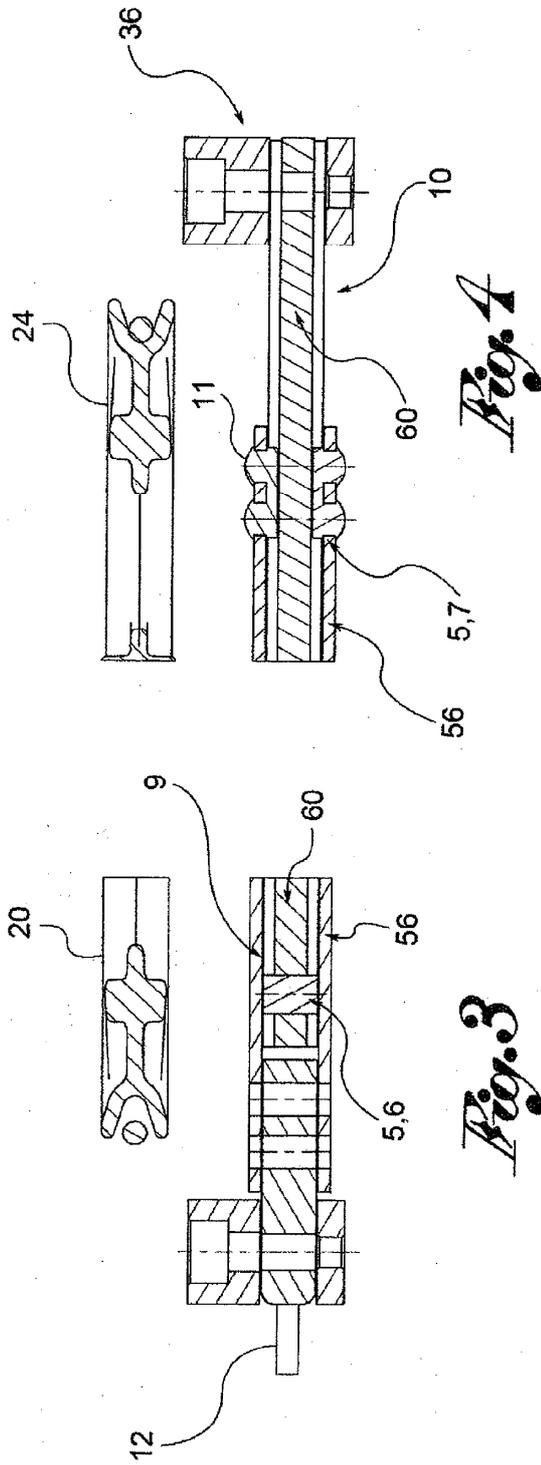
10. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el reborde (6) se sitúa en un extremo de entrada (9) del vástago de soporte (60), frente a la polea fija (20), mientras que el pasador (7) se sitúa cerca de un extremo de salida (10) del miembro longitudinal (56), frente a la polea móvil (24).
- 5 11. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho anclaje (32) para el cable eléctrico (8) está realizado directamente sobre el carro móvil (28) en un extremo axial (36) opuestos a dicha polea fija (20), en relación con la dirección principal (X-X).
- 10 12. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones reacciones, en el que el miembro longitudinal (56) está unido al travesaño (12) en el punto del medio de conexión (16) a la estructura de soporte asociable y el vástago de soporte (60) está unido al carro móvil (28) en el punto de anclaje para el cable eléctrico (8).
- 15 13. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un par de miembros longitudinales (56) y un par de vástagos de soporte (60), situados en lados opuestos a las poleas (20, 24), en dirección transversal paralela a los ejes de rotación (Y-Y, Z-Z) de dichas poleas (20, 24), alojando y guiando cada miembro longitudinal (56) un vástago de soporte respectivo (60).
- 20 14. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (4) comprende al menos dos poleas fijas (20), unidas al travesaño (12) y alineadas en la dirección principal (X-X), y al menos dos poleas móviles (24), unidas al mismo carro móvil (28) y alineadas en la dirección principal (X-X), funcionando conjuntamente las poleas fija (20) y móvil (24) entre sí para multiplicar la fuerza del contrapeso (52).
- 25 15. Dispositivo tensor (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones reacciones, en el que el miembro longitudinal (56) se define un asiento (64) para alojar un cable (68) que suministra energía al medio de control (72) del funcionamiento del dispositivo telescópico (4).

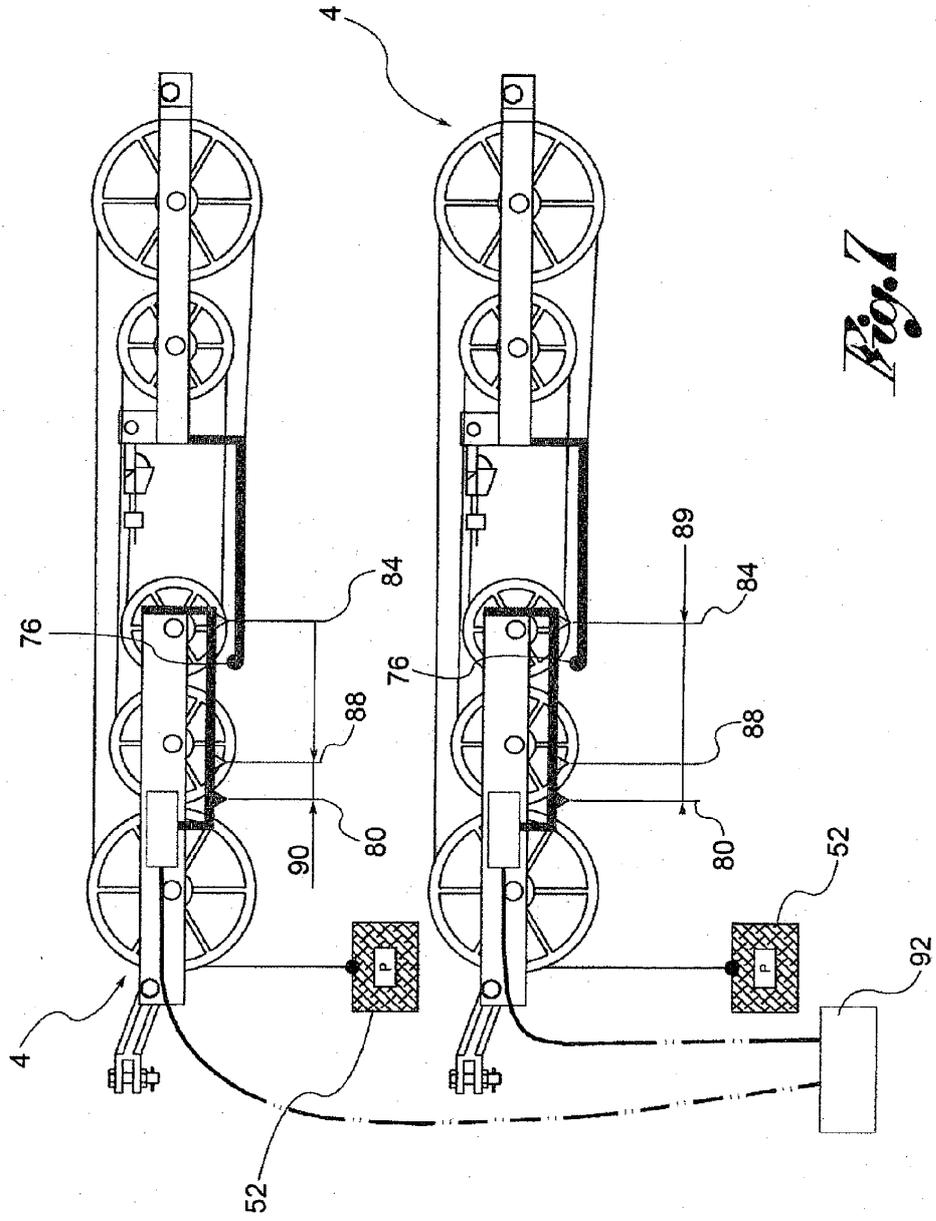


*Fig. 1*



*Fig. 2*





*Fig. 7*