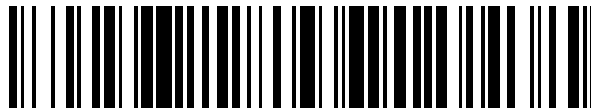


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 981**

51 Int. Cl.:

<b>E01B 11/10</b>	(2006.01)
<i>E01B 11/12</i>	(2006.01)
<i>E01B 11/18</i>	(2006.01)
<i>E01B 9/60</i>	(2006.01)
<i>E01B 35/12</i>	(2006.01)
<i>B61L 1/02</i>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2016 PCT/GB2016/050236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2016 WO16124910**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2016 E 16703825 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3253921**

54 Título: **Una abrazadera para riel**

30 Prioridad:

**03.02.2015 GB 201501794**  
**27.02.2015 GB 201503369**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.01.2020**

73 Titular/es:

**CODIUN LIMITED (100.0%)**  
**Woodside Road, South Marston Park**  
**Swindon, Wiltshire SN3 4WA, GB**

72 Inventor/es:

**DIXON, IAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 738 981 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**

Una abrazadera para riel

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una abrazadera que se utiliza para mantener unidos los rieles adyacentes en una junta, en particular, por ejemplo, cuando la junta original se ha roto, se ha vuelto defectuosa de otra manera o se ha producido una rotura en el riel o si se detecta un defecto en el riel. Además, la abrazadera se puede utilizar para determinar el estado y medir la tensión experimentada por un riel ferroviario, y proporciona un dispositivo no invasivo que permite que un riel y, especialmente, una junta entre rieles se monitorice de forma remota.

Antecedentes de la invención.

10 La industria ferroviaria está sometida a una presión constante para mantener los costes más bajos y también para aumentar la seguridad de los viajes en tren. Cualquier accidente puede ser costoso en términos de vidas humanas y costes de reparación e inevitablemente se analiza públicamente para determinar la causa.

15 Un aspecto que obviamente tiene una importancia fundamental es el riel en el que corren los trenes. A lo largo de los años en los que han funcionado los ferrocarriles, se han hecho mejoras en los materiales y en el diseño de los rieles para garantizar que puedan soportar grandes esfuerzos y también la intemperie a la que están expuestos.

Una vía férrea comprende una serie de rieles individuales, unidos entre sí, por ejemplo, mediante soldadura y/o elementos de puente para formar una longitud continua. Los rieles se forman usualmente a partir de acero premium de alta calidad para mayor resistencia y durabilidad. El soporte para los rieles se proporciona mediante materiales de lastre de alta calidad y traviesas dispuestas perpendicularmente a la dirección de desplazamiento.

20 Sin embargo, las juntas entre los rieles siguen siendo fuentes de potencial debilidad y con frecuencia son las partes de una carrilera que tienen más probabilidades de debilitarse o fallar. El método habitual de mantener dos rieles unidos en una junta es sujetar los rieles unidos utilizando lo que se denomina en la técnica como una brida.

25 Cuando surge un defecto, o como medida preventiva, por ejemplo, cuando una sección de la carrilera se rompe o se agrieta, se puede sujetar una abrazadera alrededor de la brida para mantener esta y los rieles unidos. Además, las propias abrazaderas están sujetas a las mismas fuerzas de tensión. El reemplazo de rieles defectuosos y desgastados es costoso, ya que esto se debe realizar cuando ningún tren está utilizando la carrilera.

30 Adicionalmente, es importante poder determinar el estrés al que se somete una junta. Es probable que esto se convierta en un problema mayor en el futuro, a medida que el uso de los ferrocarriles se expanda y los trenes que utilizan un determinado tramo de riel se vuelven más frecuentes, más rápidos y también más pesados. También, un cambio en el tiempo de las lecturas tomadas puede indicar desgaste, o incluso daño intencionado a la carrilera o a la abrazadera. Por lo tanto, se utilizan medios para determinar dónde es probable que ocurran los problemas y así evitar que ocurran.

35 Por lo tanto, los dispositivos de medición se emplean a menudo para medir las fuerzas y el movimiento del riel experimentado por la junta de riel. Tales fuerzas dependen de la temperatura del riel, la velocidad de un tren, la masa del tren y también la ubicación de la carrilera. Además, la tensión en una sección de riel en una curva de la carrilera diferirá considerablemente de la de una sección en carrilera recta. Idealmente, el dispositivo mide las fuerzas de una manera no invasiva para que la toma de las mediciones no cause por sí misma un debilitamiento.

40 Preferiblemente, cualquier dispositivo de medición puede operar sin el requisito constante de supervisión por parte de un operador y también transmitir mediciones a un recolector de datos remoto para su análisis, evitando así la necesidad de una recuperación regular de información del dispositivo. Además, el dispositivo debe poder funcionar al aire libre y, por lo tanto, debe ser resistente a la intemperie.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una abrazadera que aborde los problemas anteriores. Un objeto adicional de la invención es proporcionar una abrazadera que facilite y mejore la medición de las fuerzas y condiciones experimentadas por un riel ferroviario y/o una junta entre rieles.

45 Resumen de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona una abrazadera, comprendiendo la abrazadera dos elementos de abrazadera que se pueden asegurar juntos en una disposición de sujeción alrededor de un riel ferroviario;

un primero de dichos dos elementos de abrazadera que tiene una cabeza de abrazadera para enganchar una brida o un lado del alma de un riel ferroviario; un patín de abrazadera para enganchar el lado inferior de un riel ferroviario;

50 un segundo de dichos dos elementos de abrazadera que tiene una cabeza de abrazadera para enganchar la brida opuesta o el lado del alma de un riel ferroviario y un patín de abrazadera para enganchar el lado inferior del patín de abrazadera del primer elemento de abrazadera;

un conector para asegurar los elementos de abrazadera primero y segundo unidos y la abrazadera a un riel ferroviario.

En esta disposición, las fuerzas dentro del elemento de abrazadera que surgen de su sujeción en posición se distribuyen de manera más eficiente, lo que aumenta la fuerza de agarradera aplicada, reduciendo el desgaste y permitiendo que un sensor realice mediciones más precisas.

- 5 El primer elemento de abrazadera tiene preferiblemente un brazo de abrazadera, el brazo de abrazadera y el patín de abrazadera cooperan para formar un rebajo para enganchar alrededor del patín de un riel.

Opcionalmente, el segundo elemento de abrazadera tiene un brazo de abrazadera, el brazo de abrazadera y el patín de abrazadera que cooperan para formar un rebajo de abrazadera definido por el brazo de abrazadera en la superficie superior del segundo patín de abrazadera para enganchar alrededor del patín de un riel ferroviario.

- 10 Preferiblemente, cada cabeza de abrazadera está redondeado para evitar daños en una brida o en un lado del alma de un riel ferroviario.

Opcionalmente, cada patín de abrazadera define un canal interno, los canales cooperan para formar un canal continuo para alojar el conector, que es preferiblemente un perno.

- 15 Opcionalmente, la superficie entre la cabeza de abrazadera y el brazo de la abrazadera es cóncava para minimizar el contacto entre el brazo de la abrazadera y el riel.

Preferiblemente, al menos uno de los elementos de abrazadera incluye medios de retención del sensor para retener un sensor y permitir que se realicen mediciones del riel.

Los medios de retención del sensor son opcionalmente un orificio de rebajo, lo que permite alojar un sensor en su interior.

- 20 Breve descripción de los dibujos

La invención se describe ahora con respecto a los dibujos adjuntos que muestran solo a modo de ejemplo, una realización de una abrazadera. En los dibujos:

La figura 1 es una vista en sección a través de una abrazadera de la técnica anterior; también se divulga una abrazadera similar, por ejemplo, en el documento EP 1 697 592 B1;

- 25 La figura 2 es una vista en sección a través de una realización de la presente invención;

La figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una junta seccionada de conformidad con la primera realización;

La figura 4 muestra un sensor en posición dentro de un elemento de abrazadera;

Las figuras 5a-5c muestran la fijación de una abrazadera a un riel;

La figura 6 es una vista en perspectiva de una abrazadera en posición;

- 30 La figura 7 ilustra una metodología de transmisión de datos.

Descripción detallada de la invención

- 35 La presente invención proporciona una abrazadera para asegurar dos rieles unidos, de tal manera que se minimizan las tensiones en los propios rieles. Además, el diseño de la abrazadera es tal que las partes componentes están sujetas a fuerzas internas menos dañinas, con el resultado de que la abrazadera es más fuerte y debe reemplazarse con menos frecuencia. Además, como se hace menos daño a la abrazadera, la abrazadera normalmente se puede reutilizar varias veces.

- 40 Adicionalmente, una abrazadera para riel de conformidad con la presente invención también puede incluir una carcasa para un sensor, estando diseñada la carcasa para mantener el sensor en una conexión firme operable a un riel ferroviario para monitorear parámetros tales como la fuerza dentro del riel el movimiento del extremo del riel y la temperatura en la abrazadera tanto cuando el riel no se está siendo utilizando como cuando un tren pasa sobre el riel. La carcasa sostiene el sensor firmemente y permite que el sensor mida las fuerzas generadas dentro del riel sin que la propia carcasa afecte la magnitud y la dirección de la fuerza inducida y, por lo tanto, proporcione una lectura falsa. El sensor está especialmente contemplado para su uso con la carcasa que mide parámetros tales como la carga de la rueda vertical de un tren, la aceleración vertical y lateral de un tren, el impacto instantáneo experimentado en una  
45 junta de un tren que pasa sobre la junta. Además, la separación de la junta se puede determinar a partir de la fuerza de impacto. Esto permite que un operador sepa cuándo una junta se está volviendo potencialmente insegura o es inestable.

Con el uso de los datos, se puede suponer que el desgaste en una carrilera en particular en el caso de que, dado el conocimiento del tren en particular, las lecturas se modifiquen con el tiempo. Por ejemplo, a medida que el metal en el riel se fatiga, la reacción del riel a un evento dado será considerablemente diferente.

5 Con referencia ahora a la Figura 1, esto ilustra las características generales de un dispositivo de la técnica anterior para sujetar rieles dentro de una junta de riel.

10 En la figura 1, se muestra un riel en sección a lo largo de su longitud. El riel 10 es de perfil de riel convencional que tiene la forma aproximada de una viga en I. En general, el riel 10 está formado por un acero laminado en caliente, aunque la invención es adecuada para su uso con rieles formados de otros materiales. El riel 10 que se muestra comprende una cabeza 11 que está perfilada para resistir el desgaste de los trenes y también para proporcionar una marcha suave. El soporte para la cabeza 11 es proporcionada por un alma 12, que es más delgada en sección transversal que la cabeza 11 para minimizar el peso del riel 10. En la base del riel 10, el alma 12 se ensancha hasta un patín 13 de fondo plano, que puede descansar directamente sobre los durmientes (no se muestra).

15 Con el fin de asegurar los rieles adyacentes unidos para evitar que los rieles se separen entre sí, los rieles adyacentes generalmente se sueldan unidos de extremo a extremo o también se aseguran entre sí utilizando bridas 14a, 14b. Las bridas 14a, 14b se aseguran unidas mediante pernos (no mostrados) que pasan a través del alma 12 de un riel 10. El ajuste de los pernos hace que las superficies 15a, 15b cónicas superior e inferior empujen contra la cabeza 11 y el patín 13 respectivamente, para acuñar las bridas 14a, 14b en contacto firme con los rieles unidos.

La abrazadera para riel de la técnica anterior mostrada funciona en términos generales de la misma manera que la presente invención, y se usa para describir el funcionamiento de una abrazadera para riel de este tipo.

20 La abrazadera para riel comprende dos elementos 20a, 20b de abrazadera que se ajustan a cada lado del riel 10 y se mantienen en contacto firme y cercano con el riel 10.

25 Para asegurar los elementos 20a, 20b de abrazadera unidos, cada elemento 20a, 20b de abrazadera tiene un orificio 21a, 21b a través del respectivo patín 22a, 22b de abrazadera, cuyos orificios 21a, 21b cooperan para recibir un perno (no mostrado), a medida que se ajusta el perno, actúa para apretar los elementos 20a, 20b de abrazadera unidos y también contra el riel/brida 10/14a, 14b.

30 En más detalle, el ajuste del perno ejerce una fuerza a lo largo de la línea G en la Figura 1. Con respecto al elemento 20b de abrazadera, esta fuerza particular provoca una fuerza de sujeción entre la cabeza 23b de abrazadera y la brida 14b. Una fuerza resultante a lo largo de la línea H, actúa entre la cabeza 23b de abrazadera y la brida 14b. Fuerzas similares actúan en dirección opuesta en el elemento 20a de abrazadera. Debido a las fuerzas de fricción entre el riel 10 y los elementos 20a, 20b de abrazadera, estas fuerzas G, H son desiguales.

35 Si un elemento 20a, 20b de abrazadera pudiera deslizarse sobre el patín 13 sin fricción, las fuerzas G y H serían iguales. Sin embargo, la fricción entre los elementos 20a, 20b de abrazadera y las superficies superior e inferior del patín 13 reduce la magnitud de H significativamente. La diferencia en la magnitud entre G y H provoca una fuerza de giro que actúa para tratar y girar los elementos 20a, 20b de abrazadera; por ejemplo, actuando para girar el elemento 20b de abrazadera en el sentido horario.

40 La fuerza de giro, con referencia al elemento 20b de abrazadera hace que se genere una fuerza reactiva a lo largo de E y F, cuyas fuerzas reactivas que actúan para equilibrar las fuerzas y evitar que, de forma incompleta, el elemento 20b de abrazadera gire. Las líneas de fuerza E y F están más unidas que las líneas de fuerza H y G, por lo que las fuerzas en E y F son mayores que la fuerza de perno aplicada. La fricción entre las partes es directamente proporcional a la fuerza aplicada, por lo tanto, la fricción entre la abrazadera y el patín 13 del riel es más significativa que la relación entre el suministro de la fuerza del perno y la fuerza de la abrazadera será relativamente pobre. Además, la fuerza hacia abajo aplicada al borde del patín del riel por el brazo 24b de abrazadera aplicado al borde mismo del patín 13 del riel es alta e inducirá una tensión significativa dentro del propio riel.

45 Además, como se puede ver en la Figura 1, la rotación de los elementos 20a, 20b de abrazadera es suficiente para causar una desalineación de los orificios 21a, 21b. Esto puede hacer que el perno que asegura los elementos 20a, 20b de abrazadera se debilite y se doble.

La presente invención, como se ejemplifica por la realización mostrada en la Figura 2, aborda los problemas anteriores de la manera descrita a continuación.

50 En primer lugar, el contacto entre las cabezas (36a, 36b) de abrazadera de los elementos 30a, 30b de abrazadera y la brida 14a, 14b se reduce por medio de un ahuecamiento del cuello 31 de los elementos de abrazadera y el acortamiento del brazo 32. La disminución del contacto entre el brazo 32 y el patín 13 también sirve para minimizar las fuerzas de fricción entre la carcasa del sensor y el riel 10.

55 Además, el patín 33b de abrazadera del elemento 30b de abrazadera se extiende más allá del ancho del riel 10 y hace contacto con el riel 10 aproximadamente en el centro. Esto lleva el punto de contacto del elemento 30b de abrazadera y el riel 10 en la línea del eje del alma 12.

El patín 33a de abrazadera del elemento 30a de abrazadera se extiende de manera similar y tiene un perfil tan amplio que la superficie superior del patín 33a de abrazadera se extiende lo suficiente como para enganchar la superficie inferior del patín 33b de abrazadera. Esta forma de acoplamiento obliga a los orificios 34a, 34b a estar alineados. Además, a medida que se ajusta el perno 35 (ver Figura 3), la fuerza actúa a lo largo del eje común de los orificios 34a, 34b. Se ha demostrado en pruebas que los pernos permanecen rectos incluso al doble del torque recomendado. De hecho, la acción de apriete actúa para alinear los orificios 34a, 34b más fuertemente a lo largo de este eje y, por lo tanto, los elementos 30a, 30b de abrazadera están alineados.

Además, aunque ajustando el perno 35 todavía provoca que surja una fuerza de giro, una fuerza de fricción reducida entre los elementos de abrazadera y el riel 10 y la brida 14a, 14b significa que la fuerza se reduce en comparación con la técnica anterior. La reducción se ve aumentada por la mayor separación lateral, en comparación con las carcasas de la técnica anterior entre los puntos de contacto entre los elementos de abrazadera y el patín 13 de riel. Por lo tanto, se reduce la tensión en el patín 13 de riel de los elementos de abrazadera. Además, la fuerza de los elementos 30a, 30b de abrazadera en el riel 10 es a lo largo de la línea A, a través del centro del alma 12, que es a través de la parte más fuerte del riel 10.

En las figuras 5a-5c se muestra un método por el cual los elementos de abrazadera pueden ser asegurados a un riel. Inicialmente, los elementos 30a, 30b de abrazadera están colocados a ambos lados de un riel 10 de manera que los orificios 34a, 34b están alineados y los patines 33a, 33b de abrazadera están posicionados correctamente. Un perno 51 es empujado a través de los orificios 34a, 34b hasta que la cabeza 52 del perno se encuentra debajo del resalto 37 en el elemento 30a de abrazadera. Luego, una arandela 53 y una tuerca 54 se unen de manera roscada al extremo sobresaliente del perno 51 y se ajustan, teniendo cuidado de no estropear la rosca. Luego se repite el procedimiento con un segundo par de elementos de abrazadera para producir la disposición que se muestra en la Figura 6.

La reducción y realineación de las fuerzas significa que donde la abrazadera de acuerdo con la presente invención se usa, además de su función de fortalecimiento, también se utiliza para recopilar información sobre las fuerzas y condiciones a las que está sujeta la junta de riel, cualquier sensor está alojado de forma más estable y por lo tanto produce mejores lecturas. Estas lecturas del sensor pueden reflejar con mayor precisión las que surgen de fuerzas externas.

Por lo tanto, cualquier fuerza en el riel 10 se comunica bien a la abrazadera del riel y se transmite a un sensor (no mostrado) que se mantiene en la carcasa. Las lecturas tomadas por el sensor, por lo tanto, pueden utilizarse para calcular las fuerzas y condiciones que experimenta el riel cuando está en uso. Además, se puede determinar el impacto y el efecto de un material rodante en particular y, si es necesario, se pueden realizar ajustes. Además, si se observa que las lecturas cambian con el tiempo para el mismo perfil de uso, esto proporcionará entonces una indicación de que puede ser necesario un trabajo de reparación. Dichos diagnósticos preventivos son una ventaja obvia para permitir que se realicen trabajos de reparación antes de que ocurra una falla catastrófica del riel.

Volviendo ahora a la Figura 4, se ilustra la posición de un sensor 40 típico dentro del elemento 30a de abrazadera. El sensor 40 tiene una cabeza 41 de sensor, desde donde se extiende una sonda 42. Un cable 43 conecta el sensor 40 con un recolector de datos y/o una fuente de energía. La sonda 42 está en un ángulo de 45 grados con respecto al eje vertical, lo que permite detectar las fuerzas de tensión en los planos horizontal y vertical. Además, la sonda 42 también puede estar equipada con un sensor de temperatura, generalmente capaz de medir la temperatura a más o menos 1 grado.

Además, la sonda 42 también puede medir la vibración, así como la aceleración tanto horizontal como verticalmente a más o menos 70 g.

El sensor puede tener una batería integrada, que está clasificada para permitir que se tomen 25 millones de muestras o que funcionen durante aproximadamente un año antes de requerir el reemplazo o la recarga. Las muestras, para un sensor de un solo canal, se toman a una tasa de alrededor de 100 muestras por segundo. El sensor A es operable dentro de un rango de temperatura de alrededor de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $85^{\circ}\text{C}$ . Para minimizar la perturbación de las fuerzas en la abrazadera, el sensor es de dimensiones  $7 \times 4 \times 2,5$  cm y tiene una masa de 110 g.

La información generada puede enviarse de forma inalámbrica a un registrador de datos, por ejemplo, energizado por un suministro de 12 voltios de DC a 1 vatio. La transmisión de la información tiene un número de beneficios. En primer lugar, los costes para un operador se reducen considerablemente. Cuando no se utiliza la detección remota de datos, un ingeniero tendrá que realizar controles regulares, a menudo a diario, de una abrazadera y una junta de riel. Este es un acto que consume mucho tiempo, particularmente cuando una sección de riel está en un área que no es fácilmente accesible por carretera. Además, los robos de abrazaderas son cada vez más comunes y solo salen a la luz cuando se llevan a cabo los controles. Por lo tanto, un monitoreo continuo de la abrazadera conducirá a una realización mucho más rápida de la actividad criminal de lo que es posible hasta ahora.

En la Figura 7 se ilustra una metodología para la transmisión de datos entre sitios. En 70 se ilustra un registrador 71 de datos, que se puede conectar a un elemento de abrazadera, por ejemplo, como se ilustra en la Figura 2. Dicho registrador 71 de datos se puede fijar de manera removible al elemento de abrazadera con un accesorio magnético o, alternativamente, fijado permanentemente por un adhesivo, tal como una resina epoxi. El registrador 71 de datos se

puede conectar a un sistema 72 de comunicación en la vía de acceso , que actúa para impulsar una señal de transmisión de datos, a través de un enlace de Internet ya sea a un punto de acceso del navegador 73 o un centro 74 de datos. El punto 73 de acceso y el centro 74 de datos se pueden alojar dentro de un acoplador de procesamiento central para compilar centralmente los datos de los registradores de datos en una amplia área de una red ferroviaria.

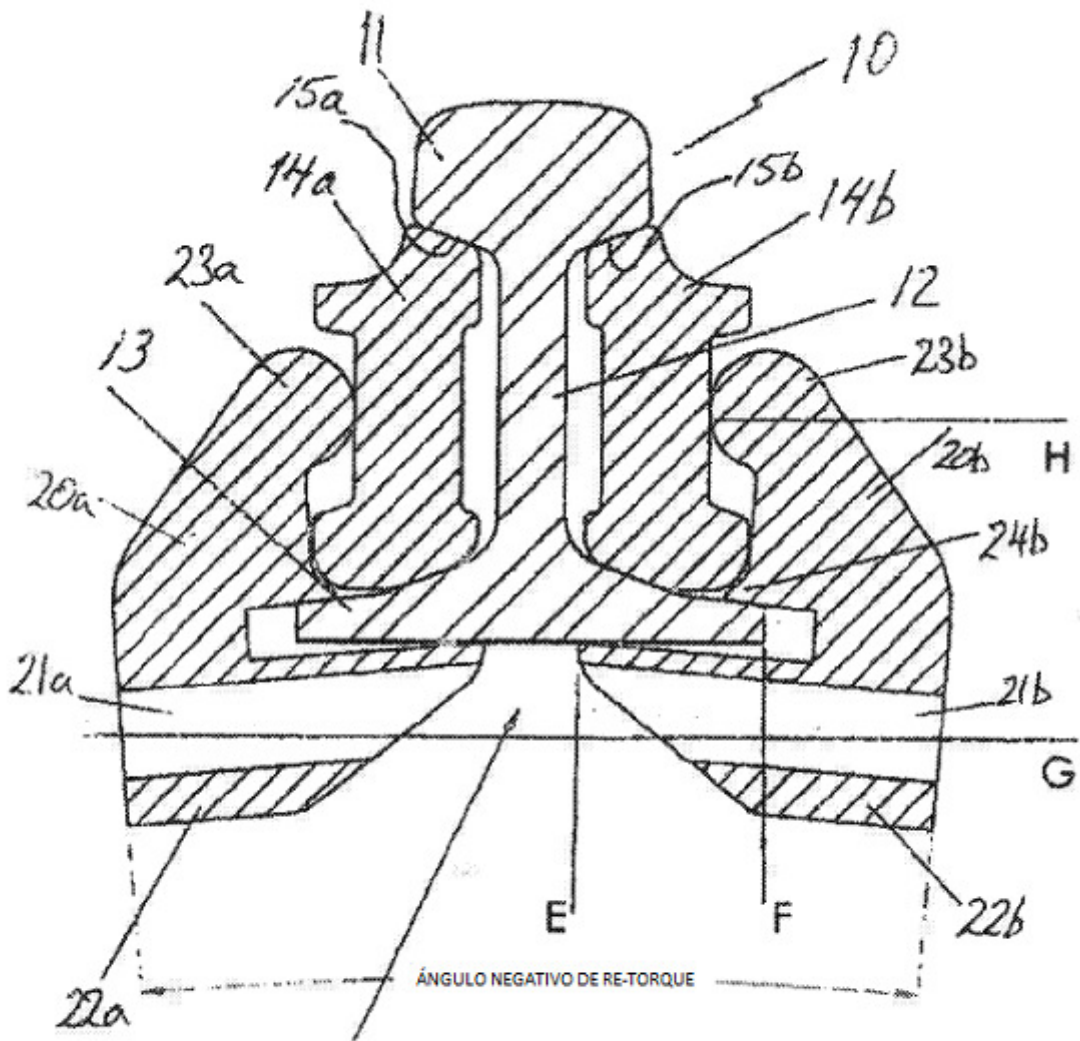
5 Los datos se pueden vincular entre sí para proporcionar informes sobre una sección particular de una red ferroviaria para permitir que se tomen decisiones sobre el trabajo de mantenimiento.

El propio sensor puede ser energizado por un suministro de energía de 5 voltios a 4-20 y, como se ejemplifica, 5 miliamperios. Tal energía se puede generar, si es necesario, mediante una batería o un conjunto de paneles solares ubicados cerca de la carcasa del sensor.

10 Se apreciará que la invención no está limitada a detalles específicos descritos en el presente documento, que se proporcionan únicamente a modo de ejemplo, y que son posibles diversas modificaciones y alteraciones dentro del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una abrazadera para mantener unidos los rieles adyacentes en una junta, que comprende dos elementos (30a, 30b) de abrazadera que se pueden asegurar unidos en una disposición de abrazadera alrededor de un riel (10) ferroviario;
- 5 un primero de dichos dos elementos (30b) de abrazadera que tiene una cabeza (36b) de abrazadera para acoplarse a una brida o a un lado de un alma de un riel ferroviario y un patín (33b) de abrazadera para enganchar el lado inferior de un riel ferroviario; y  
un segundo de dichos dos elementos (30a) de abrazadera que tiene una cabeza (36a) de abrazadera para enganchar la brida opuesta o el lado del alma de un riel ferroviario y un patín (33a) de abrazadera; siendo conectables los  
10 elementos (30a, 30b) de abrazadera por medio de un conector (35) para asegurar los elementos de abrazadera primero y segundo unidos y la abrazadera a un riel (10) ferroviario;  
caracterizado porque el patín (33a) de abrazadera del segundo de los dos elementos (30a) de abrazadera están configurados para enganchar el lado inferior del patín (33b) de abrazadera del primer elemento (30b) de abrazadera.
- 15 2. Una abrazadera de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer elemento (30b) de abrazadera tiene un brazo (32) de abrazadera, el brazo (32) de abrazadera y el patín (33b) de abrazadera del primer elemento (30b) de abrazadera cooperando para formar una cavidad para enganchar alrededor del patín (13) de un riel (10).
- 20 3. Una abrazadera de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el segundo elemento (30a) de abrazadera tiene un brazo (32) de abrazadera, el brazo (32) de abrazadera y el patín (33a) de abrazadera del segundo elemento (30a) de abrazadera cooperando para formar un rebajo de abrazadera definido por el brazo (32) de abrazadera en la superficie superior de la segunda patín (33a) de abrazadera para enganchar alrededor de la patín (13) de un riel (10) ferroviario.
4. Una abrazadera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada cabeza (36a, 36b) de abrazadera es redondeada para evitar daños en una brida o en un lado del alma de un riel ferroviario.
- 25 5. Una abrazadera de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde cada patín (33a, 33b) de abrazadera define un canal (34a, 34b) interno, cooperando los canales (34a, 34b) para formar un canal continuo para alojar el conector (35).
6. Una abrazadera de acuerdo con la reivindicación 5, en donde cada conector (35) es un perno.
7. Una abrazadera de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la superficie entre la cabeza (36a, 36b) de abrazadera y el brazo de la abrazadera (32) es cóncavo para minimizar el contacto entre el brazo de la  
30 abrazadera (32) y el riel (10).
8. Una abrazadera de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que incluye un medio de retención del sensor.
9. Una abrazadera de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el medio de retención del sensor es un orificio de rebajo.



**Figura 1**



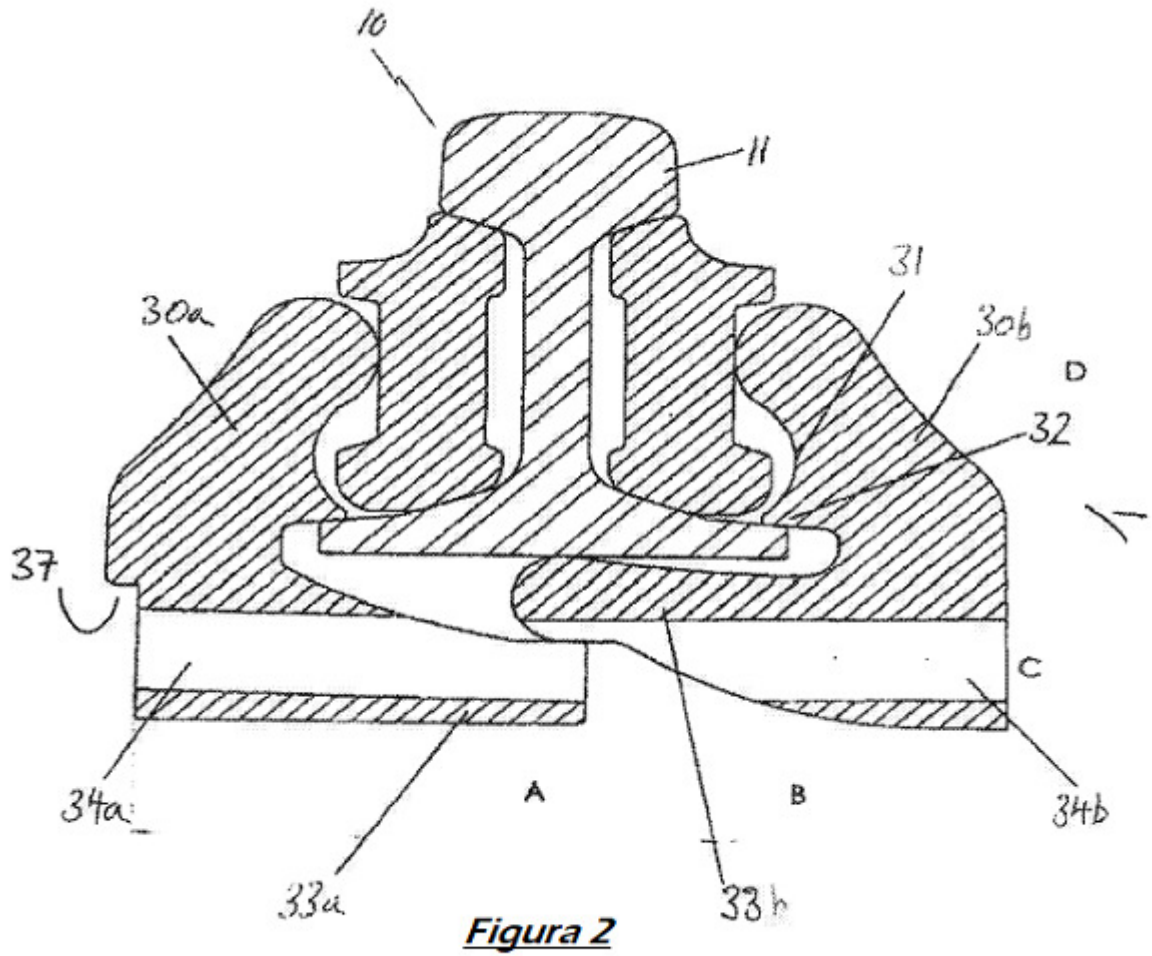


Figura 3

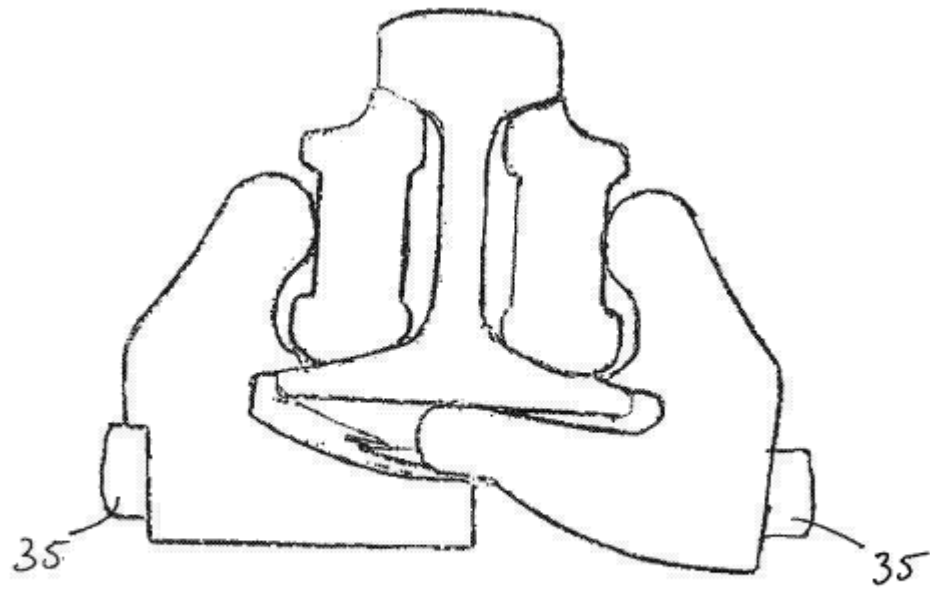
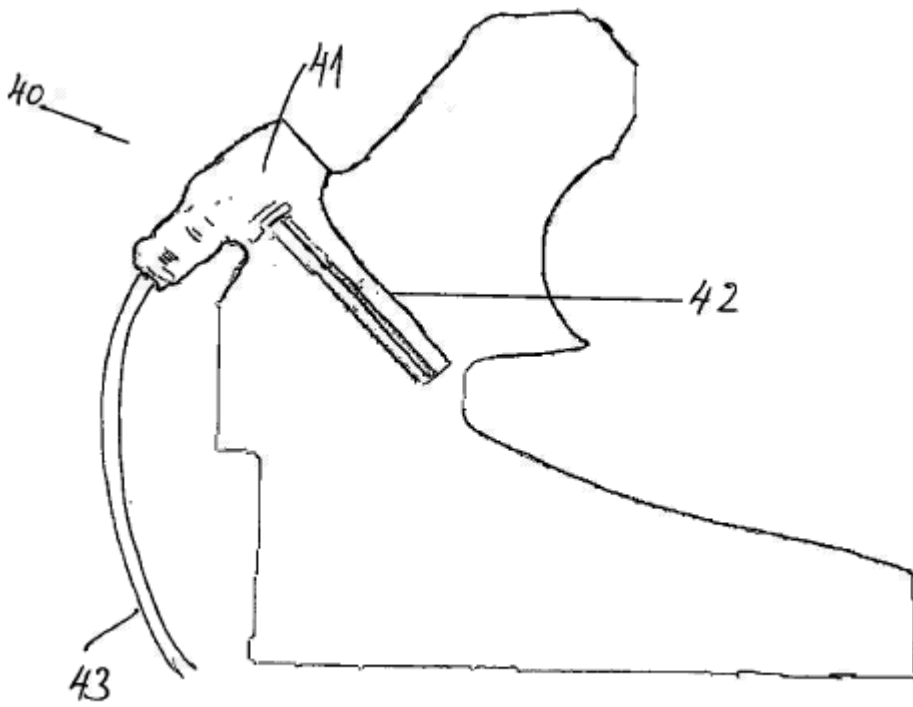
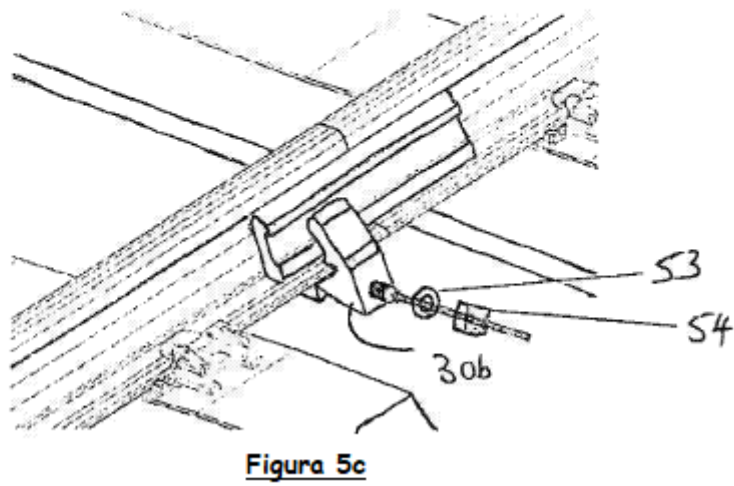
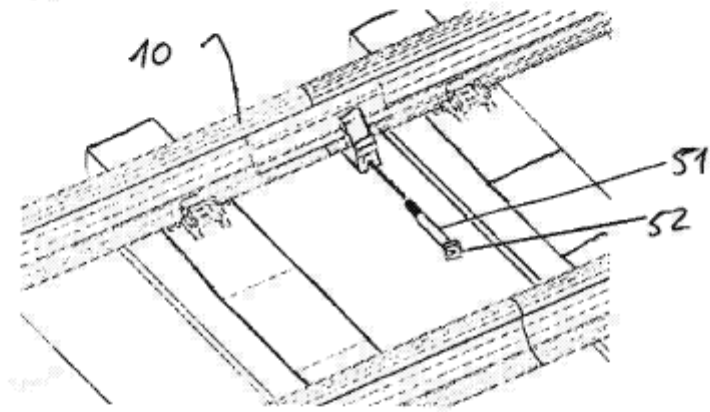
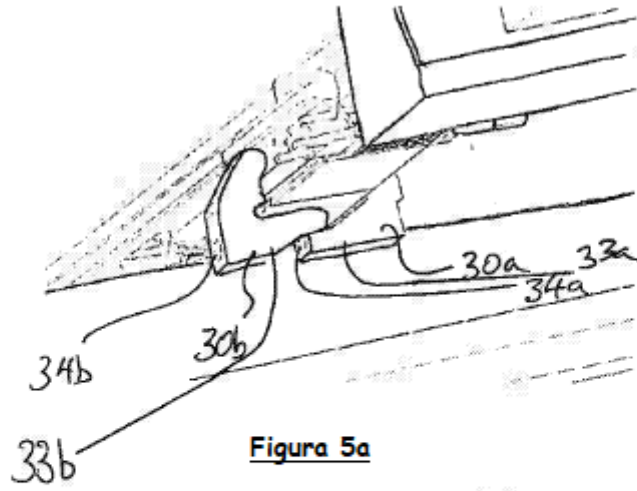


Figura 4





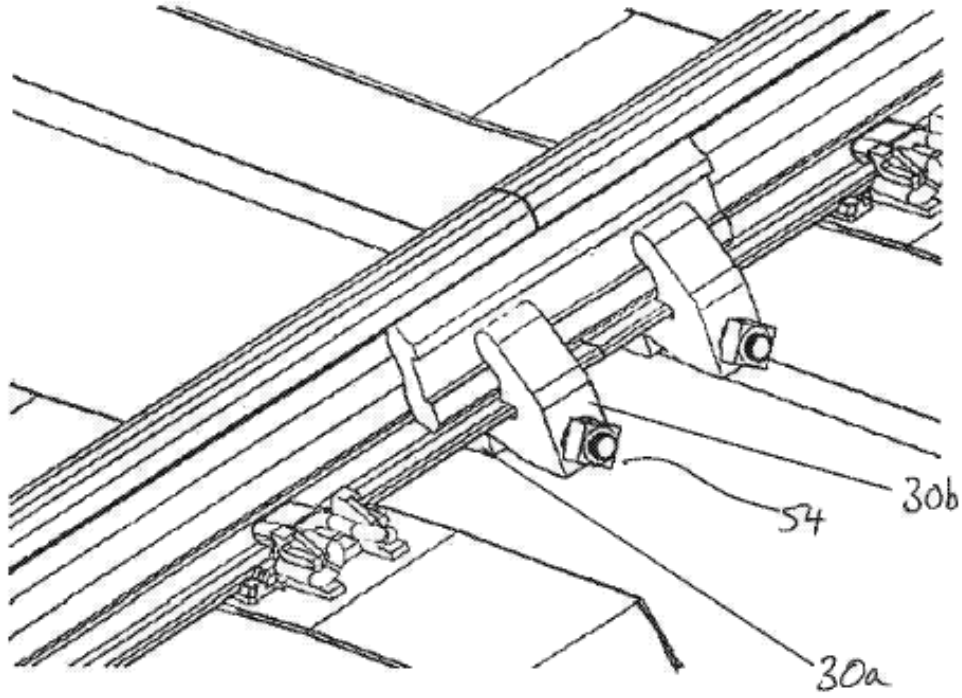
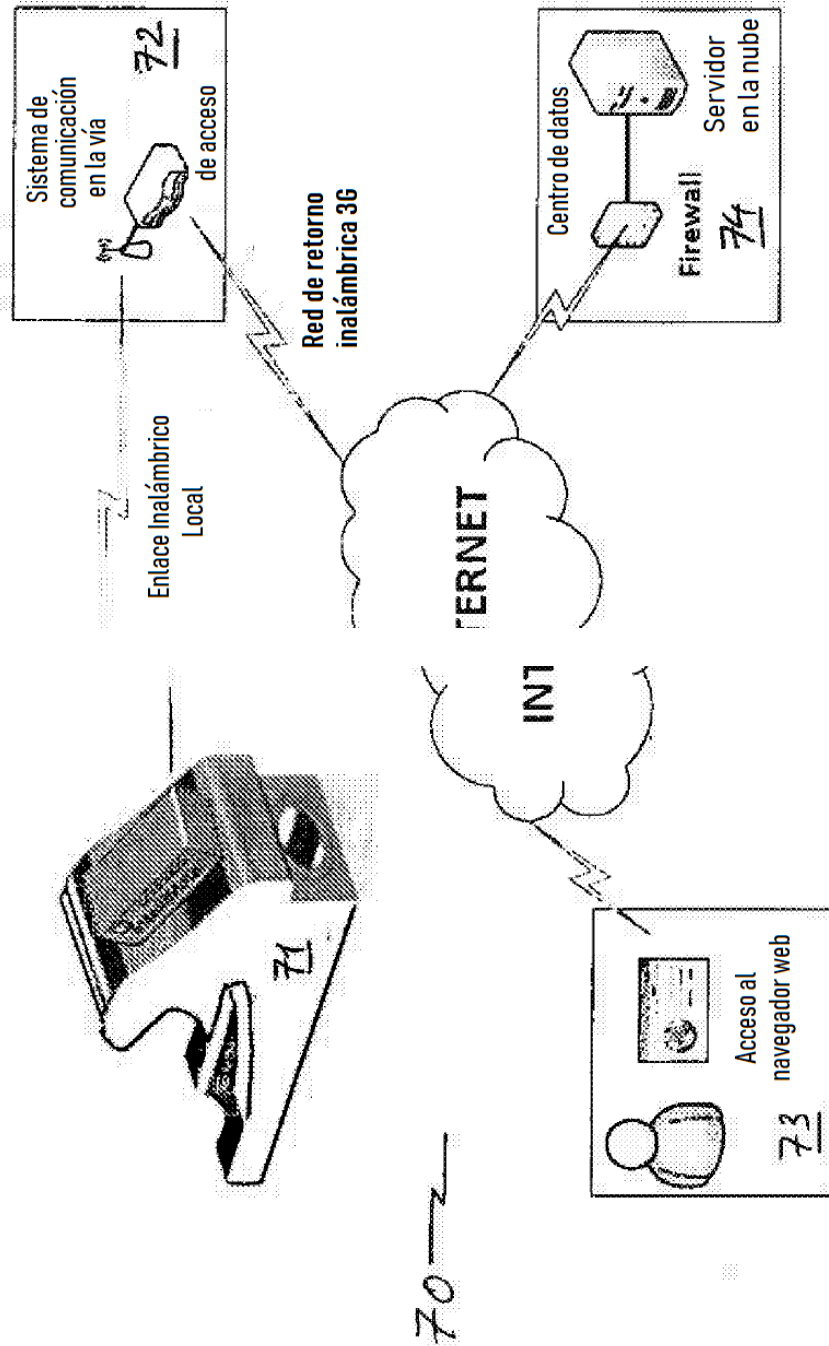


Figura 6



RA7

FIGU