

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 540**

51 Int. Cl.:

B61K 9/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2012 E 12722547 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2709894**

54 Título: **Sistema de medición de dinámica de la carga de las ruedas de un tren**

30 Prioridad:

20.05.2011 FR 1154405

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

25.05.2016

73 Titular/es:

**SNCF RESEAU (100.0%)
92 avenue de France
75013 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**POULIGNY, PHILIPPE;
LAURANS, EMMANUEL y
PISSOT, JEAN-MICHEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 571 540 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

Sistema de medición de dinámica de la carga de las ruedas de un tren

La presente solicitud de patente se refiere a un sistema de medición dinámica de la carga de las ruedas de un tren.

5 Es útil poder conocer la carga de cada una de las ruedas de un tren, es decir, el peso transmitido por cada rueda al carril sobre el que circula.

Esta información, ciertamente, puede ser utilizada con diferentes fines. A título de ejemplo, esta información puede permitir calcular los importes de los peajes determinados en función del tonelaje transportado, clasificar las líneas en función del tonelaje real circulado, determinar la agresividad de nuevos materiales rodantes, determinar la acumulación de tonelaje circulado después de unas obras, etc.

10 A día de hoy, convencionalmente, para medir esta carga de manera dinámica y a gran velocidad (tren que circula hasta a 320, e incluso 350 km/h), se pegan unas galgas extensométricas sobre el alma de los carriles, cuyas respectivas deformaciones permiten determinar los esfuerzos de cizalladura a los que se ven sometidos los carriles al paso de un tren y, así, deducir la carga de cada rueda de ese tren (véase, por ejemplo, el documento WO 2004/098974).

15 La colocación de estas galgas por pegado precisa de un material específico, y su posicionamiento relativo demanda una cualificación particular por parte del operario que se encarga de ello.

Además, una vez efectuada la campaña de mediciones, estas galgas no pueden ser reutilizadas, y se dejan en su sitio.

20 Así, la presente invención tiene especialmente por finalidad proporcionar unos medios de medición dinámica de la carga de las ruedas de un tren, que sean fáciles de colocar sobre un carril por un operario no cualificado y que puedan ser reutilizados con facilidad en varios emplazamientos sucesivamente.

25 Este objetivo de la invención se logra con un sistema de medición dinámica de la carga de las ruedas de un tren, que comprende al menos una eclisa apta para ser adosada al alma de un carril de vía férrea, incorporando esta eclisa sensores de esfuerzo y comprendiendo reservas aptas para recibir especialmente el cableado eléctrico y el sistema de conexiones asociado a dichos sensores.

Merced a estas características, la eclisa equipada con sus sensores determina un conjunto monobloque en el que los sensores están posicionados previamente entre sí, y este conjunto puede ser fijado muy fácilmente contra el alma del carril por medio de "mordazas" (especie de sargentos utilizados corrientemente para el mantenimiento de las vías férreas) que, pasando bajo este carril, oprimen el alma del carril a uno y otro lado.

30 Igualmente, este conjunto puede quitarse muy fácilmente de su ubicación para ser posicionado en otro lugar, sobre el alma de otro carril.

Para efectuar estas operaciones elementales, no es necesaria cualificación alguna, y se mantiene la integridad de los sensores, de modo que estos dejan de ser consumibles para esa medición.

35 Los sensores de esfuerzo empleados pueden ser galgas extensométricas pegadas a la superficie exterior de la eclisa, en medición de cizalladura, flexión o compresión, pero también cualquier tipo de sensor que puede introducirse en la eclisa por taladrado, insertos equipados con galgas o sensores piezoeléctricos, especialmente.

Según otras características opcionales de la presente invención:

40 - dichas reservas comprenden al menos un alojamiento en el que se encuentra una alimentación eléctrica de dichos sensores de esfuerzo: esto permite hacer muy compacto y autónomo en energía el sistema según la invención;

- dichas reservas comprenden al menos un alojamiento en el que se encuentra un dispositivo de transmisión inalámbrica de las señales enviadas por dichos sensores de esfuerzo: esto contribuye a la compacidad y a la autonomía del sistema según la invención y permite recoger y tratar los datos medidos en un lugar remoto del emplazamiento en el que están implantadas las eclisas;

45 - dichos sensores de esfuerzo son galgas extensométricas bidireccionales;

- dicha eclisa incluye dos parejas de dos galgas bidireccionales,

- dichas parejas de galgas bidireccionales están montadas en puente,

- dicha eclisa está conformada en un material seleccionado dentro del grupo que comprende las aleaciones metálicas y los materiales plásticos.

Otras características y ventajas de la presente invención se irán poniendo de manifiesto a la luz de la descripción subsiguiente y con la observación detenida de las anexas figuras, en las cuales:

la figura 1 representa una pareja de carriles equipados con un sistema de medición según la invención, así como un tren destinado a circular sobre este sistema de medición,

5 la figura 2 representa, en perspectiva, un tramo de carril de vía de ferrocarril equipado con un sistema de medición según la invención,

la figura 2a es una vista esquemática de un carril equipado con una eclisa según la invención, en una forma de realización en la que los sensores de esfuerzo son galgas extensométricas,

10 la figura 2b es una vista desde arriba de un carril equipado con dos eclisas según la invención acordes con la forma de realización de la figura 2a, habiéndose representado estas dos eclisas a distancia del carril para facilitar la comprensión,

la figura 2c es un detalle de la zona Z de la figura 2b, ilustrando uno de los puentes de galgas utilizados en la eclisa según la invención,

15 la figura 3 representa, en vista de costado y en perspectiva, un carril de vía de ferrocarril equipado con un sistema de medición según la invención, resultando visibles los órganos de sujeción de este sistema, y

la figura 4 representa las medidas obtenidas merced al sistema según la invención al paso de un tren.

En el conjunto de estas figuras, idénticas o análogas referencias designan órganos o conjuntos de órganos idénticos o análogos.

20 Atendiendo ahora a la figura 1, se han representado de manera esquemática unos carriles 1a, 1b de vía de ferrocarril, relacionados entre sí por una serie de traviesas 3.

Tal como se indica en el preámbulo de la presente invención, es interesante, para un cierto número de aplicaciones, conocer la carga de cada una de las ruedas 5a, 5b,..., 5i de un tren 7 que circula sobre los carriles 1a, 1b, y ello de manera dinámica, es decir, sin que sea necesario parar el tren.

25 Para ello, la invención propone ubicar al menos una eclisa de medición 7a contra el alma del carril 1a y una eclisa 7b contra el alma del carril 1b, y preferentemente, dos parejas de eclisas de medición 7a, 7b y 7c, 7d sobre cada uno de los respectivos carriles 1a, 1b.

Estas eclisas de medición, cuya naturaleza se desarrollará en lo sucesivo, permiten medir las cargas de cada una de las ruedas 5a, 5b,..., 5i, según está simbolizado por las líneas de trazo discontinuo 9 de la figura 1.

30 Nos remitimos ahora a la figura 2, en la que puede verse más detalladamente en qué consiste cada eclisa 7a, 7b, 7c y 7d.

Tal como puede verse en la figura 2, la eclisa 7a se materializa sensiblemente en un bloque paralelepípedo 13 cuyas dimensiones están adaptadas para que esta eclisa pueda quedar adosada al alma 11 del carril 1a.

El material escogido para conformar el bloque paralelepípedo 13 se puede seleccionar de entre las aleaciones metálicas y los materiales plásticos.

35 Este bloque está equipado con sensores de esfuerzo 15a, 15b, ubicados contra el alma 11 del carril 1a.

Los sensores de esfuerzo 15a, 15b, cuando son galgas extensométricas, se ubican preferentemente sobre la superficie exterior del bloque paralelepípedo 13, en orden a estar en íntimo contacto con el alma 11 cuando el bloque 13 está colocado tal como aparece en la figura 2 y siguientes.

40 Unas reservas determinadas dentro de la masa del bloque 13 permiten hacer pasar cables eléctricos enlazados con cada uno de los sensores 15a y 15b.

El bloque 13 incluye preferentemente, además, un alojamiento 17, apto para albergar una alimentación eléctrica (batería o acumulador, por ejemplo), conectada mediante cables eléctricos a los dos sensores 15a y 15b.

45 Con carácter facultativo aunque preferente, el alojamiento 17 está adaptado asimismo para albergar un bloque electrónico de transmisión inalámbrica de las señales enviadas por los sensores 15a, 15b, bloque este que también está enlazado mediante cables eléctricos con cada uno de estos dos sensores.

Nos remitimos ahora, más en particular, a las figuras 2a y 2b, que ilustran una forma particular de realización de la invención en la que los sensores de esfuerzo son galgas extensométricas.

ES 2 571 540 T3

Tal como puede verse en estas figuras, se disponen dos veces dos parejas 115a, 115b; 215a, 215b y 315a, 315b; 415a, 415b de galgas sobre cada una de las dos respectivas caras de las eclisas 7a y 7b.

5 Más exactamente, tal como aparece en el detalle de la figura 2c, las cuatro galgas J1, J2 y J3, J4 determinantes de las dos parejas están montadas en puente de Wheatstone, efectuándose en los puntos indicados en la figura 2c la alimentación eléctrica de este puente y la medición de la tensión en este puente.

Tal como aparece en la figura 3, para mantener en su posición el bloque 13 contra el alma 11 del carril 1a, se utilizan "mordazas" 19a, 19b, 19c, 19d.

Como es en sí conocido, estas "mordazas" son unos a modo de sargentos aptos para oprimir un carril a uno y otro lado, pasando bajo este carril, por encima del balasto.

10 La puesta en práctica de estas "mordazas" es sumamente simple y consiste simplemente en ubicar estos útiles bajo el carril, y en pasar a apretar cada una de sus mitades a los dos lados del alma del carril.

Se comprende pues que, para colocar sobre un carril una eclisa de medición 7a, 7b, 7c, 7d, no hace falta ninguna cualificación particular del operario.

15 En la forma de realización visible en la figura 3, pueden verse los cables eléctricos 21 que salen del bloque paralelepípedo 13, estando enlazados cada uno de estos cables con los sensores de esfuerzo, no visibles en esta figura 3, situados entre este bloque 13 y el alma 11 del carril 1a.

Es esta una variante de realización, en la que los medios de alimentación eléctrica de los sensores de esfuerzo, así como los medios de transmisión de las señales enviadas por estos sensores de esfuerzo son exteriores a la eclisa de medición 7a.

20 Esta variante de realización, que para el caso es prototípica, es menos preferida que la indicada en la figura 2, en la cual la eclisa de medición 7a determina un conjunto compacto y autónomo, sin que su alimentación eléctrica y la transmisión de las señales enviadas por los sensores de esfuerzo precisen de ningún cableado exterior.

25 Con esta forma preferida de realización, el operario no tiene más que adosar el bloque paralelepípedo 13 al alma 11 del carril 1a, sin preocuparse por cuestión alguna de cableado, al estar integrados en el interior de la eclisa los medios de alimentación eléctrica y de transmisión de la información hacia un lugar remoto del emplazamiento donde está implantada esta eclisa.

De manera preferida y tal como aparece en la figura 1, se ubican sobre cada carril 1a, 1b dos respectivas eclisas 7a, 7b y 7c, 7d a uno y otro lado del alma de cada uno de estos carriles.

30 En efecto, esto permite tener en cuenta la disimetría del reparto de las cargas sobre cada rueda 5a, 5b,..., 5i del tren 7.

También preferentemente, y tal como aparece asimismo en la figura 1, se efectúan mediciones por medio de dos parejas de eclisas sobre cada uno de los dos carriles 1a, 1b, en orden a obtener medidas lo más fiables posible: esto es particularmente a propósito en las secciones en curva donde las cargas no se reparten de manera simétrica sobre las dos ruedas de un eje.

35 En una forma de realización prototípica, cada eclisa 7a, 7b, 7c, 7d, incluye dos parejas de galgas extensométricas bidireccionales, que permiten realizar mediciones de cizalladura sobre la eclisa.

Atendiendo a la figura 4, puede verse un gráfico que ilustra las medidas obtenidas a partir de este prototipo.

40 El eje de abscisas indica el tiempo y el eje de ordenadas indica la amplitud de las deformaciones del carril al paso de las ruedas 5a, 5b,..., 5i del tren 7: cada pico P1, P2,..., Pi indica el paso de una rueda, siendo las parejas de picos P1, P2,... representativas del paso de ejes convencionalmente agrupados por parejas en el tren 7.

Tal como puede comprenderse a la luz de la descripción que antecede, el sistema de medición según la invención es sumamente simple en su puesta en práctica por un operario no cualificado, compacto y autónomo, de modo que no precisa de ninguna conexión particular.

45 Basta una instrumentación convencional utilizada para el mantenimiento de las vías férreas ("mordazas") para fijar las eclisas de medición sobre los carriles de interés.

Además, estas eclisas de medición pueden ser utilizadas un número ilimitado de veces, de modo que ya no es necesario poner en servicio nuevos sensores de esfuerzo para cada nueva campaña de medición, en contra de lo que ocurría en la técnica anterior.

50 Por supuesto, la presente invención no queda limitada en modo alguno a las formas de realización descritas y representadas, proporcionadas a mero título de ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de medición dinámica de la carga de las ruedas (5a, 5b,..., 5i) de un tren (7), que comprende al menos una eclisa (7a, 7b, 7c, 7d) apta para ser adosada al alma (11) de un carril (1a, 1b) de vía férrea, incorporando una al menos de las eclisas unos sensores de esfuerzo (15a, 15b) y comprendiendo reservas (17) aptas para recibir especialmente el cableado eléctrico y el sistema de conexiones asociado a dichos sensores.
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que dichas reservas comprenden al menos un alojamiento (17) en el que se encuentra una alimentación eléctrica de dichos sensores de esfuerzo (15a, 15b).
3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dichas reservas comprenden al menos un alojamiento (17) en el que se encuentra un dispositivo de transmisión inalámbrica de las señales enviadas por dichos sensores de esfuerzo (15a, 15b).
4. Sistema según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dichos sensores de esfuerzo son galgas extensométricas (15a, 15b) bidireccionales.
5. Sistema según la reivindicación 4, en el que dicha eclisa (7a, 7b, 7c, 7d) incluye dos parejas de dos galgas bidireccionales (15a, 15b).
6. Sistema según la reivindicación 5, en el que dichas parejas de galgas bidireccionales están montadas en puente.
7. Sistema según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dicha eclisa (7a, 7b, 7c, 7d) está conformada en un material seleccionado dentro del grupo que comprende las aleaciones metálicas y los materiales plásticos.
8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por comprender una segunda eclisa apta para ser adosada al alma del carril y en configuración de pareja con la primera eclisa.
9. Sistema según la reivindicación 8, caracterizado por que la segunda eclisa es una eclisa simple.
10. Sistema según la reivindicación 8, caracterizado por que la segunda eclisa es asimismo una eclisa de medición similar a la primera eclisa.

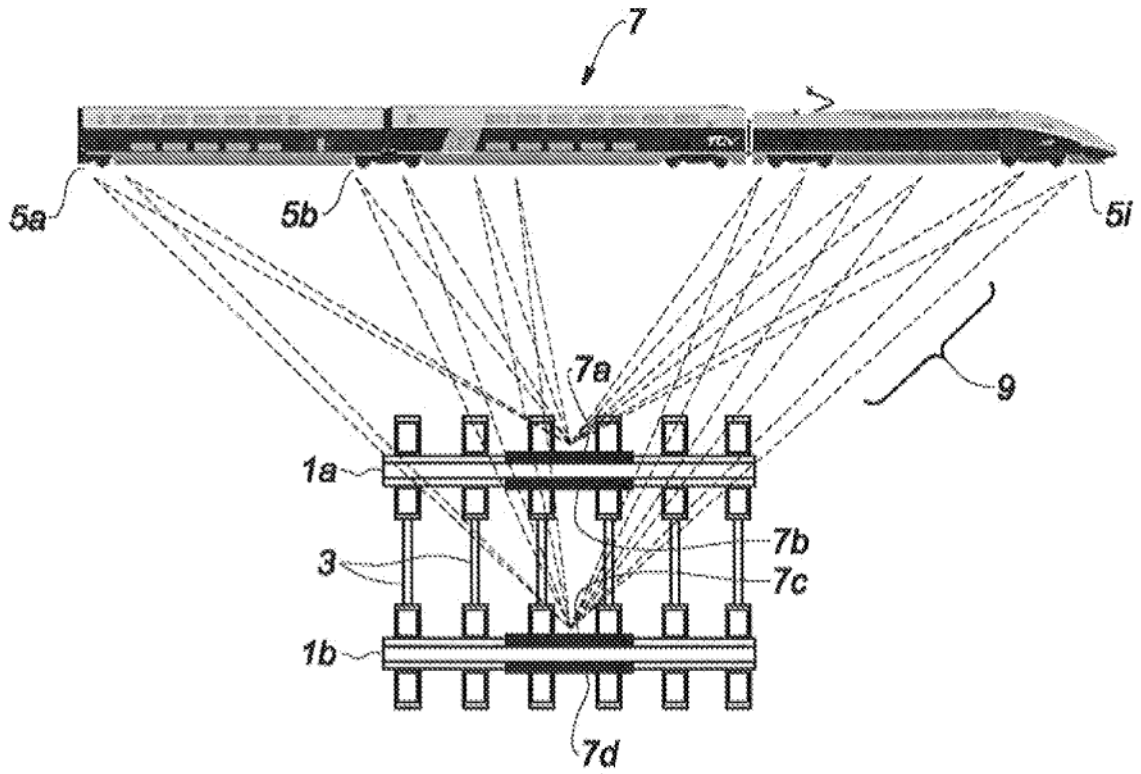


Fig. 1

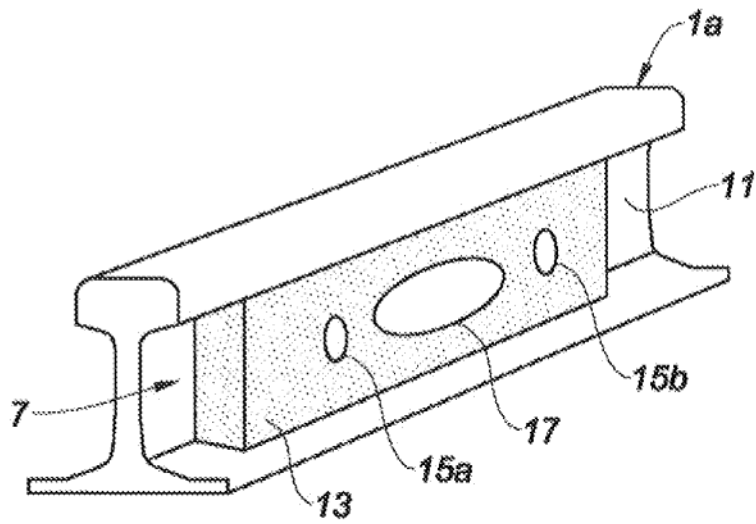


Fig. 2

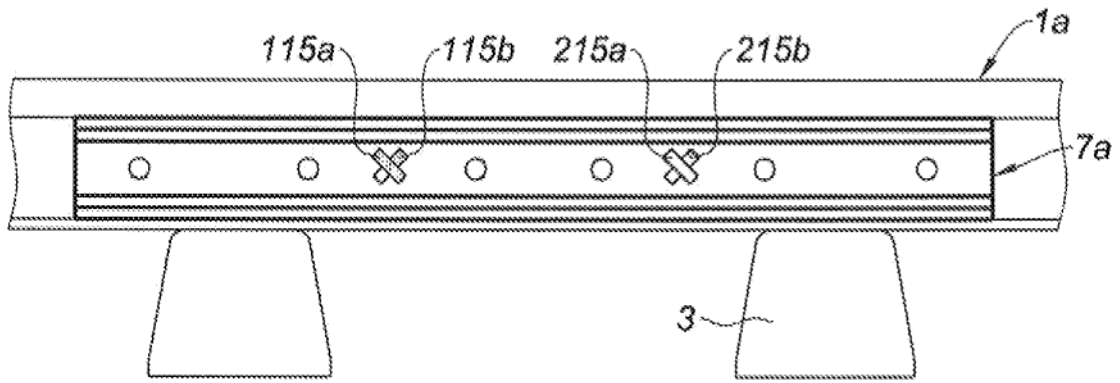


Fig. 2a

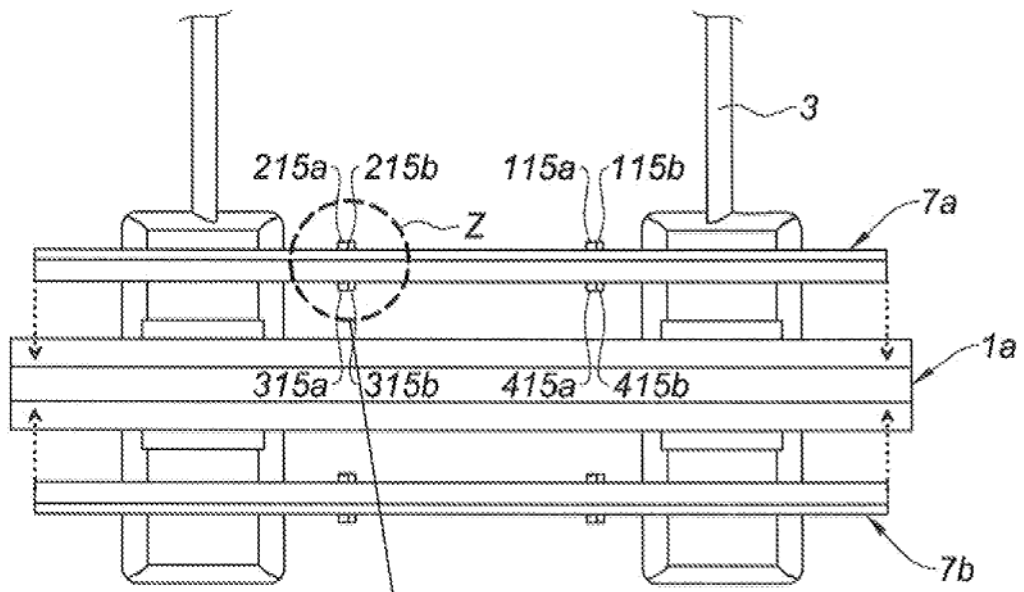


Fig. 2b

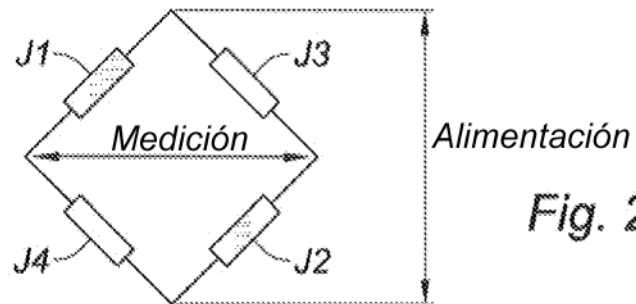


Fig. 2c

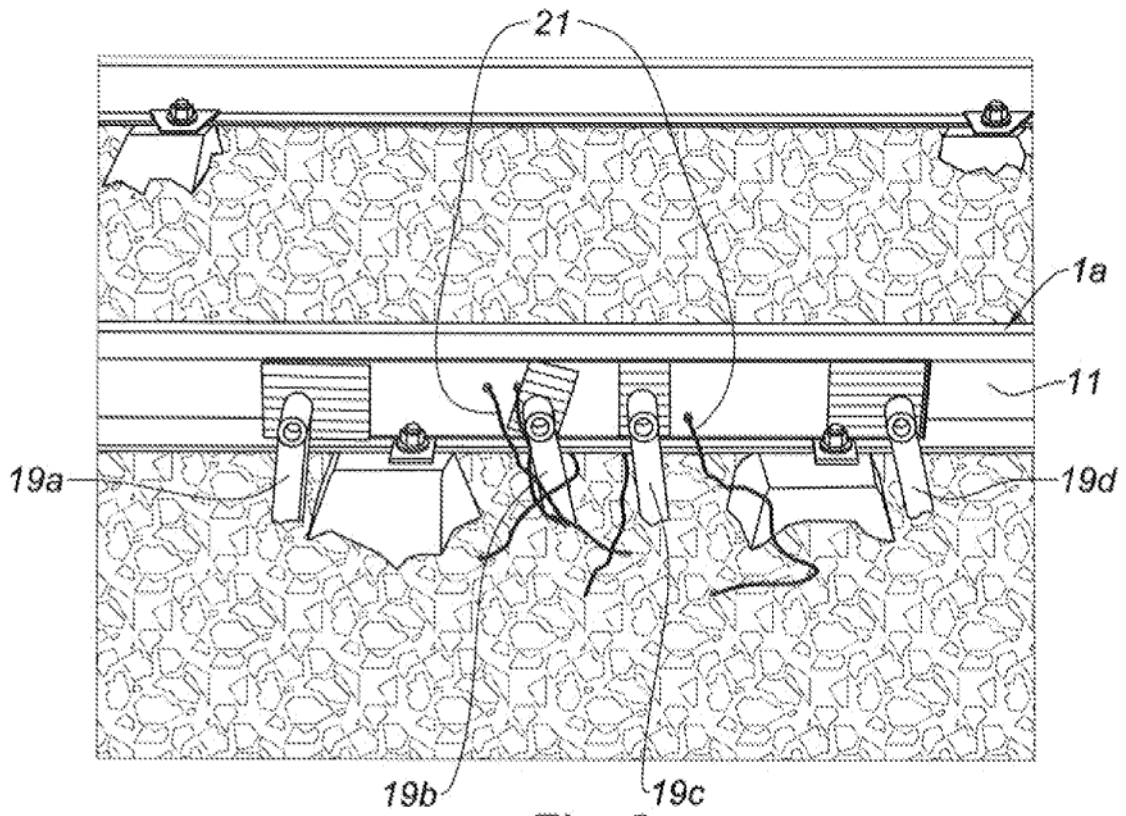


Fig. 3

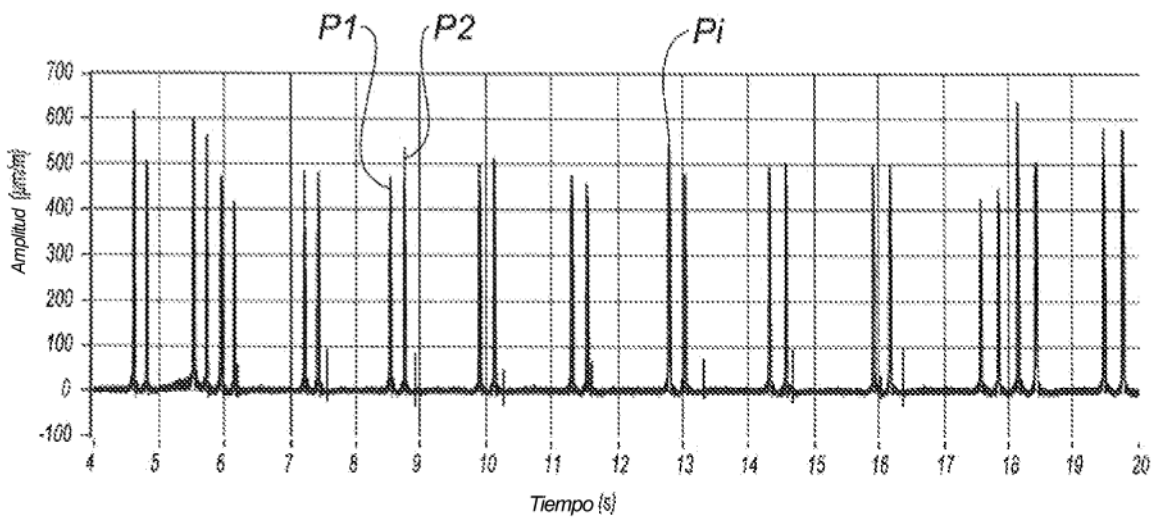


Fig. 4