

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 524**

21 Número de solicitud: 201631069

51 Int. Cl.:

E01B 27/12 (2006.01)

E01B 27/16 (2006.01)

E01B 27/17 (2006.01)

E01B 27/20 (2006.01)

B06B 1/18 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

02.08.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

02.02.2018

Fecha de concesión:

18.09.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

25.09.2018

73 Titular/es:

**IBAÑEZ LATORRE, Jose Antonio (100.0%)
PARADISIA, 25
28332 LAS ROZAS DE MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

IBAÑEZ LATORRE, Jose Antonio

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

54 Título: **Grupo de bateo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, tanto las simples como las dobles**

57 Resumen:

Grupo de bateo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, simple y doble, que comprende un chasis dispuesto para ascender y descender de posición mediante un cilindro, un eje principal sobre el que rotan dos cilindros interiores dispuestos para transmitir el movimiento de vibración y cierre a unos portabates interiores, dos cilindros exteriores dispuestos para transmitir el movimiento de vibración y cierre a unos portabates exteriores donde cada uno de cilindros interiores y exteriores están gobernados por una electroválvula de alta frecuencia configurable en tensión, frecuencia y geometría de onda donde el control de dichas electroválvulas está dispuesto para transmitir una oscilación primaria de alta frecuencia (f1) y una secundaria de baja frecuencia (f2).

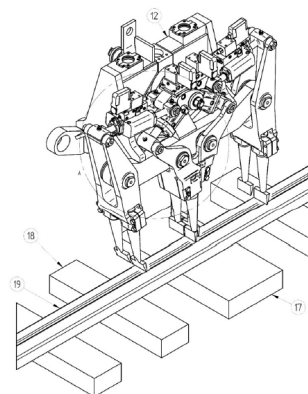


Figura 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

ES 2 652 524 B1

DESCRIPCIÓN

Grupo de bateo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, tanto las simples como las dobles

5 **Campo de la invención**

La invención se encuadra en el sector técnico de las máquinas dedicadas al mantenimiento y construcción de vías férreas, más concretamente en lo relativo a los grupos de bateo de las máquinas bateadoras de vía.

Antecedentes de la invención

- 10 El paso de los distintos vehículos que circulan por las vías férreas y su exposición a las condiciones meteorológicas, modifican las cualidades de la vía y del resto de elementos sobre los que se asienta. Para corregir la pérdida de estas cualidades y evitar la imposibilidad del uso de la vía, es necesario llevar a cabo una serie de trabajos de mantenimiento. Con la técnica existente en la actualidad, el proceso de corregir en dirección
- 15 vertical y horizontal la vía es realizado por máquinas equipadas con grupos de nivelación y alineación, también conocidos como equipos de levante y ripado. El grupo de bateo es el encargado de calzar cada traviesa en su nueva posición compactando la piedra situada debajo de ésta. Según el tipo de máquina y grupo de bateo, en la actualidad es posible batear desde una a cuatro traviesas al mismo tiempo.
- 20 En general, los grupos de bateo existentes en la actualidad están caracterizados por aportar un esfuerzo de cierre a los bates que penetran en la bancada de balasto y calzan las traviesas haciendo fluir las piedras bajo las mismas. Este esfuerzo tiene una componente fija, ejercida por un cilindro hidráulico y una componente oscilatoria. La solución más habitual para generar este esfuerzo vibratorio es mediante un eje con geometría excéntrica
- 25 al que se hace girar a ciertas revoluciones para conseguir la frecuencia deseada. Existen también otras soluciones, como la presentada en la patente ES-2027048-B1, en la que ese esfuerzo oscilante es conseguido por acción de un sistema formado en esencia por un actuador hidráulico alimentado por medio de válvulas de distribución de alimentación-descarga controladas en secuencia cíclica por uno o más medios distribuidores.
- 30 Existen diversas soluciones en lo referente al tiempo y forma de aplicación de la

componente vibratoria del esfuerzo del bate. Como ya se ha comentado, la solución más habitual para generar este esfuerzo vibratorio es mediante un eje con geometría excéntrica al que se hace girar a ciertas revoluciones para conseguir la frecuencia deseada. Este sistema suele ir acompañado por un volante de inercia de grandes dimensiones, por lo que la capacidad de hacer variar la frecuencia de vibración es muy baja. Sin embargo, según la solicitud de patente española P201530363, se conoce un grupo de bateo gobernado por una electroválvula de alta frecuencia. En esta invención se establece una diferenciación entre las frecuencias de oscilación durante la penetración del bate en la piedra (25Hz) y la frecuencia durante el cierre de bates (35Hz). Durante el resto del ciclo desaparece la componente vibratoria.

Otra característica de los grupos de bateo es la forma de adaptar la apertura de los bates para diferenciar las operaciones realizadas en zonas donde el carril descansa sobre doble traviesa, en vez de una que es lo más habitual. Para ello, las máquinas suelen limitar la carrera del cilindro hidráulico que realizan la apertura y cierre de bates. Esta limitación suele constar de un cuerpo metálico articulado sobre la camisa del cilindro de cierre de bates. Este cuerpo limita la carrera del vástago en las operaciones de traviesa simple. Cuando hay que batear una traviesa doble, un cilindro secundario retira el cuerpo articulado permitiendo al vástago alcanzar su recorrido máximo. Por la patente US-6401623-B2 se conoce un sistema para eliminar este sistema hidráulico-mecánico limitando hidráulicamente el volumen de aceite que entra a la cámara del cilindro en caso de bateo en traviesa simple.

Descripción de la invención

Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas encontradas en la misma.

Con este fin la presente invención proporciona un avance en la capacidad de penetración de los grupos de bateo en el lecho de balasto, mediante la modificación de los parámetros que rigen la componente oscilante del esfuerzo del bate. Esto es aplicable tanto para bateo de traviesa simple como doble.

Concretamente, esta invención se refiere a un grupo de bateo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, simple y doble, que comprende un chasis dispuesto para ascender y descender de posición mediante un cilindro, un eje principal sobre el que rotan dos cilindros interiores dispuestos para transmitir el movimiento de vibración y cierre a unos portabates interiores, dos cilindros exteriores dispuestos para transmitir el movimiento de vibración y cierre a unos portabates

exteriores donde cada uno de cilindros interiores y exteriores están gobernados por una electroválvula de alta frecuencia configurable en tensión, frecuencia y geometría de onda donde el control de dichas electroválvulas está dispuesto para transmitir una oscilación primaria de alta frecuencia (f_1) y una secundaria de baja frecuencia (f_2).

- 5 Como se puede ver, a diferencia de las soluciones anteriores, el mecanismo de la invención comprende un cilindro de vibración, con una cámara central en la que el movimiento del vástago, llamado de vibración y cierre, que está gobernado por una electroválvula de alta frecuencia configurable en tensión, frecuencia y geometría de onda.

10 Sin pérdida de generalidad, esta forma de gobernar el vástago de vibración y cierre es aplicable a un cilindro compuesto de un total de tres vástagos coplanares, donde el que ocupa la posición central está gobernado por la válvula de alta frecuencia. Los dos vástagos exteriores están orientados en sentido de trabajo contrario al central, y configuran la posición de bateo para bateo de traviesa simple o doble.

15 La particularidad de la invención viene dada por la adición de una segunda componente oscilatoria al movimiento del bate durante la penetración en el lecho de balasto. Para ello se dispone de dos configuraciones distintas de los parámetros de control de la electroválvula que responden a una onda cuadrada de 48Hz de frecuencia. Cada una de las dos configuraciones tiene un leve descentrado en la amplitud de la onda, de forma que una de ellas tiende a sacar el vástago y la otra a meterlo, dentro de su movimiento oscilatorio. De
20 esta forma, alimentando de manera alternativa la electroválvula con éstas dos configuraciones, se consigue un segundo movimiento oscilatorio que se superpone a la vibración primaria de 48Hz generada por la onda cuadrada. En el caso concreto de esta invención, este cambio de parámetros se produce 10 veces por segundo, es decir, se obtiene una composición de un movimiento de alta frecuencia -48Hz- y uno de baja -10Hz-.
25 Se ha elegido un descentrado en amplitud para conseguir el desplazamiento neto hacia un lado u otro. Sin pérdida de generalidad se puede conseguir este efecto manteniendo la simetría en amplitud y modificando, por ejemplo, el porcentaje de tiempo que la válvula permite el paso de aceite a una y otra cámara del cilindro.

30 La doble oscilación horizontal de los bates se suma al descenso vertical del grupo de bateo durante la penetración en el lecho de balasto. Se ha comprobado empíricamente una notable mejora en el tiempo de penetración y un menor desgaste del balasto. El descenso del grupo se consigue mediante los componentes habituales, es decir, guiado por un par de columnas fijas a la máquina y movido por un cilindro hidráulico, también fijo en su extremo

posterior.

Una vez alcanzada la profundidad de bateo deseada se detiene el descenso del grupo y se modifica la señal de la electroválvula, pasando a una tercera configuración de parámetros. Esta configuración corresponde también a una onda cuadrada, en este caso de 35Hz de
 5 frecuencia, y descentrada en amplitud de forma que se favorece el avance del bate. De esta forma se consigue la superposición de los movimientos de vibración y cierre de bates, que se genera tradicionalmente con un movimiento lineal del vástago y una excitación del cilindro mediante el giro de un eje excéntrico.

Estas y otras ventajas se ven evidentes a la luz de la descripción detallada de la invención.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Las descripciones detalladas de la invención se entenderán más completamente a partir de las siguientes figuras con referencia a los elementos principales que deben considerarse de una manera ilustrativa y no limitativa, en los que:

La figura 1 muestra la vista en perspectiva de un grupo de bateo con detalle donde se
 15 indican sus principales elementos constructivos.

La figura 2 muestra de forma ampliada los componentes más destacados de esa primera figura.

La figura 3 muestra la vista lateral de un grupo de bateo en tres posiciones distintas, en las que se aprecia el desplazamiento vertical que hace para batear. También se ilustra los
 20 diferentes elementos que intervienen en la adaptación del grupo al bateo en travesía simple o doble y en la vibración y cierre de bates.

La figura 4 es una gráfica en la cual se representa el movimiento de descenso típico de un bate. El desplazamiento (eje z izquierdo.) en el tiempo (eje z derecho.) es la resultante de un descenso vertical continuo y una vibración de una frecuencia (f) y una amplitud (A) según
 25 eje x.

La figura 5 incluye dos gráficas. En la gráfica de la izquierda se representan los movimientos de penetración y cierre de un bate según la invención. La primera parte, durante los primeros 0,5s, representa el desplazamiento en el tiempo (eje z derecho) resultante de un descenso vertical continuo (eje z izquierdo) y la composición de dos vibraciones de
 30 frecuencias (f1 y f2) y amplitudes (A1 y A2) según eje x superior. La segunda al parte, a

partir de los 0,5 segundos, se produce a profundidad constante (eje z izquierdo) y representa el movimiento de cierre de bates (eje x inferior) en este periodo. La gráfica de la derecha representa la evolución en el tiempo de la señal que recibe la electroválvula para regir el movimiento representado en la gráfica izquierda.

5 **Descripción detallada de la invención**

Los elementos definidos en esta descripción detallada se proporcionan para ayudar a una comprensión global de la invención. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que variaciones y modificaciones de las realizaciones descritas en este documento pueden realizarse sin apartarse del alcance y espíritu de la invención. Además, la descripción detallada de las funciones y elementos suficientemente conocidos se omiten por razones de claridad y concisión.

La invención se refiere a un grupo de trabajo de una máquina de mantenimiento de vía férrea. El grupo de trabajo en cuestión es el de bateo, con capacidad de operar sobre dos traviesas de forma simultánea, compactando la piedra existente debajo de cada una. Los equipos y sistemas electrónicos necesarios para realizar la medición de la vía y gobernar estos equipos de trabajos son similares a los usados actualmente en la técnica y por tanto quedan fuera del alcance de esta descripción.

Cada grupo de trabajo o de bateo, como se puede observar en las figuras 1, 2 y 3, se compone principalmente de un cuerpo principal, denominado chasis (12), que puede ascender y descender a la posición de trabajo, guiado por un par de columnas (13) fijas a la máquina, mediante el cilindro de bajada de chasis (14). El chasis contiene de un eje (15) principal, sobre el cual rotan dos cilindros interiores (11) del grupo de bateo, dichos cilindros (11) se componen principalmente de un vástago (3) que transmite el movimiento de vibración y cierre a los portabates interiores (7) a través de un eje de unión (4). A su vez estos portabates interiores (7) rotan sobre un eje (6) acoplado en el chasis. En la parte posterior de cada cilindro interior (11) se acopla un cilindro de vibración exterior (10) mediante un eje de unión (16). Cada cilindro exterior (10) se compone principalmente de tres vástagos, el vástago central (1) transmite la vibración y cierre del portabate exterior (8) a través de un eje de unión (4). A su vez estos portabates exteriores (8) rotan sobre un eje (5) acoplado en el chasis. Los vástagos exteriores (2) situados en la parte trasera del cilindro (10) son los encargados del posicionamiento de los portabates exteriores (8) en las configuraciones de bateo de traviesa simple (18) o doble (17). De esta manera estos vástagos permanecen fijos para minimizar el desgaste de piezas consumibles.

Cada cilindro está comandado por su correspondiente electroválvula de alta frecuencia (9). La figura 5 muestra la señal de excitación de la válvula que permite conseguir el modo de penetración reivindicado según la invención. Para ello se dispone de dos configuraciones distintas de parámetros. La primera configuración de parámetros (20) tiene como
5 características principales una frecuencia de vibración $f_1=48\text{Hz}$, y un descentrado de +50% en amplitud que favorece un desplazamiento neto positivo del bate según el eje x, dentro de un movimiento oscilatorio de amplitud $A_1=6\text{mm}$. De forma análoga, se dispone de una segunda configuración de parámetros (21) simétrica a la anterior con la misma frecuencia y amplitud -48Hz y 6mm-, con un descentrado de -50% en amplitud que favorece un
10 desplazamiento neto negativo del bate según el eje x. Mediante una secuencia de alternancia entre las dos configuraciones de parámetros (20 y 21) cada 0,05 segundo, se consigue la superposición de un movimiento oscilatorio primario de $f_1=48\text{Hz}$ y $A_1=6\text{mm}$ con uno secundario de $f_2=10\text{Hz}$ y $A_2=16\text{mm}$, debido a dicha alternancia de parámetros.

Una vez se alcanza la profundidad de bateo deseada se altera sustituye la señal de
15 excitación de la válvula con por una tercera configuración de parámetros (22), caracterizado por una frecuencia $f_3=35\text{Hz}$ y una amplitud descentrada +50%, de forma que el desplazamiento neto durante un ciclo es positivo, es decir, se produce el movimiento de cierre de bates.

REIVINDICACIONES

1. Grupo de bateo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, simple (17) y doble (18), que comprende un chasis (12) dispuesto para ascender y descender de posición mediante un cilindro (14), un eje principal (15) sobre el que rotan dos cilindros interiores (11) dispuestos para transmitir el movimiento de vibración y cierre a unos portabates interiores (7), dos cilindros exteriores (10) dispuestos para transmitir el movimiento de vibración y cierre a unos portabates exteriores (8) **caracterizado porque** cada uno de cilindros interiores (11) y exteriores (10) están gobernados por una electroválvula de alta frecuencia (9) configurable en tensión, frecuencia y geometría de onda donde el control de dichas electroválvulas (9) está dispuesto para transmitir una oscilación primaria de alta frecuencia (f1) y una secundaria de baja frecuencia (f2).
2. Grupo de bateo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, simple (17) y doble (18), según la reivindicación 1 donde el control de dichas electroválvulas de alta frecuencia (9) tiene una primera configuración de parámetros (20) según una onda de frecuencia de 48Hz y un descentrado positivo en amplitud de tal forma que ejerce un desplazamiento neto de apertura de su cilindro asociado correspondiente (10 o 11), donde el control de dichas válvulas de alta frecuencia (9) tiene una segunda configuración de parámetros (21) según una onda de frecuencia idéntica y simétrica en el descentrado en amplitud con respecto a la primera configuración (20) que ejerce un desplazamiento neto de cierre de su cilindro asociado correspondiente (10 o 11) y donde una secuencia de cambio entre las dichas dos configuraciones de parámetros (20) y (21) cada 0,05s provoca una onda secundaria de 10Hz de frecuencia.
3. Grupo de trabajo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, simple (17) y doble (18), según la reivindicación 2, donde el control de dichas electroválvulas (9) durante la penetración de los bates en el balasto, una vez se alcanza la profundidad de bateo deseada, se sustituye dichas configuraciones (20 y 21) en dichas electroválvulas (9) por una tercera configuración de parámetros (22) con una frecuencia (f3) 35Hz y una amplitud descentrada +50%, de forma que el desplazamiento neto durante un ciclo es positivo y se produce el movimiento de cierre de bates.

4. Grupo de trabajo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, simple (17) y doble (18), según la reivindicación 1 donde dicho chasis (12) está guiado por dos columnas (13) en el proceso de ascenso y descenso.
- 5 5. Grupo de trabajo para máquinas de mantenimiento ferroviario con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, simple (17) y doble (18), según la reivindicación 1 donde cada cilindro exterior (10) incluye tres vástagos, donde un vástago de central (1) de dichos tres vástagos transmite la vibración y cierre al portabate exterior (8) a través de un eje de unión (4) y donde dichos portabates exteriores (8) rotan sobre un
10 eje (5) acoplado a dicho chasis (12) y donde unos vástagos exteriores (2) situados en la parte trasera del cilindro (10) están dispuestos para posicionar a los portabates exteriores (8) en las configuraciones de bateo de traviesa simple (18) o doble (17).

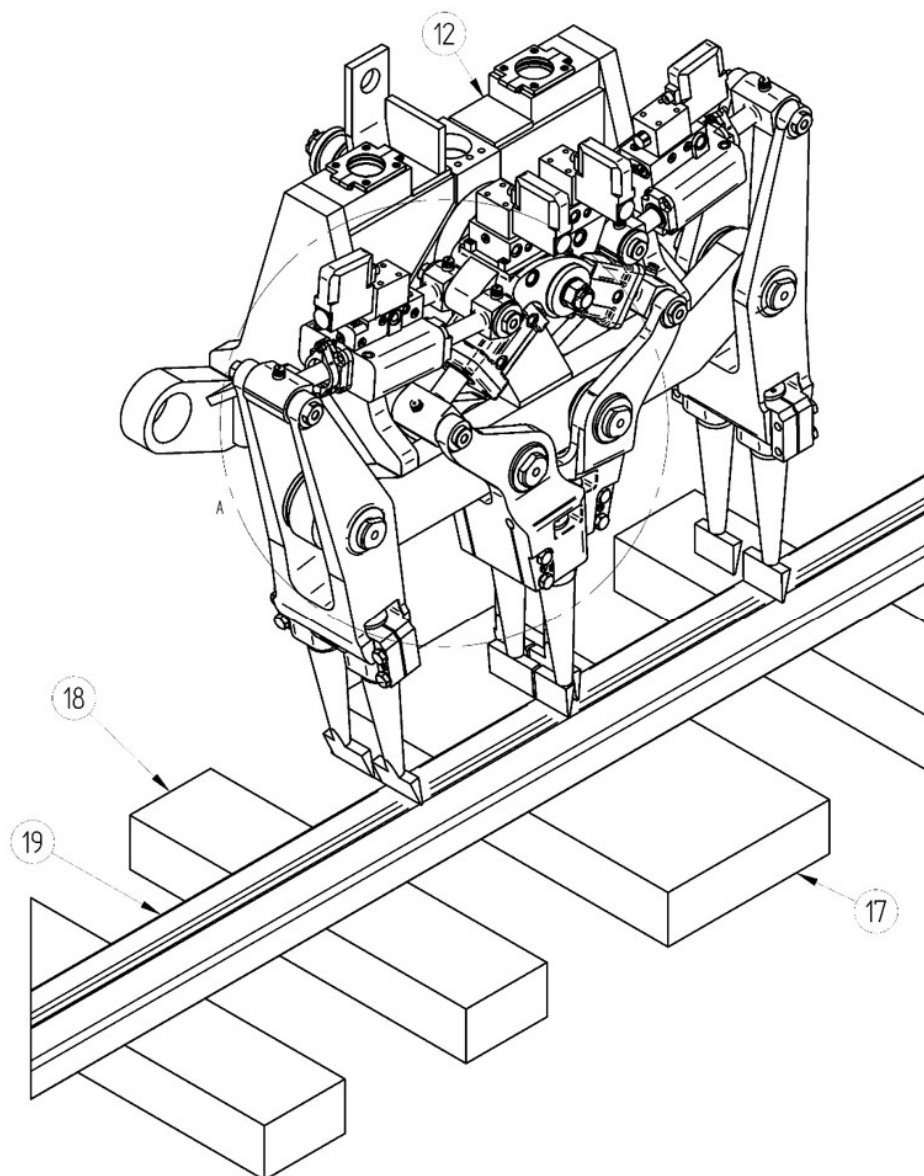


Figura 1

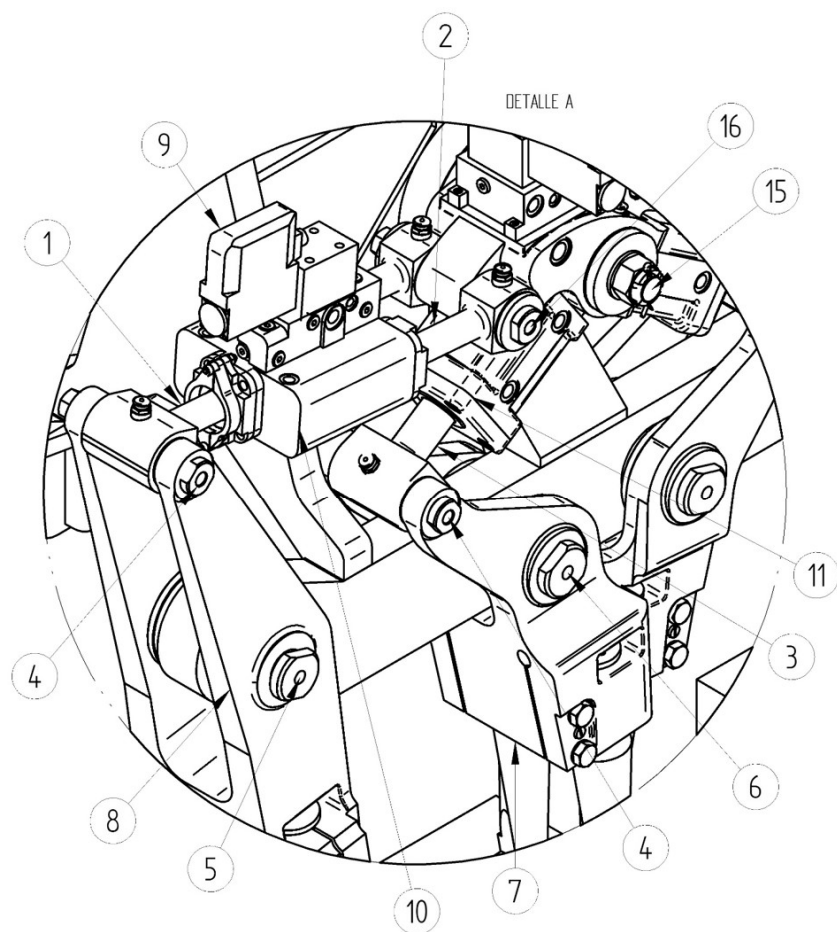


Figura 2

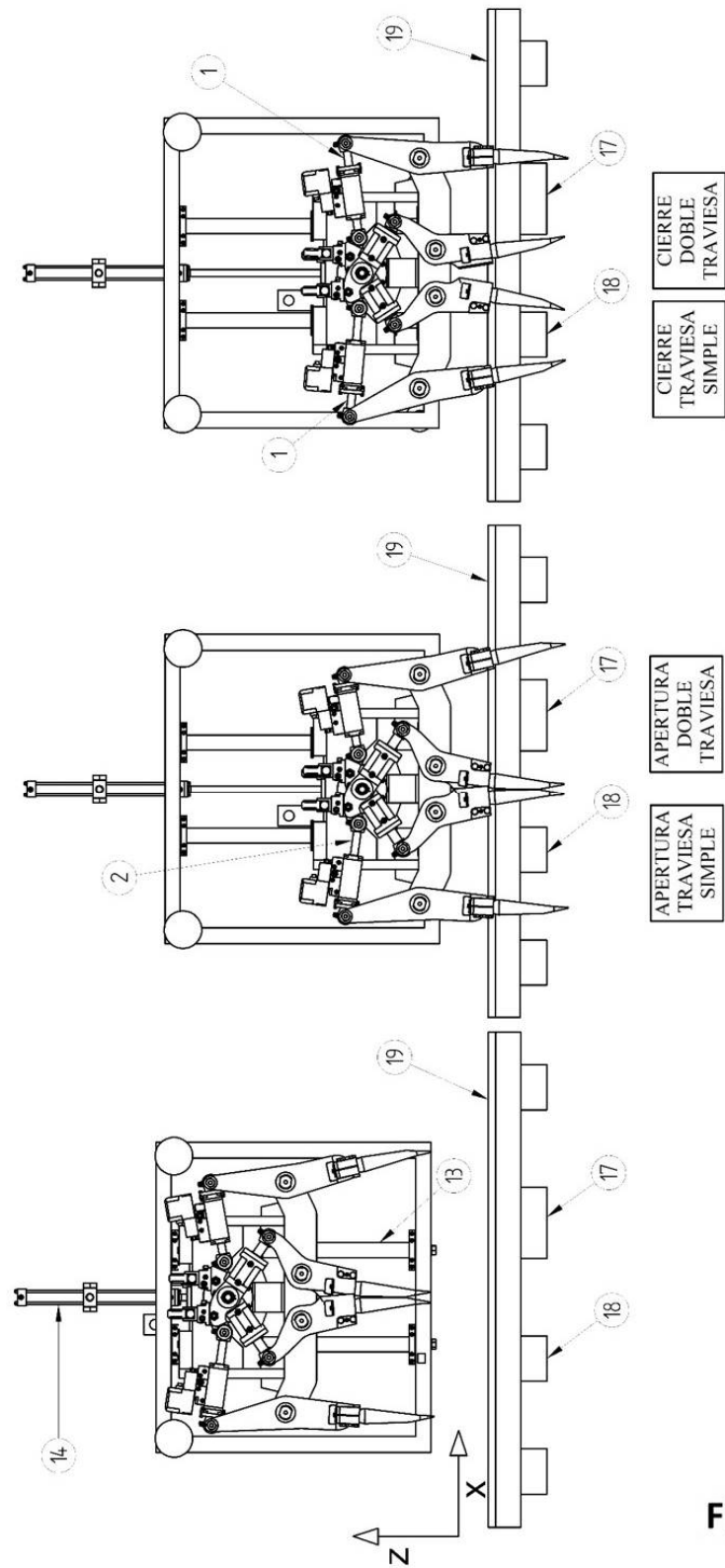


Figura 3

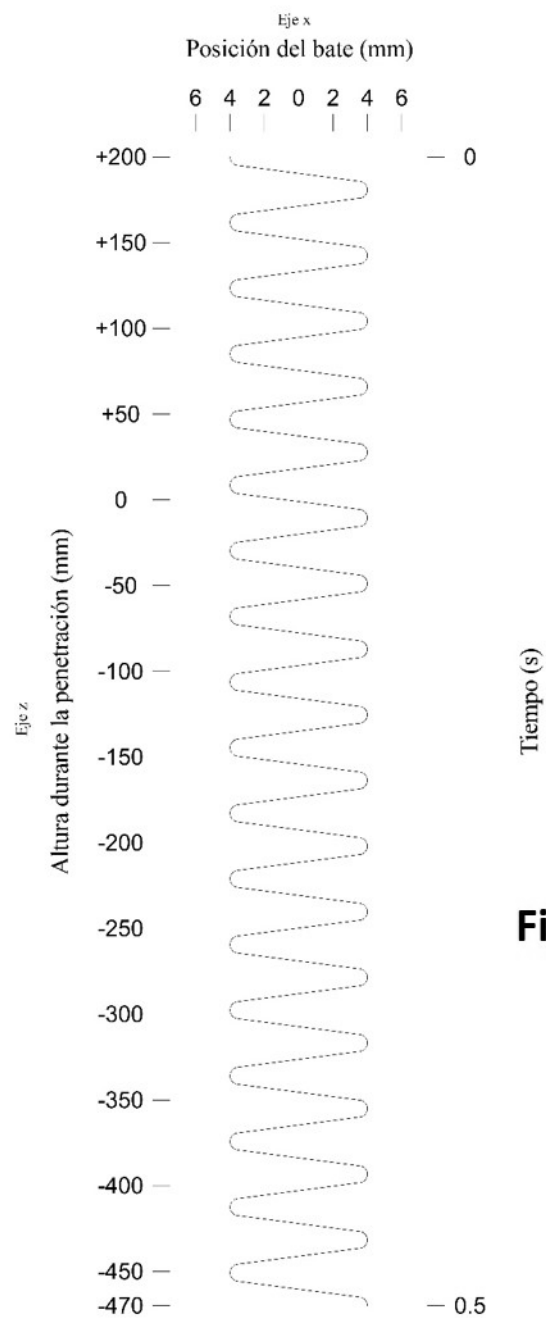


Figura 4

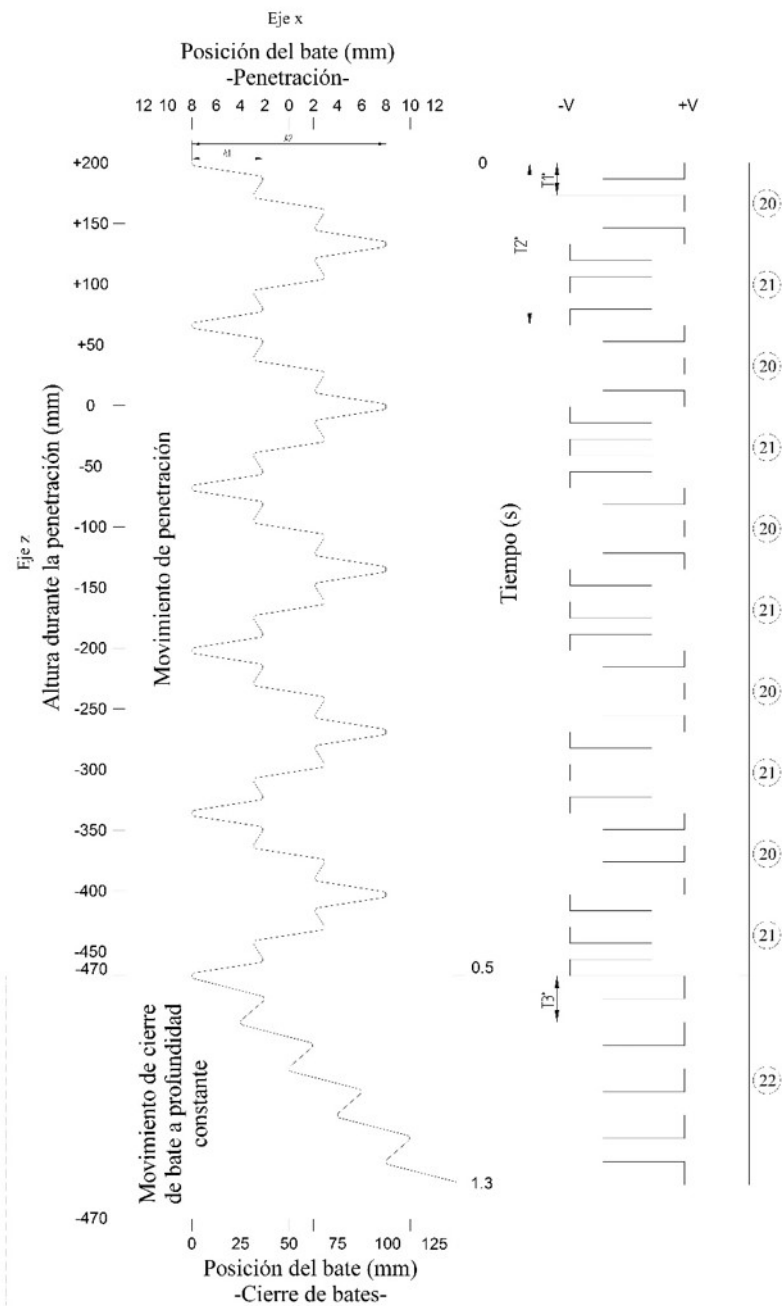


Figura 5

$$*f1 = \frac{1}{T1}, f2 = \frac{1}{T2}, f3 = \frac{1}{T3}$$



- ②① N.º solicitud: 201631069
②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.08.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 4563953 A (THEURER JOSEF) 14/01/1986, (Columna 1, Línea 5 - Col 10, Línea 4); Figuras 1-7.	1, 4-5
A		2-3
Y	US 2016010287 A1 (LICHTBERGER BERNHARD) 14/01/2016, Párrafos (0002 -0015); Figuras 1-2.	1, 4-5
A		2-3
A	US 3808976 A (STEWART J) 07/05/1974, Descripción, Figuras.	1-5
A	GB 994905 A (JOSEF DULTINGER et al.) 10/06/1965, Descripción, Figuras.	1-5
A	US 2006090666 A1 (THEURER JOSEF et al.) 04/05/2006, Descripción, Figuras.	1-5
A	JP S51149605 A (SHIBAURA ENG WORKS LTD) 22/12/1976, Descripción, Figuras.	1-5
A	EP 0195882 A1 (PLASSER BAHNBAUMASCH FRANZ) 01/10/1986, Descripción, Figuras.	1-5
A	WO 2016100993 A1 (SYSTEM 7 RAILSUPPORT GMBH) 30/06/2016, Descripción, Figuras.	1-5
A	US 4773333 A (THEURER JOSEF) 27/09/1988,	1-5
A	CN 201433341Y (CHANGZHOU ZHONGTIE TECHNOLOGY CO LTD) 31/03/2010, Descripción, Figuras.	1-5

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 nº:

Fecha de realización del informe
16.10.2017

Examinador
I. Rodríguez Goñi

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E01B27/12 (2006.01)

E01B27/16 (2006.01)

E01B27/17 (2006.01)

E01B27/20 (2006.01)

B06B1/18 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E01B, B06B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 16.10.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 2-3	SI
	Reivindicaciones 1, 4-5	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4563953 A (THEURER JOSEF)	14.01.1986
D02	US 2016010287 A1 (LICHTBERGER BERNHARD)	14.01.2016
D03	US 3808976 A (STEWART J)	07.05.1974

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera el documento D01 como el estado de la técnica más cercano para el objeto de la reivindicación 1.

D01 describe (se incluyen entre paréntesis referencias a D01) un grupo de bateo para máquinas de mantenimiento ferroviario (Columna 1, Líneas 5 - 24; Columna 8, Línea 52 - Col 10, Línea 4; Figuras 1 - 7) con capacidad de batear el balasto bajo las traviesas de la vía, simple (115) y doble (114),

que comprende

un chasis (24) dispuesto para ascender y descender de posición mediante un cilindro (23), un eje principal (99) sobre el que rotan dos cilindros interiores (97) dispuestos para transmitir el movimiento de vibración y cierre a unos portabates interiores (90, 91), dos cilindros exteriores (100) dispuestos para transmitir el movimiento de vibración y cierre a unos portabates exteriores (89, 92).

Los cilindros interiores (97) y exteriores (100) están gobernados por unas válvulas (Columna 7, Líneas 51 - 61; Reiv 2) que disponen de un control (31, 33) para que los elementos de bateo transmitan una vibración al balasto.

La diferencia entre la reivindicación 1 y el documento D01 es que en la reivindicación 1 cada uno de cilindros interiores y exteriores están gobernados por una electroválvula de alta frecuencia configurable en tensión, frecuencia y geometría de onda donde el control de dichas electroválvulas está dispuesto para transmitir una oscilación primaria de alta frecuencia y una secundaria de baja frecuencia.

Hay que señalar en lo que se refiere a las características técnicas de dicha diferencia:

Los términos alta frecuencia y baja frecuencia son muy amplios y generales, no están ni determinados ni acotados, por lo que en su interpretación más amplia podría considerarse que las frecuencias fueran simplemente diferentes.

Decir que una electroválvula es configurable en determinados parámetros no es sino una expresión de lo que se desea conseguir, lo mismo cabe decir de "estar dispuesto para", no obstante, en el sector de la técnica en el que se encuadra la invención, las electroválvulas que tienen esas funcionalidades son conocidas.

El efecto técnico de dicha diferencia es poder adicionar una segunda componente oscilatoria al movimiento del bate.

El problema técnico objetivo que se resuelve es el de cómo mejorar la penetración de los grupos de bateo en el lecho del balasto.

En el documento D02 se aborda la problemática que trae consigo la penetración de los bates en el balasto y las diferentes frecuencias que convienen para la penetración y para la compactación. En dicho documento D02 se describe (se incluyen entre paréntesis referencias a D02) un grupo de bateo para máquinas de mantenimiento ferroviario (Párrafo (0001)). También se dice (Párrafo (0004)) que las frecuencias óptimas para la compactación son entre 25 y 40 Hz y que la penetración de los bates en el balasto se realiza con más facilidad a frecuencias más altas. En el Párrafo (0010) se hablan de frecuencias máximas de 50 Hz.

Así mismo, en D02, el grupo de bateo dispone de (Fig. 1) cilindros (11) cada uno de los cuales está gobernado por una electroválvula (13) de alta frecuencia configurable en (Párrafo (0012-0022)) tensión, frecuencia y geometría de onda donde el control de dichas electroválvulas está dispuesto para transmitir una oscilación de alta frecuencia y otra oscilación de baja frecuencia (ver Párrafo (0012). "AC voltage overlaid on the feed voltage" y Fig. 2).

En definitiva, el experto en la materia, a partir del grupo de bateo descrito en el documento D01, y enfrentado al problema de cómo mejorar la penetración del grupo de bateo en el lecho del balasto, encontraría que en el documento D02 se aborda el mismo problema técnico y que para ello se recurre a una configuración en la que cada cilindro está gobernado por una electroválvula de alta frecuencia configurable en tensión, frecuencia y geometría de onda y donde el control de dichas electroválvulas está dispuesto para transmitir una oscilación de alta frecuencia y otra de baja frecuencia. Por ello dicho experto en la materia, ante las enseñanzas del documento D02, se plantearía modificar el grupo de bateo del documento D01 incorporando a dichos cilindros las electroválvulas del documento D02, así como el control correspondiente, de manera que dichas electroválvulas puedan transmitir una oscilación de alta frecuencia y otra de baja frecuencia, y todo ello sin necesidad de aplicar en ningún momento esfuerzo inventivo.

Por todo lo expuesto, se considera que si bien la reivindicación 1 es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986), carecería de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 2 depende de la 1 e incorpora que el control de dichas electroválvulas de alta frecuencia tiene una primera configuración de parámetros según una onda de frecuencia de 48Hz y un descentrado positivo en amplitud de tal forma que ejerce un desplazamiento neto de apertura de su cilindro asociado correspondiente, donde el control de dichas válvulas de alta frecuencia tiene una segunda configuración de parámetros según una onda de frecuencia idéntica y simétrica en el descentrado en amplitud con respecto a la primera configuración que ejerce un desplazamiento neto de cierre de su cilindro asociado correspondiente y donde una secuencia de cambio entre las dichas dos configuraciones de parámetros y cada 0,05s provoca una onda secundaria de 10Hz de frecuencia.

Para la reivindicación 2, tomadas sus características conjuntamente con las de la reivindicación 1, se considera D01 como el documento del estado de la técnica más cercano. Sin embargo en D01 no se divulga ninguna de las características que incorpora la reivindicación 2. En el documento D02, sí se describen rangos de frecuencias que incluyen 48 Hz sin embargo no se habla en ningún caso del descentrado positivo en amplitud ni de la segunda configuración según una onda de frecuencia idéntica y simétrica en el descentrado en amplitud. Aunque se conocen documentos como el D03 en el que se describen ondas idénticas desfasadas, se trata de una configuración muy alejada de la reivindicada pues cada onda corresponde a un cabezal distinto. Cabe concluir que no se conoce ningún documento del estado de la técnica que describa las características de la reivindicación 2.

Por otro lado, el efecto técnico de dichas características es una notable mejora en el tiempo de penetración y un menor desgaste del balasto. El problema técnico objetivo que se soluciona es el de cómo conseguir una penetración en menor tiempo y un menor desgaste del balasto con el grupo de bateo. No se conoce en el estado de la técnica ningún documento en el que se resuelva el problema técnico mencionado con las características reivindicadas ni tampoco resultaría obvio, a partir de lo que se conoce en el estado de la técnica resolver dicho problema con dichas características.

Por todo lo expuesto, se considera que la reivindicación 2 sería nueva (Art. 6.1 LP 11/1986), y que implicaría actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 3 depende de la 2 por lo que así mismo se considera que sería nueva (Art. 6.1 LP 11/1986), y que implicaría actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 4 depende de la 1 e incorpora que el chasis está guiado por dos columnas (13) en el proceso de ascenso y descenso. Dichas características están divulgadas en el documento D01 (columnas (87)) y por otra parte se trata de características ampliamente conocidas en el estado de la técnica, por lo que dicha reivindicación carecería de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 5 depende de la 1 y se considera una mera opción de diseño, que por sí sola, a falta de otras características técnicas carecería de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Por todo lo anterior, se considera que las reivindicaciones 2 a 3 satisfacen los requisitos de patentabilidad establecidos en el art. 4.1 de la Ley de Patentes 11/1986.