

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 689**

51 Int. Cl.:

**B60P 7/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2015 PCT/CH2015/000183**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2016 WO16090505**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2015 E 15820032 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3230124**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para documentar la tensión de tracción en una correa tensora**

30 Prioridad:

**11.12.2014 CH 19132014**

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

**22.10.2020**

73 Titular/es:

**SPANSET INTER AG (100.0%)  
Samstagenstrasse 45  
8832 Wollerau, CH**

72 Inventor/es:

**EHNIMB, DAVID**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ LÓPEZ-MENCHERO , Álvaro Luis**

ES 2 788 689 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 y procedimiento para documentar la tensión de tracción en una correa tensora

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para documentar la tensión de tracción en una correa tensora de acuerdo con los preámbulos de la reivindicación 1 y la reivindicación 11.

**Estado de la técnica**

- 10 En el documento US 2011/0001627 A1 se divulga un tensor de carraca para tensar una correa tensora, con el cual puede medirse la fuerza tensora de la correa tensora. El tensor de carraca está construido, de manera conocida, a partir de un armazón, en el cual está sujeta una polea de sujeción y una polea tensora. Una galga extensiométrica está dispuesta en una parte del tensor de carraca que se alarga por la tensión de la correa. El sensor está dispuesto, de acuerdo con un ejemplo de realización, en el armazón. En función de la magnitud de la tensión de la correa, la galga extensiométrica tiene diferentes resistencias que pueden convertirse en una señal eléctrica. La galga extensiométrica está conectada eléctricamente con un procesamiento de señales, que genera una señal. La señal se corresponde con la magnitud de la tensión de la correa. Los datos de tensión de la correa se indican en una pantalla en el tensor de carraca, pantalla que está conectada eléctricamente con el procesamiento de señales.

- 20 En otra forma de realización del tensor de carraca, el procesamiento de señales está conectado con un módulo de transmisión de señales inalámbrico. El módulo envía señales a una unidad receptora externa. En esta unidad receptora puede indicarse la tensión de la correa en tiempo real.

- 25 Por el documento GB-A-2 466 463 se conoce un dispositivo que muestra un indicador de tensión para correas tensoras. La carcasa del indicador puede colgarse con dos aberturas de lazo pasante opuestas a lo largo en la correa tensora. En la carcasa está fijado un resorte que está orientado normal a la correa tensora y que se comprime en función de la tensión de la correa. El resorte abre y cierra un contacto eléctrico y actúa, de este modo, como un interruptor, que indica si la tensión de la correa es suficiente o no. El sensor o interruptor está dispuesto, a este respecto, en el lado del resorte opuesto a la correa tensora. De este modo solo puede detectarse un valor digital (0 o 1). Las distintas posiciones del resorte con respecto a la carcasa en función de la tensión de la correa no pueden detectarse con una disposición de sensor de este tipo en un extremo del resorte. Un aparato de visualización con varios canales de recepción puede recibir las señales de varios aparatos emisores y está situado en la cabina del conductor de un camión. El aparato de visualización solo indica cuándo cae la tensión de la correa por debajo de un valor límite, iluminando un correspondiente piloto asociado a un aparato emisor o disparando una alarma acústica. Solo se emite una señal cuando no se supera el valor límite. Los valores de medición por encima del valor límite, independientemente de en qué medida se alejen del valor límite, no se emiten, ya que no activan el interruptor mecánico. Por lo tanto, este dispositivo es totalmente inadecuado para una documentación exhaustiva.

- 40 En el documento FR 2 995 400 se divulga un aparato para detectar la tensión de la correa. La detección se implementa igualmente a través de un sencillo interruptor que mide dos estados operativos. En la correa tensora están fijados un sensor de tensión y un emisor dispuesto en una carcasa. El sensor de tensión está colocado en el lazo de extremo de la correa. En el gancho que pasa por el lazo de extremo está dispuesto un resorte de hojas, que distancia entre sí contactos eléctricos y mediante su tensión de resorte define el valor límite de la tensión de la correa. Si se supera una determinada tensión de la correa, los contactos eléctricos se tocan en contra de la resistencia del resorte de hojas y se cierra un circuito. El emisor tiene un LED, que se ilumina con el contacto cerrado. Además, envía a un receptor los dos estados operativos, es decir, cuando fluye una corriente y cuando no fluye corriente, a intervalos regulares, por ejemplo cada 4 s. El sensor de tensión actúa como un interruptor mecánico. En el receptor está integrada una CPU, que puede enviar datos a un dispositivo de registro en el vehículo o a otro lugar. Este dispositivo de detección de la tensión presenta el inconveniente de diseño de que pueden detectarse exclusivamente datos binarios, a saber, cuándo está abierto el interruptor y cuándo está cerrado el interruptor.

- 55 La patente alemana DE 197 39 667 se refiere a un dispositivo para detectar la tensión de cinta de una cinta de correa, en particular de una correa de trincar, con una carcasa de base con guías dispuestas transversalmente al eje longitudinal de la carcasa para la cinta de correa, estando prevista entre dos guías estacionarias una guía apoyada elásticamente por medio de al menos un resorte, y en donde, en el transcurso de la medición de la tensión de la cinta, la cinta de correa, que entra en contacto con su lado plano alternativamente contra las guías, es forzada sobre la guía con elasticidad de resorte fuera de su recorrido extendido en una desviación proporcional a la tensión en la dirección de medición, y con una escala indicadora de tensión asociada a la guía con elasticidad de resorte para indicar el estado de la tensión de la cinta de correa desviada. La guía con elasticidad de resorte está configurada como émbolo buzo desviador sumergido en una carcasa de émbolo buzo, el cual puede hacerse pasar, con una carrera predefinida, de una posición de reposo a una posición de medición. El resorte está sujeto, a este respecto, entre un tope que transmite la carrera y una base del émbolo buzo desviador y, en la posición de medición, conforme al estado de tensión de la cinta de correa puede comprimirse reduciendo la distancia entre la base y el tope así como con una profundidad de penetración creciente del émbolo buzo desviador en la carcasa de émbolo buzo, pudiendo detectarse la profundidad de penetración del émbolo buzo desviador por medio de una escala indicadora de tensión.

Por la solicitud de patente estadounidense US 2003/0174055 se conoce un aparato de alarma para indicar la tensión de una correa de trincar, que está integrado en la correa tensora y que, en caso de pérdida de la tensión de la correa, dispara una alarma. El aparato comprende un resorte dispuesto en una carcasa, el cual, por medio de un perno unido a la correa tensora, se comprime en función de la fuerza tensora aplicada. Si no se aplica ninguna fuerza tensora a la correa tensora, o se aplica una demasiado baja, el resorte activa un contacto, que dispara una señal de alarma. La señal de alarma es reenviada entonces por radio a un aparato receptor en la cabina del conductor. En esta disposición resulta desventajoso que solo se transmita un valor digital (sí/no).

La patente estadounidense 7.112.023 se refiere a un aparato de alarma para la detección de una tensión insuficiente de la correa tensora, que puede aplicarse a una correa tensora. El aparato comprende una carcasa en dos partes, que en dos lados frontales opuestos tiene, respectivamente, una ranura para meter y sacar una correa tensora. En el interior de la carcasa se encuentra un resorte metálico curvado, que desvía la sección de la correa tensora que se encuentra entre las dos ranuras. Si aumenta la tensión de tracción, el resorte metálico se comprime, lo que es una medida de la tensión de tracción aplicada. Por medio de un sensor de proximidad dispuesto bajo el resorte metálico se mide la distancia entre el sensor de proximidad y el resorte curvado. Si la tensión de tracción se sitúa por debajo de un valor umbral predefinido, se dispara una señal eléctrica. Como sensores de proximidad se consideran sensores basados en luz o sensores de movimiento. Se propone también el uso de un imán, mediante el cual se dispara una señal cuando el resorte es detectado por el campo magnético.

El documento EP-A-1 467 193 divulga un sistema para monitorizar el asiento o la tensión de una correa para el aseguramiento de la carga. El sistema comprende un sensor de fuerza integrado en una unidad de correa, que mide la fuerza necesaria para desviar la correa tensada un trayecto predefinido. A este respecto, el asiento correcto de una correa se controla automáticamente de manera permanente, es decir también durante el desplazamiento del vehículo, y los datos son transmitidos por radio desde un emisor a una unidad de visualización. De acuerdo con el documento EP-A-1 467 193 pueden indicarse los valores de la tensión detectada de la correa, variaciones de la tensión detectada de la correa y la no superación de un valor umbral. El documento EP-A-1 467 193 propone medir la fuerza ejercida con una galga extensiométrica.

El documento WO 2009/113873 describe una unidad de sensor para monitorizar el estado de correas tensoras y similares para el aseguramiento de la carga. La unidad de sensor comprende uno o varios elementos de medición, para medir la fuerza tensora, la tensión, la presión, el momento de flexión, etc. En concreto, se propone utilizar un casquillo deformable, de sección circular, en el que está alojado un perno unido a la correa tensora. Para determinar la deformación se proponen efectos inductivos, ópticos, magnéticos y otros, pero sin dar más detalles sobre qué sensores realmente se pueden utilizar y cómo se pueden disponer.

El documento EP-A-0 984 873 se refiere a un indicador de carga para indicar las tensiones de tracción en medios de tracción tales como cintas de tracción o cables de trincar. Estos están dotados de un lazo u ojete para la actuación de una pieza adaptadora que ejerce una fuerza de contratope sobre el medio de tracción, como, por ejemplo, pernos o una carraca de trincar. El indicador de carga del documento EP-A-0 984 873 tiene más o menos la forma de un guardacabo, cuyos brazos están en contacto con los flancos internos del lazo u ojete y tienen un cuerpo indicador elásticamente deformable más o menos transversalmente a los flancos internos.

Un perfeccionamiento del indicador de carga anteriormente mencionado se divulga en el documento EP-A-1 537 393. En este indicador de carga está dispuesta, entre un resorte y el perno, una pieza conformada que recibe una sobretensión y, con ello, una variación de la constante elástica.

Los indicadores de carga descritos tienen la ventaja de que pueden fabricarse de manera económica, son robustos y fiables. En cambio, resulta desventajoso que para leer la fuerza tensora aplicada tenga que acudir a la correspondiente correa tensora.

**Objetivo**

El objetivo de la presente invención es proponer un sistema y un procedimiento para medir la tensión de tracción en una correa tensora, que pueda fabricarse de manera económica y que proporcione valores fiables para la tensión de tracción. También se pretende crear un valor añadido para un indicador de tensión de correa mecánico.

**Descripción**

Estos y otros fines se consiguen mediante el objeto de acuerdo con la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas del objeto de acuerdo con la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

La invención se refiere a un dispositivo para llevar un registro de la tensión de tracción en una correa tensora. El objetivo se consigue por que mediante la disposición de sensor para cada desviación específica del elemento de resorte puede generarse una señal de datos específica y las señales de datos específicas pueden detectarse, almacenarse y consultarse en cualquier momento en la unidad receptora electrónica. La disposición de sensor permite, por tanto, detectar señales de medición en tiempo real. Esto quiere decir que en todo momento hay presente un valor

de medición. El registro de valores de medición puede realizarse, por tanto, de manera exhaustiva y es especialmente idóneo para la documentación simultánea (seguimiento de datos) de la detección de la tensión de tracción de una pluralidad de correas tensoras.

5 De manera ventajosa, la disposición de sensor está formada o por un sensor de Hall y un imán permanente, o por un sensor de corriente de Foucault y una placa metálica, o por un imán permanente y un sensor magnético. Estos sistemas de medición magnéticos son resistentes a la suciedad y a la humedad y proporcionan datos de medición incluso con un campo magnético constante.

10 Convenientemente, el dispositivo comprende repetidores o relés por radio adicionales. Estos equipos permiten el alcance de la radiocomunicación incluso en condiciones ambientales desfavorables, por ejemplo en caso de cargas con mucho metal o revestimiento metálico o en caso de trenes de carga o puentes de carga muy largos.

15 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para llevar un registro de la tensión de tracción en una correa tensora. De acuerdo con la parte caracterizadora de la reivindicación de procedimiento independiente, las señales de datos se envían a intervalos como paquetes de datos a la unidad receptora, se almacenan en la unidad receptora en tiempo real y pueden leerse en cualquier momento de la unidad receptora. De este modo puede implementarse un registro de datos exhaustivo. El procedimiento es adecuado, por lo tanto, de manera ideal para llevar a cabo registros de datos exigidos por ley de manera totalmente automática. Es posible prescindir, por  
20 consiguiente, de las tediosas actas manuales sobre los controles visuales efectuados.

En una forma de realización especialmente preferida, las señales de datos almacenadas o registradas pueden leerse en forma de un formato legible por ordenador, por ejemplo en formato pdf.

25 La disposición de sensor está dispuesta, convenientemente, en los extremos del elemento de resorte. Esta disposición tiene la ventaja de que puede adoptarse el diseño de un indicador de tensión de correa mecánico y la disposición de sensor puede integrarse en el diseño existente. De este modo pueden mantenerse bajos los costes de desarrollo, ya que el indicador existente es barato de fabricar. El indicador mecánico existente, que está aceptado y es demandado en el mercado desde hace años, obtiene mediante la disposición de sensor un valor añadido para los clientes, que es  
30 de fabricación económica y de construcción sencilla.

El indicador de tensión de correa mecánico existente es, preferentemente, una pieza conformada en forma de U con dos brazos elásticamente deformables. En una forma de realización especialmente preferida, la disposición de sensor está integrada en los brazos del elemento de resorte. La distancia entre los brazos depende de la magnitud de la  
35 tensión de la correa. Cuanto mayor sea la tensión de la correa, más se presionarán ambos brazos uno contra otro. La disposición de sensor en los brazos tiene la ventaja de que la disposición de sensor solamente tiene que medir la distancia entre ambos brazos, para obtener datos de la magnitud de la tensión de la correa.

40 En otra forma de realización preferida, la disposición de sensor está integrada en la zona de los extremos libres de los brazos. En los extremos libres es donde la variación de la distancia con respecto a la tensión de la correa es máxima. Por consiguiente, mediante este posicionamiento del sensor puede medirse con precisión, ya que en relación con la variación de tensión existe una variación significativa de la distancia. En los extremos libres también hay suficiente espacio para integrar la disposición de sensor. Otra ventaja consiste en que una abrazadera metálica, presente en cualquier caso, que provoca la fuerza de recuperación del indicador, apantalla y protege la disposición de sensor frente  
45 a influencias externas. La disposición de sensor puede estar integrada de manera totalmente encapsulada en los extremos de brazos libres, con lo cual se logra una protección suficiente también frente a fuertes cargas externas. Es preferible que la unidad de sensor completa esté integrada en los brazos. En los brazos hay espacio para la unidad de sensor completa y esta está adecuadamente protegida en su totalidad con respecto a cargas mecánicas, ya que puede encapsularse por completo en los brazos.

50 En otra forma de realización preferida, la disposición de sensor está formada por un sistema de medición magnético. Los sistemas de medición magnéticos normalmente son resistentes a la humedad y a la suciedad. Los sensores magnéticos son, por lo tanto, óptimamente adecuados para su uso en los transportes, que normalmente llevan aparejadas condiciones de uso duras.

55 En otra forma de realización especialmente preferida, la disposición de sensor está formada o por un sensor magnético, en particular un sensor de Hall, y un imán permanente o por un sensor de corriente de Foucault y una placa metálica. Estos sistemas de medición magnético funcionan de manera fiable y resistente. El sensor de Hall ofrece la ventaja de que proporciona señales no solo en caso de variaciones de estado, sino también cuando el campo magnético en el que se encuentra es constante. Por lo tanto, puede proporcionar una señal de medición en tiempo  
60 real y la tensión de la correa puede medirse de manera continua, incluso cuando es constante. Como disposición de sensor magnética también son concebibles una magnetorresistencia y una resistencia dependiente de un campo magnético o un sensor GMR (*giant magnetoresistance*).

65 Convenientemente, la unidad de sensor electrónica está integrada en el elemento de resorte. Debido a que la unidad de sensor completa junto con el microprocesador, la disposición de sensor, la fuente de energía y el emisor están

integrados en la pieza conformada en forma de U, el elemento de resorte o el indicador de tensión es un componente compacto de una sola pieza.

- 5 Ha resultado ventajoso que el emisor y un módulo emisor conectado con el emisor estén diseñados para una comunicación unidireccional. El emisor está diseñado, básicamente, para emitir datos a intervalos diferentes, en función del modo operativo que se seleccione. La comunicación unidireccional ahorra especialmente energía. Por ejemplo, puede utilizarse el estándar Bluetooth 4.0 en el módulo emisor, que es extremadamente cuidadoso con la batería gracias a la emisión de conjuntos de datos reducidos y a otros ajustes de optimización de la energía.
- 10 Ventajosamente, el sensor de Hall, debido a la aplicación de un campo alterno externo, actúa como un interruptor entre diferentes modos operativos. Esta característica hace posible que no sea necesario ningún interruptor físico o interfaz para calibrar, ajustar o configurar el indicador. La unidad de sensor puede funcionar, por lo tanto, aunque preferentemente esté completamente encapsulada, al tener lugar el acceso de manera inalámbrica.
- 15 Preferentemente, mediante la aplicación de un campo alterno externo del sensor de Hall, el emisor y/o el módulo emisor pueden conmutarse de una comunicación unidireccional a un modo emisor-recepción (comunicación bidireccional). La conmutación a un modo de configuración, en el que la unidad de sensor puede calibrarse y configurarse, puede tener lugar, por lo tanto, de manera inalámbrica.
- 20 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para llevar un registro de la tensión de tracción en una correa tensora. De acuerdo con la parte caracterizadora de la reivindicación de procedimiento independiente, se lleva un registro de la fuerza tensora por que, para cada desviación específica del elemento de resorte, se genera una señal de datos específica, las señales de datos específicas se envían como paquetes de datos a la unidad receptora, se almacenan en la unidad receptora en tiempo real y pueden leerse en cualquier momento desde la unidad receptora.
- 25 Una variación de la tensión de resorte provoca una variación de la distancia de los dos extremos del elemento de resorte, variación de la distancia que es detectada o medida por la disposición de sensor. Por lo tanto, no solo puede llevarse un registro de dos valores (binarios), en concreto un valor de tensión suficiente y un valor de tensión insuficiente, sino que también puede llevarse un registro de diagramas tensión-tiempo. Preferentemente se detectan las señales de datos de una pluralidad de tensiones de tracción de correa tensoras. Por lo tanto puede llevarse un registro por separado de la tensión de cada correa tensora individual y cada diagrama tensión-tiempo está asociado a una correa tensora determinada.
- 30

En una forma de realización especialmente preferida, las señales de datos almacenadas o registradas pueden leerse en forma de un formato legible por ordenador, por ejemplo en formato pdf. De este modo pueden leerse y documentarse los valores de tensión de manera especialmente sencilla.

35

De acuerdo con las realizaciones anteriores, es preferible que la fuerza tensora se mida por medio de un sensor de Hall y de un imán permanente o por medio de un sensor de corriente de Foucault, ya que estos procedimientos de medición son resistentes y fiables.

40

Preferentemente, en la memoria de un microprocesador dispuesto en el elemento de resorte se almacena un factor de escala apropiado para el correspondiente medio de resorte. El factor de escala puede depositarse o modificarse en el microprocesador, conmutando el microprocesador de manera inalámbrica de un modo de trabajo a un modo de configuración. Mediante la modificación del factor de escala puede calibrarse el dispositivo. El factor de escala puede determinarse determinando una relación entre tensión de tracción y distancia de los extremos del elemento de resorte, por ejemplo, de manera experimental.

45

En una etapa de procedimiento preferida, mediante la aplicación de un campo alterno eléctrico externo del sensor de Hall, el emisor y/o el módulo emisor conmutan a un modo de recepción. El funcionamiento inalámbrico de la unidad de sensor permite que pueda prescindirse de una interfaz física, de un casquillo u otro. La unidad de sensor puede estar realizada, por lo tanto, de manera especialmente bien protegida.

50

Ejemplos de realización de la invención se describen ahora haciendo referencia a los dibujos. Muestra:

- la figura 1: un indicador de tensión de correa según el estado de la técnica,  
 la figura 2: un indicador de tensión de correa con un sensor de Hall integrado en una vista lateral,  
 la figura 3: una vista en planta del indicador de la figura 2 a lo largo de la línea de corte III-III,  
 la figura 4: una vista axonométrica del indicador de la figura 2,  
 la figura 5: un indicador de tensión de correa con un sensor de corriente de Foucault integrado y  
 la figura 6: un diagrama de bloques del indicador de tensión de correa de la figura 2.
- 55

En la figura 1 se muestra un indicador de tensión de correa mecánico 11, tal como se conoce por el estado de la técnica. El indicador de tensión de correa 11 es una pieza conformada en forma de U con un primer y un segundo brazo 13a, 13b elásticamente deformable y una base 15. La base 15 del indicador 11 está curvada esencialmente en forma de semicírculo. El indicador 11 comprende un inserto 17 de plástico, que está envuelto por una abrazadera metálica 19. El inserto 17 refuerza el efecto de resorte de la abrazadera metálica 19 y hace posible la carga permanente

60

del indicador 11.

El indicador 11 está dispuesto entre un lazo de una correa tensora y un perno de sujeción de una carraca tensora. El perno de sujeción pasa a través de la pieza conformada, donde la base 15 forma un ojo de perno 21. La correa tensora está desviada en el lado exterior de la base 15 y rodea por lo tanto el indicador 11. Mediante la fuerza tensora que actúa en la dirección de los brazos 13a, 13b, se influye en la distancia 20 entre los mismos. Cuanto mayor sea la fuerza tensora, menor será la distancia 20 entre ambos brazos 13a,13b. El indicador está dimensionado de tal manera que, para una fuerza tensora establecida máxima, los brazos 13a,13b se sitúan en contacto el uno con el otro. La fuerza tensora puede leerse ahora, *in situ*, directamente en la carraca tensora.

Las formas de realización de acuerdo con la invención, que se muestran en las figuras 2 a 5, muestran un indicador de tensión de correa electrónico 23. En principio, el indicador 23 es idéntico en su construcción mecánica al indicador 11. Sin embargo, proporciona el valor añadido de que la fuerza tensora ya no tiene que leerse directamente en la carraca tensora, sino que puede indicarse por medio de una pantalla en línea en otro lugar, preferentemente en la cabina del conductor de un camión. Los datos detectados no son datos aproximados, como los que se indican en el indicador mecánico 11, sino que son datos precisos, preferentemente digitales. Los datos digitales pueden detectarse en cualquier momento, pueden registrarse y transmitirse de manera inalámbrica. Los datos digitales proporcionan información acerca de la respectiva magnitud de la fuerza tensora en una correa tensora definida en un momento definido.

Para obtener tales datos digitales, el indicador 23 está configurado con una disposición de sensor en forma de un sensor de distancia magnético 25.

En la forma de realización de acuerdo con la figura 2, el sensor de distancia 25 está implementado por un sensor de Hall 27 y un imán permanente 29. El principio de medición del sensor de Hall 27 se basa en el hecho de que mide la intensidad de campo de un imán. La intensidad de campo varía en función de la distancia 20 entre el sensor de Hall 27 y el imán permanente 29. El sensor de Hall 27 mide la intensidad de campo y la convierte en una señal de tensión. El sensor de Hall genera también una señal de tensión cuando la intensidad de campo es constante, es decir, cuando no varía la distancia 20 con respecto al imán permanente 29. El sensor de Hall 27, que está dispuesto sobre una placa de circuito impreso 32, está dispuesto preferentemente en el extremo libre del primer o del segundo brazo 13a,13b. El imán permanente 29 está dispuesto en el extremo libre del otro brazo 13a,13b. La precisión de medición del sensor de Hall 27 no se ve afectada por la suciedad o el agua, mientras estas no sean magnéticas. Por lo tanto es especialmente adecuado para su uso en una correa tensora, ya que las correas tensoras se suelen ensuciar mucho durante los trayectos de transporte.

Preferentemente, el sensor de Hall 27 junto con la placa de circuito impreso 31 y el imán permanente 29 están integrados en los brazos 13a o 13b. De este modo, el sensor de distancia 25 está especialmente bien protegido. Los componentes electrónicos pueden estar totalmente encapsulados en los brazos 13a,13b, por ejemplo incrustados en el plástico del inserto 17. En el inserto 17 también pueden estar previstos, en la zona de los extremos libres de los brazos 13a,13b, espacios huecos con una ranura de inserción. Una vez insertados los componentes electrónicos 27,29,31 en los espacios huecos, las ranuras de inserción pueden cerrarse, por ejemplo obturarse. La protección de los componentes electrónicos 27,29,31 se refuerza al envolver la abrazadera metálica 19 el inserto 17 por fuera y servir como pantalla de protección.

En la forma de realización de acuerdo con la figura 5, el sensor de distancia magnético 25 está implementado por un sensor de corriente de Foucault 33 y una placa metálica 35 conductora de corriente. El principio de medición del sensor de corriente de Foucault 33 se basa en el hecho de que una bobina es atravesada por un flujo de corriente alterna de alta frecuencia. Si se introduce material conductor, por ejemplo la placa metálica 35, en el campo magnético de la bobina, entonces surgen corrientes de Foucault, que pueden medirse como mayor absorción de potencia de la bobina. Cuanto más próxima esté la placa metálica 35 al sensor de corriente de Foucault 33, mayor será la absorción de potencia de la bobina. Preferentemente, la bobina está alojada con un núcleo envolvente en un extremo libre del brazo 13a o13b. El núcleo envolvente está cerrado por un lado, con lo cual se impide que el campo magnético pueda salir sin impedimento por el lado opuesto a la placa metálica. También en esta forma de realización está el sensor de corriente de Foucault conectado con una placa de circuito impreso 37.

Sobre la placa de circuito impreso 31 o 37 está dispuesta una fuente de energía, preferentemente una pila de botón 47, y un emisor 45, que están conectados con un microprocesador igualmente dispuesto sobre la placa de circuito impreso 31,37. Entre el emisor 45 y el microprocesador 41 está interpuesto preferentemente un módulo emisor 43 (figura 6). Aunque es concebible que el emisor emita con cualquier estándar de radio y que también pueda recibir datos, es preferible un estándar de radio de ahorro de corriente, que solo emita datos y que no lo haga de manera continua, sino solamente a determinados intervalos (comunicación unidireccional). Como estándar de radio es adecuado, por lo tanto, Bluetooth 4.0, que permite un modo operativo con bajo consumo de energía.

Para la configuración y la calibración del indicador de tensión de correa electrónico 23 está previsto que el módulo emisor 43 o el emisor 45 pueda conmutar a una comunicación bidireccional. Para ello, el sensor de Hall 27 es excitado mediante un campo alterno eléctrico externo y el módulo emisor 43 o el emisor 45 conmuta a la comunicación

bidireccional, en la que el emisor 45 también puede recibir datos. La recepción de datos, por ejemplo para la configuración y la calibración, tiene lugar por radio. De este modo puede prescindirse de una interfaz y los componentes electrónicos pueden estar totalmente encapsulados y, por consiguiente, integrados y bien protegidos en los brazos 13a,13b.

5 En función de la distancia 20 entre ambos brazos 13a,13b, el indicador de tensión de correa electrónico 23 puede encontrarse en distintos modos. Si el indicador 23 no está en uso y no hay aplicada ninguna tensión de correa, el indicador 23 pasa al "modo inactivo". El indicador 23 está entonces apagado y el emisor no emite en absoluto. Si se aplica una tensión de correa al indicador 23, el indicador 23 pasa al "modo activo" en el que el emisor emite, a 10 determinados intervalos, datos que representan la distancia 20 entre ambos brazos 13a, 13b y una correspondiente tensión de correa. El indicador 23 también puede ponerse en el "modo en reposo", en el que los intervalos de emisión son más largos, con lo cual puede ahorrarse energía. El indicador 23 se pone en este modo cuando se detecta una 15 tensión de correa constante durante un tiempo prolongado. Por ejemplo, el emisor solo emite entonces cada 30-60 segundos una señal de datos. El cambio entre los modos operativos individuales también puede tener lugar mediante la aplicación anteriormente descrita de un campo alterno externo. A este respecto, el sensor de Hall 27, excitado por el campo alterno externo, funciona como interfaz de comunicación de recepción, para poder conmutar entre los distintos modos operativos.

20 El número de identificación del indicador puede asignarse de este modo, al comunicarse con la etiqueta RF o el código de barras de la correa tensora. Preferentemente, en cada lazo de correa de la correa tensora está dispuesto un indicador 23. En caso de que la correa tensora se atasque en una mercancía y solo se tense un lado, este fallo será identificado por un de la pluralidad de indicadores 23, ya que no todos los indicadores indicarán una tensión de correa suficiente.

25 El diagrama de bloques del indicador 23 con sensor de Hall 27 se muestra en la figura 6. La señal de medición analógica generada por el sensor de Hall 27 depende de la distancia 20 del imán permanente 29. Para la conversión a datos digitales se proporciona un convertidor analógico/digital 39, que reenvía los datos digitales a un microprocesador 41. El microprocesador 41 reenvía los datos a un módulo emisor 43. El módulo emisor 43 puede ser, como se ha descrito anteriormente, un módulo emisor de Bluetooth 4.0. Los datos pueden enviarse entonces de un 30 emisor 45 a un receptor.

A través del microprocesador 41 también puede encenderse y apagarse el suministro de corriente del sensor de Hall 27. De este modo puede controlarse, a través del microprocesador, si el sensor de Hall está o no activo.

35 Las señales de datos transmitidas a una unidad receptora de manera inalámbrica, por radio, pueden visualizarse por la unidad receptora. La unidad receptora comprende, convenientemente, un receptor, una pantalla, una conexión a un suministro de corriente existente y un microprocesador. A modo de ejemplo, en la cabina del conductor de un camión pueden indicarse los estados de tensión de una pluralidad de correas tensoras que aseguran la mercancía en un aparato de visualización (pantalla). Los estados de tensión pueden visualizarse, por ejemplo, mediante un diagrama 40 de barras dinámico o, en caso de una pérdida de tensión, puede dispararse una alarma en forma de una señal visual o acústica.

También puede recurrirse a la unidad receptora para la documentación o para llevar un registro de la tensión de tracción de una pluralidad de correas tensoras. Para ello, las señales de datos transmitidas en una memoria de datos 45 se registran de manera permanente en la memoria de la unidad receptora. Los estados de tensión de las correas tensoras detectadas pueden detectarse, por tanto, en tiempo real. A modo de ejemplo, los datos de los estados de tensión pueden transmitirse a un lápiz USB externo en forma de archivos pdf. También es concebible que los datos se almacenen directamente en un lápiz USB en un formato de datos inalterable. Las tensiones de tracción documentadas de las correas tensoras utilizadas pueden leerse, por consiguiente, en cualquier PC y en cualquier 50 momento.

#### Leyendas

11	indicador de tensión de correa mecánico
13a,13b	primer y segundo brazo deformable
15	base
17	inserto de plástico
19	abrazadera metálica
20	distancia entre los brazos
21	ojo del perno
23	indicador de tensión de correa electrónico
25	sensor de distancia magnético
27	sensor de Hall
29	imán permanente

31	placa de circuito impreso
33	sensor de corriente de Foucault
35	placa metálica
37	placa de circuito impreso
39	convertidor analógico/digital
41	microprocesador
43	módulo emisor
45	emisor
47	pila de botón

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para llevar un registro de la tensión de tracción en una correa tensora con

- 5 - un dispositivo de sujeción para sujetar un elemento de resorte (11,23),
- un elemento de resorte (11,23) elásticamente deformable, que está sujeto por el dispositivo de sujeción y en el que una sección de la correa tensora puede aplicar fuerza y deformar elásticamente el elemento de resorte (11,23), en donde, al aumentar la fuerza tensora, los extremos (13a,13b) del elemento de resorte (11,23) se aproximan el uno al otro, y
- 10 - una unidad de sensor electrónica con
  - una disposición de sensor (25), que mide la desviación del elemento de resorte y genera una señal de datos,
  - un emisor (45) para la transmisión de la señal de datos a un receptor,
  - 15 - un microprocesador (41), que está conectado con la disposición de sensor (25) y con el emisor (45) y
  - una fuente de energía (47) para alimentar la unidad de sensor electrónica con corriente,
  - una unidad receptora electrónica para la recepción de la señal de datos desde el emisor con
    - 20 - un receptor
    - una pantalla, para la visualización de la señal de datos y
    - un microprocesador, que está conectado con el receptor y con la pantalla, en donde,

mediante la disposición de sensor, para cada desviación específica del elemento de resorte puede generarse una señal de datos específica y las señales de datos específicas pueden detectarse en cualquier momento en la unidad receptora electrónica, pudiendo almacenarse y consultarse las señales de datos específicas en cualquier momento en la unidad receptora electrónica.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de resorte es una pieza conformada (23) en forma de U con dos brazos (13a,13b) elásticamente deformables.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado por que** la disposición de sensor (25) está integrada en los brazos (13a,13b) del elemento de resorte (23).

4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la disposición de sensor (25) está integrada en la zona de los extremos libres de los brazos (13a,13b).

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la disposición de sensor está formada por un sistema de medición magnético (25).

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la disposición de sensor (25) está formada o bien por un sensor magnético, en particular un sensor de Hall (27), y un imán permanente (29), o bien por un sensor de corriente de Foucault (33) y una placa metálica (35).

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la unidad de sensor electrónica está integrada en el elemento de resorte (23).

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el emisor (45) y un módulo emisor (43) conectado con el emisor (45) están diseñados para la comunicación unidireccional.

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** el sensor de Hall (27), mediante la aplicación de un campo alterno externo, es una interfaz de comunicación de recepción para conmutar entre distintos modos operativos.

10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado por que** mediante la aplicación de un campo alterno externo del sensor de Hall (27) puede conmutarse el emisor (45) y/o el módulo emisor (43) de una comunicación unidireccional a un modo emisor-receptor (comunicación bidireccional).

11. Procedimiento para llevar un registro de la tensión de tracción en una correa tensora con las siguientes etapas de procedimiento:

- 60 - disponer un medio de resorte (11,23) en la correa tensora de tal manera que, al aplicar una tensión de tracción, el medio de resorte (11,23) se deforma elásticamente,
- disponer una disposición de sensor (25) en o junto al medio de resorte (23), para determinar la desviación del medio de resorte y generar una señal de datos,
- 65 - generar una señal de datos específica para cada desviación específica del elemento de resorte
- transmitir la señal de datos a una unidad receptora por medio de un emisor a intervalos,

en donde las señales de datos específicas se envían como paquetes de datos a la unidad receptora, se almacenan en la unidad receptora en tiempo real y pueden leerse en cualquier momento desde la unidad receptora.

- 5 12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que** las señales de datos almacenadas o registradas pueden leerse en forma de un formato legible por ordenador, por ejemplo en formato pdf.
13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por que** se detectan las señales de datos de una pluralidad de tensiones de tracción de correas tensoras.
- 10 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** la tensión de tracción se mide por medio de un sensor de Hall (27) y de un imán permanente (29) o por medio de un sensor de corriente de Foucault (33).
- 15 15. Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado por que**, mediante la aplicación de un campo alterno eléctrico externo en el sensor de Hall (27), el emisor (45) y/o el módulo emisor (43) se conmutan a un modo de recepción.

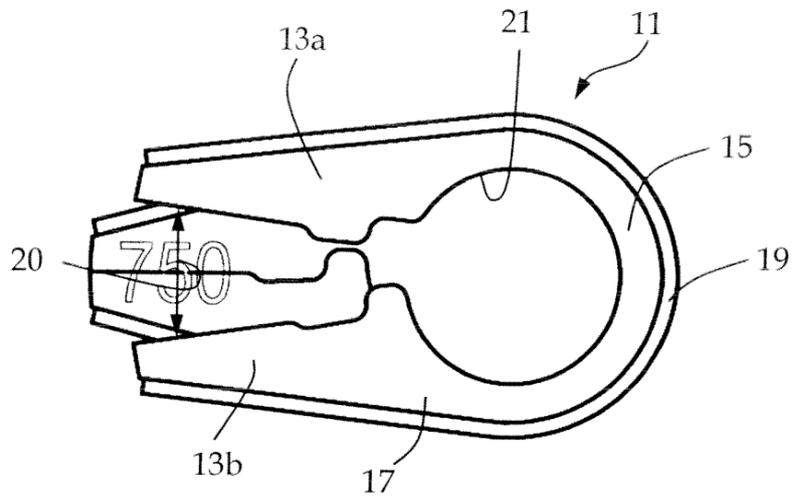


Figura 1

Técnica anterior

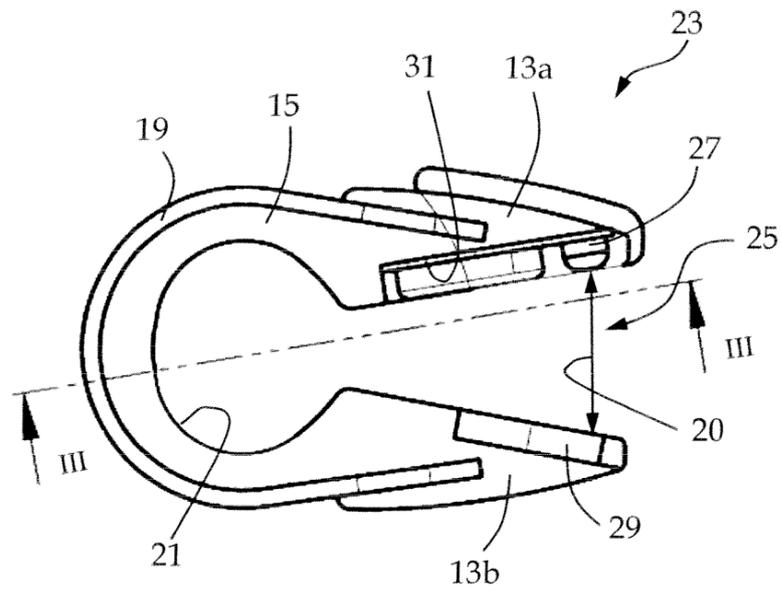


Figura 2

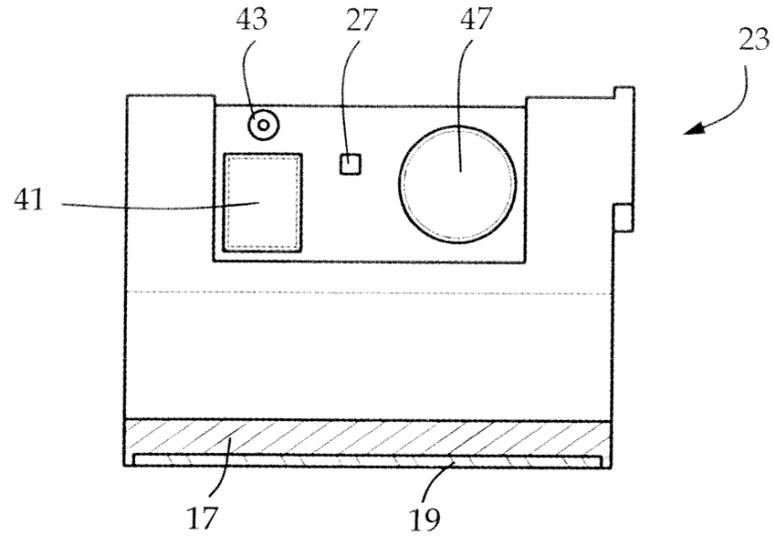


Figura 3

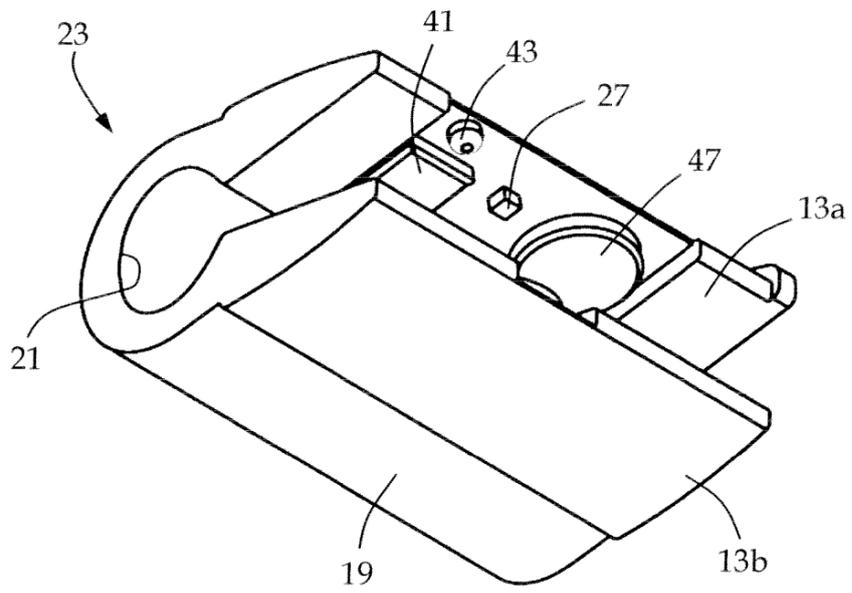


Figura 4

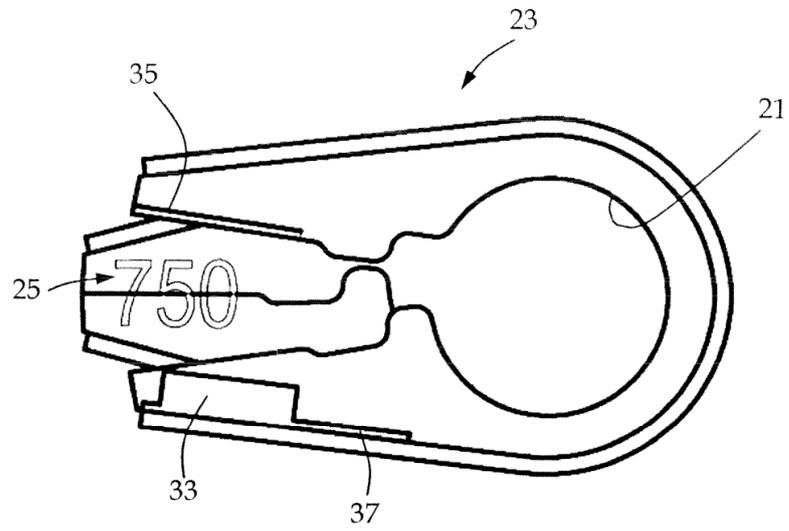


Figura 5

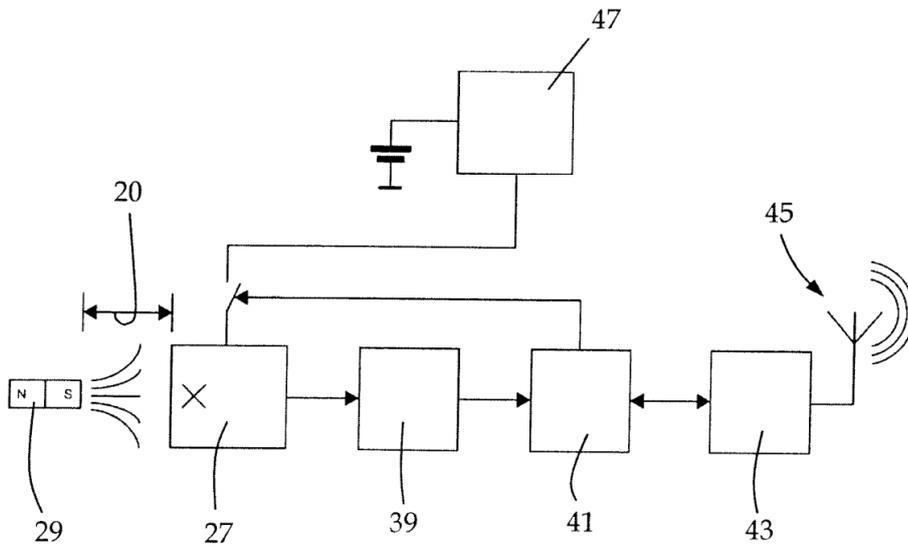


Figura 6