



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 155 343**

② Número de solicitud: 009801744

⑤ Int. Cl.⁷: G01B 11/24

G01B 11/10

B61K 9/12

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **12.08.1998**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.05.2001**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **01.05.2001**

⑦ Solicitante/s: **PATENTES TALGO, S.A.**
Montalbán, 14
28014 Madrid, ES

⑦ Inventor/es: **López Gómez, José Luis;**
Sánchez Revuelta, Angel Luis y
Gómez Gómez, Carlos Javier

⑦ Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

⑤ Título: **Instalación y procedimiento de medida de la ovalización y diámetro de ruedas ferroviarias.**

⑤ Resumen:

Instalación y procedimiento de medida de la ovalización y diámetro de ruedas ferroviarias utilizando un carril de rodadura (2) por el que se hace pasar la rueda ferroviaria (1) a medir, y un contracarril (8) para centrar dicha rueda durante el proceso de medida. Varias fuentes de luz sólida (3) proyectan haces de luz sólida (9) sobre la rueda (1) de tal manera que interfieran constantemente con la pestaña y la banda de rodadura de la rueda, proyectándose sobre un filtro opaco (4) las imágenes producidas por dichos haces de luz sólida. Una cámara de vídeo (5) capta las imágenes proyectadas sobre el filtro opaco (4) y las envía a un ordenador (6), en donde se archivan dichas imágenes para procesarlas posteriormente. El proceso de medida es iniciado por un sistema de disparo (7) que detecta la presencia de una rueda (1) y activa o desactiva el equipo de medida. La invención es aplicable a la reparación y mantenimiento de rodaduras ferroviarias.

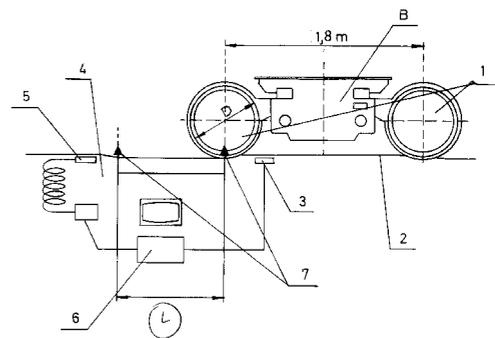


Fig.1

ES 2 155 343 A1

DESCRIPCION

Instalación y procedimiento de medida de la ovalización y diámetro de ruedas ferroviarias.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a la medida de la ovalización de ruedas como diferencia entre la máxima y la mínima altura de la pestaña, basándose en que la circunferencia de la pestaña no se ovala, por lo cual al ovalarse la banda de rodadura se producen variaciones de la altura de la pestaña a lo largo del desarrollo de la rueda. En esta medida se emplea visión artificial.

La altura media de la pestaña se toma como valor medio y verdadero de la altura.

Si se toma el valor de diámetro del último torneado de la rodadura, se le suma dos veces la altura de pestaña del último torneado y se resta dos veces la altura obtenida como valor medio de este equipo, se obtiene el diámetro actual de la rodadura.

Con el adecuado soporte informático es posible determinar los parámetros "ovalización de diámetro de rodadura y valor medio del diámetro".

Antecedentes de la invención

La técnica anterior para medir la ovalización y el diámetro de ruedas ferroviarias se basa en contactos mecánicos, desconociéndose antecedentes de medida por visión artificial. No obstante, la visión artificial se ha utilizado ya para medir diversos parámetros de rodadura en ruedas de vehículos ferroviarios, pudiendo citarse como ejemplo el documento EP-A-0 751 371 de la presente solicitante.

Sumario de la invención

La invención consiste básicamente en que, con un tren en marcha rodando sobre carril a una velocidad comprendida entre 5 y 10 km/h, se proyectan varios haces de luz sólida, por ejemplo cuatro, sobre la rueda a medir, de tal manera que interfieran constantemente con la pestaña y la banda de rodadura de la rueda. Las fuentes de luz sólida pueden consistir en láseres cilíndricos.

Las imágenes generadas por los haces de luz sólida son captadas a través de un filtro opaco por una cámara de vídeo, que archiva las imágenes obtenidas a razón de 50 a 76 imágenes por segundo. Estas imágenes son enviadas a un ordenador, en donde son archivadas para su procesamiento posterior.

La longitud de la instalación de medida será igual o inferior al empuje del bogie, que se ha previsto con un valor de 1,8 m como mínimo. Preferiblemente, la longitud de la instalación será inferior en 200 mm al empuje del bogie.

En estas condiciones, no se chequeará el desarrollo completo de la rueda, por lo que será preciso duplicar o triplicar la instalación básica hasta conseguir que se mida todo el desarrollo de la rueda.

Breve descripción de los dibujos

Se describe seguidamente la invención con más detalle haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra la disposición en conjunto de la instalación de la invención y

la figura 2 muestra la rodadura de rueda por carril, la interferencia con los haces de luz y los parámetros a medir.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, se observa en ella un bogie B con ruedas 1 a medir que circulan por una zona de rodadura 2. Unas fuentes de luz sólida 3 proyectan haces de luz sólida que interfieren con la rodadura durante la distancia L. Esta distancia se elige igual o menor que 1,8 m, o bien puede calcularse según la fórmula $L = D/2*\pi$, siendo D el diámetro de rueda ilustrado en la figura 1.

Un filtro opaco 4 permite obtener imágenes como las que se detallan en la figura 2, y un objetivo de cámara 5 capta en vídeo las imágenes proyectadas sobre el filtro opaco 4 a razón de 50 a 76 imágenes/segundo.

Las imágenes captadas por la cámara de vídeo 5 son enviadas a un ordenador 6, en donde quedan archivadas para su posterior procesamiento.

La instalación ilustrada en la figura 1 se completa con un sistema de disparo 7 que detecta la presencia de una rueda 1 y activa o desactiva el equipo de medida.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, se advierte en ésta un carril de la zona de rodadura 2, una rueda 1 a medir apoyada en dicho carril y un contracarril 8 que mantiene centrada la rueda durante el proceso de medida.

Asimismo, se advierten en la figura 2 las imágenes de interferencia de la rueda con los haces de luz sólida 9, captadas por la cámara de vídeo 5. Estas imágenes de interferencia son archivadas en el ordenador 6 indicado en la figura 1 y posteriormente se obtienen las medidas K_1 , K_2 , K_3 y b, así como a_1 , a_2 , a_3 , obteniéndose las medidas de altura h_1 , h_2 y h_3 en numerosos puntos del desarrollo de la rueda. Todas estas medidas aparecen ilustradas en la figura 2.

Se obtendrán entre 50 y 76 tríos de valores para todo el desarrollo de la rueda.

Comparando los valores h_{1i} , h_{2i} y h_{3i} entre sí, se obtendrá como diferencia entre h_{imax} y h_{imin} la ovalización de los tres círculos de rodadura c_1 , c_2 y c_3 .

Como se desprende de la figura 2, se cumplen las relaciones siguientes:

$$h_1 = k_1 + a_1 - b$$

$$h_2 = k_2 + a_2 - b$$

$$h_3 = k_3 + a_3 - b$$

La media de los valores h_2 es el valor medio de la altura y se expresa por la relación siguiente:

$$h_m = \frac{\sum h_{2i}}{ni}$$

Asimismo se cumple que:

$$D_{ma} = D_m + 2h - 2h_m$$

en donde D_m es el diámetro medido en el último mecanizado, h es la altura de pestaña medida en el último mecanizado, D_{ma} es el diámetro

actual de la rueda y h_m es la altura de pestaña actual de la rueda.

La utilización de la instalación de la invención permitirá realizar la medida de alturas de rodadura a lo largo del desarrollo de una rueda mediante visión artificial, así como la obtención de la ovalización de círculos de rodadura como diferencia entre h_{max} y h_{min} de los diferentes círculos a lo largo del desarrollo de la rueda.

Asimismo, con la instalación de la invención se podrá obtener el diámetro de rodadura partiendo

del obtenido en el último mecanizado y considerando la altura media del círculo de rodadura que está a 70 mm de la cara interna de la rueda.

Aunque en lo que antecede se han recogido las características consideradas como esenciales para la presente invención, se comprenderá que esta última es susceptible de variaciones y modificaciones que se les ocurrirán a los expertos en la materia. Por este motivo, se pretende que el alcance de la invención quede limitado únicamente por el contenido de las reivindicaciones adjuntas.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Instalación de medida de la ovalización y diámetro de ruedas ferroviarias utilizando visión artificial, **caracterizada** porque comprende, por cada lado de una vía ferroviaria: un carril de rodadura (2) por el que se hace pasar la rueda ferroviaria (1) a medir a una velocidad de 5 a 10 km/h; un contracarril (8) para centrar dicha rueda (1) durante el proceso de medida; varias fuentes de luz sólida (3) para proyectar haces de luz sólida (9) sobre la rueda (1) de tal manera que interfieran constantemente con la pestaña y la banda de rodadura de la rueda; un filtro opaco (4) sobre el cual se proyectan las imágenes producidas por dichos haces de luz sólida (9); una cámara de vídeo (5) para captar las imágenes proyectadas sobre el filtro opaco (4); un ordenador (6) conectado a la cámara de vídeo (5) y destinado a archivar las imágenes captadas por esta última y procesarlas posteriormente; y un sistema de disparo (7) para detectar la presencia de una rueda (1) y activar o desactivar el equipo de medida.

2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la cámara de vídeo (5) está diseñada para obtener y almacenar entre 50 y 76 imágenes por segundo.

3. Instalación según las reivindicaciones 1 y

2, **caracterizada** porque la longitud de medida (L) es igual o menor que el empate del bogie, siendo preferiblemente inferior en 200 mm a dicho empate.

4. Instalación según las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque comprende cuatro fuentes de luz sólida (3).

5. Instalación según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque dichas fuentes de luz sólida (3) son láseres cilíndricos.

6. Procedimiento de medida de la ovalización y diámetro de ruedas ferroviarias en el que se utiliza la instalación de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque se activa el equipo de medida con el sistema de disparo (7); se proyectan varios haces de luz sólida (9), preferiblemente cuatro haces, desde las fuentes de luz sólida (3) sobre la rueda (1) a medir de tal manera que dichos haces interfieran constantemente con la pestaña y la banda de rodadura de la rueda; se proyectan sobre el filtro opaco (4) las imágenes generadas por los haces de luz sólida (9); se captan con la cámara de vídeo (5) las imágenes proyectadas sobre el filtro opaco (4), archivándose tales imágenes en dicha cámara; y se alimentan las imágenes de la cámara de vídeo (5) a un ordenador (6), en donde son archivadas para su ulterior procesamiento.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

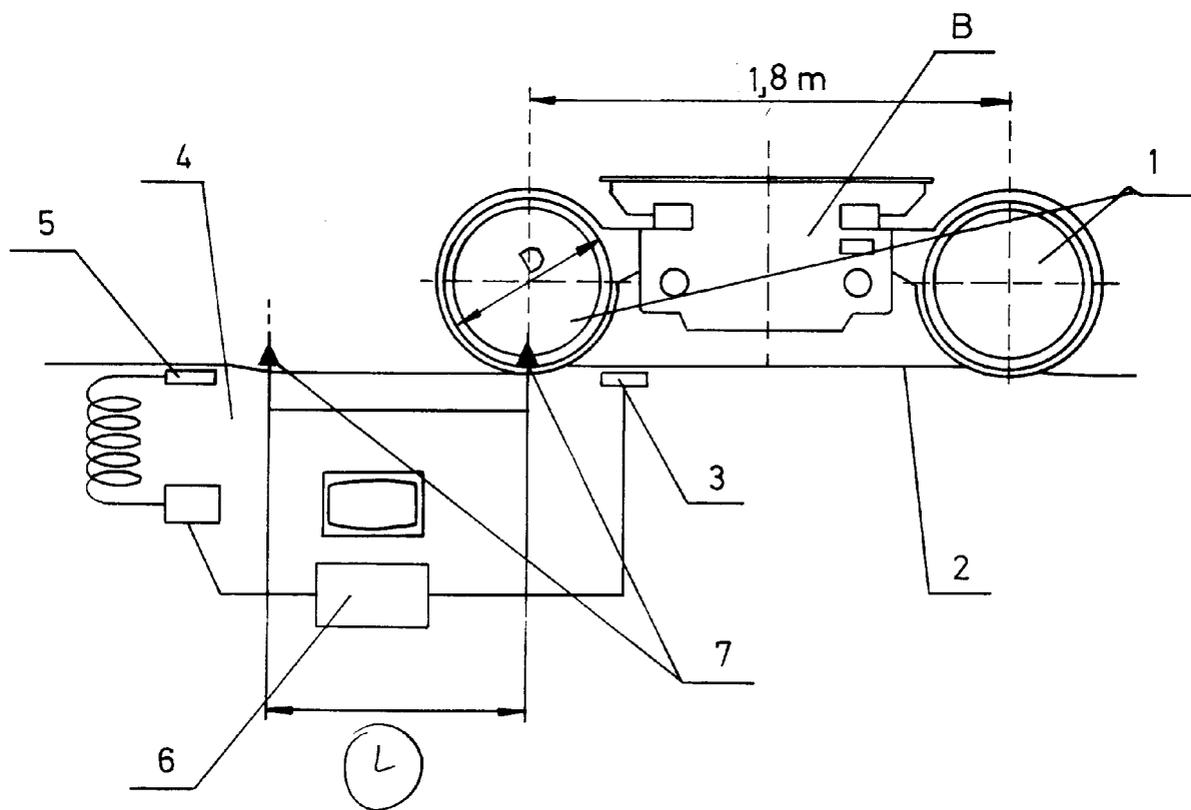


Fig.1

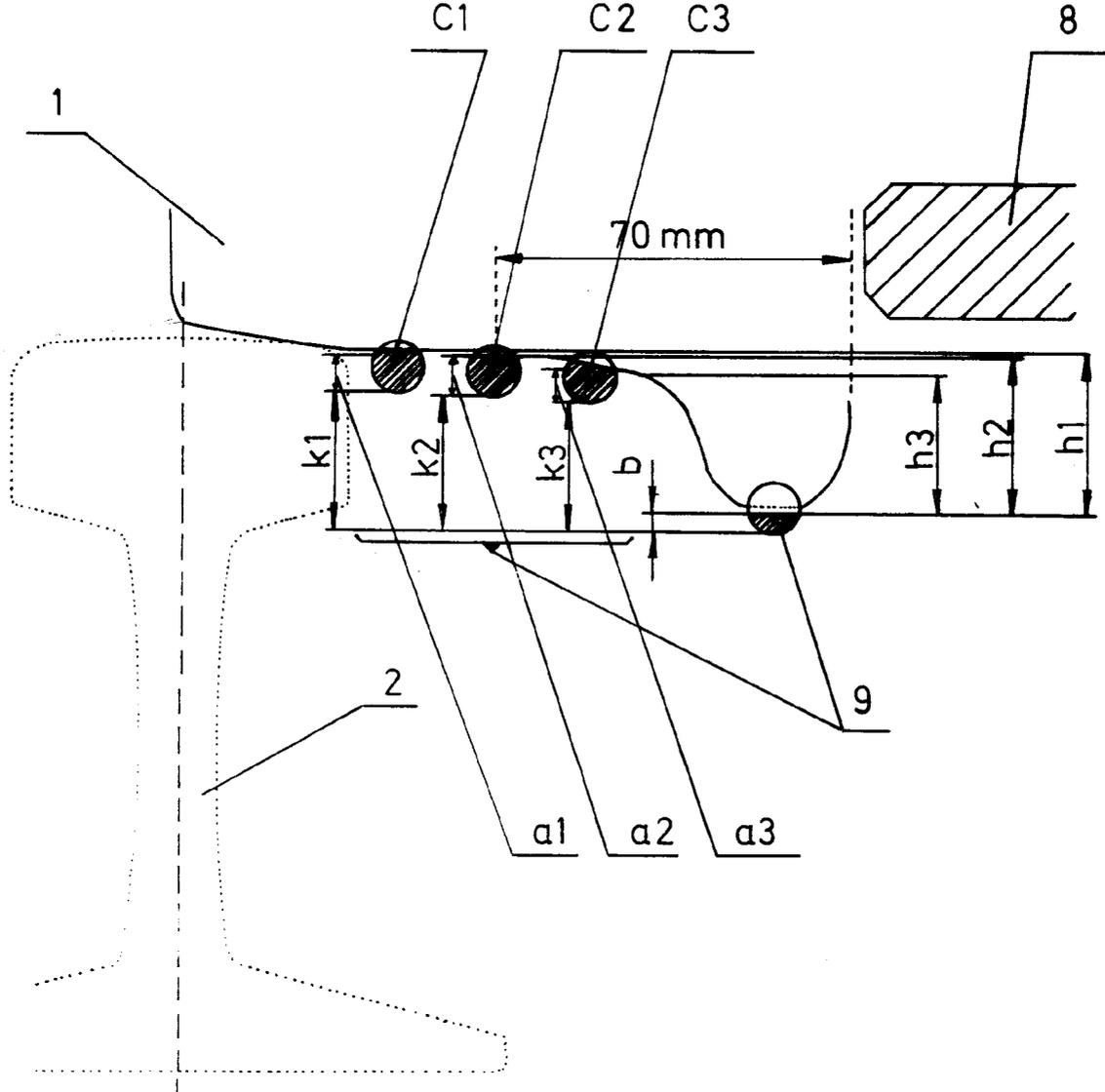


Fig.2



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁷: G01B 11/24, 11/10, B61K 9/12

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	EP 751371 A2 (PATENTES TALGO, S.A.) 02.01.1997, todo el documento.	1-6
Y	DE 3609863 A1 (WILHELM HEGENSCHIEDT GmbH) 19.02.1987, todo el documento.	1-6
A	BASE DE DATOS WPIL en QUESTEL, semana 199725, Londres: Derwent Publications Ltd., AN 1997-277446, Clase Q21, JP 09-101122 A (EAST JAPAN RAILWAY CO. TOSHIBA CORP.) 15.04.1997, resumen; figura.	1-6
A	WO 9012720 A1 (CALTRONIC A/S) 01.11.1990, página 3, línea 13 - página 4, línea 13; página 4, líneas 23-28; página 5, línea 11 - página 6, línea 3; página 6, línea 34 - página 7, línea 8; página 8, línea 22 - página 10, línea 34; página 12, líneas 19-27; página 14, líneas 5-32; figuras.	1-6
A	US 4932784 A (DANNESKIOLD-SAMSOE, U.) 12.06.1990, todo el documento.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe

29.03.2001

Examinador

O. González Peñalba

Página

1/1