

MÁQUINA PARA EL ALINEADO, POSICIONAMIENTO Y ESCUADRADO AUTOMÁTICO DE TRAVIESAS

DESCRIPCIÓN

5

Máquina para el alineado, posicionamiento y escuadrado automático de traviesas

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se enmarca dentro del sector de las infraestructuras de transporte, y más particularmente en la construcción de vías férreas.

El objeto de la presente es una máquina diseñada para alinear, posicionar y escuadrar de manera automática las traviesas de una vía férrea.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La construcción de una infraestructura de transporte ferroviario implica un gran número de trabajos, entre los cuales se encuentra el montaje de la propia vía férrea. El montaje de la vía
20 férrea requiere una serie de tareas que se llevan a cabo utilizando maquinaria pesada y mano de obra intensiva.

Los principales pasos del montaje de vía son los siguientes:

1. Descarga de las traviesas en los laterales de la traza.
- 25 2. Extendido del lecho mediante una extendedora de balasto.
3. Colocación inicial aproximada de las traviesas sobre el lecho de balasto.
4. Descarga del carril sobre las traviesas.
5. Metraje de la vía, en la que dos operarios miden y marcan de manera manual la distancia deseada entre traviesas en uno de los raíles.
- 30 6. Alineado de las traviesas mediante la colocación de una tirantez, Posicionamiento y escuadrado de traviesas mediante brigada de operarios y de forma visual. Los operarios desplazan manualmente las traviesas hasta su posición con ayuda de palancas y equipos similares, realizando medidas para comprobar la separación entre traviesas, la alineación de sus extremos, y su perpendicularidad al carril, mediante el uso de una escuadra manual
- 35 7. Clavado o apriete de las sujeciones que fijan el carril a las traviesas.

8. Operaciones de embalastado y nivelado hasta llevar la vía a su posición definitiva.

Una de las actividades más críticas en el montaje de vía es el proceso de alineado, posicionamiento y escuadrado de las traviesas. Alinear las traviesas implica colocarlas centradas con relación a la línea central de la vía. Posicionar las traviesas implica colocarlas a una distancia uniforme unas de otras a lo largo de dicha línea central. Escuadrar las traviesas implica asegurar que están dispuestas en perpendicular a dicha línea central. A lo largo de este documento, estas tareas se denominarán respectivamente “alineado” y “posicionamiento” y “escuadrado”.

Las Figs. 1a-1c muestra de manera muy esquemática estas tareas. La Fig. 1a muestra las traviesas (T) dispuestas de una manera muy aproximada y, sobre ellas, los raíles (R) que conforman el carril. En esta situación, las traviesas (T) se encuentran ya posicionadas, es decir, separadas de manera equidistante unas de otras. A continuación, se lleva a cabo el paso de escuadrado de las traviesas (T) en el cual se disponen en perpendicular a los raíles (R), como se observa en la Fig. 1b. Una vez hecho esto, se lleva a cabo el alineado de las traviesas (T) desplazándolas en perpendicular a la dirección de los raíles (R) para alinear sus extremos, como se aprecia en la Fig. 1c.

Actualmente, el proceso de alineado, posicionamiento y escuadrado se lleva a cabo de forma manual con la ayuda de cinta métrica y escuadra. Dado el muy elevado peso de las traviesas y de los raíles o carriles que están apoyados sobre ellas, desplazar manualmente las traviesas resulta complicado. Por ese motivo, este proceso requiere un consumo muy importante en recursos, ya que es necesaria la presencia de un mínimo de 6 operarios y 1 un capataz. Otro inconveniente está relacionado con su imprecisión, así como con su lentitud, ya que tiene un rendimiento diario máximo de unos 1500 metros de vía.

Para solucionar estos problemas, se han desarrollado algunas máquinas destinadas a automatizar este proceso.

El documento P2326403 describe una máquina para colocar traviesas. Dicha máquina está constituida por un vagón con posibilidad de desplazamiento sobre los carriles que lateralmente dispone de sendos perfiles metálicos dispuestos longitudinalmente a nivel de las traviesas de la vía que en su cara interna presentan una serie de cuñas equidistantes que son las encargadas de entrar en contacto y posicionarlas traviesas de forma que las cuñas se sitúan

entre ellas empujándolas lateral y longitudinalmente hasta dejarlas en la posición correcta, es decir, centradas, perpendiculares al eje, alineadas y separadas entre sí una distancia específica.

- 5 Sin embargo, la anterior máquina posee la desventaja de que, al realizar la colocación mediante las cuñas, éstas realizan una compresión de las traviesas en su eje longitudinal, dicha compresión puede ser excesiva de modo que algunas traviesas pueden romper durante la tarea de escuadrado. Además, no posee las características de poder cambiar el ancho de vía (ancho internacional o ancho nacional), ni la distancia entre traviesas.

10

El documento P201430240 describe un útil que dispone de unos elementos posicionadores entre sendas traviesas consecutivas que producen el escuadrado de las mismas. Este útil de posicionamiento posee la desventaja de que necesita una máquina que desplace y posicione el útil, solo efectúa el distanciamiento entre dos traviesas y su escuadría, pero no efectúa la

15 alineación longitudinal de las mismas, y no describe la posibilidad de selección de distancia entre traviesas

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 20 El inventor de la presente invención ha desarrollado una máquina para el alineado, posicionamiento y escuadrado de traviesas mejorada con relación a la técnica anterior conocida. La máquina de la invención dispone de medios para realizar trabajos tanto en ancho de vía nacional como internacional, así como de medios para modificar la separación según la cual se posicionan las traviesas de una manera sencilla y rápida. Gracias a su exclusiva
- 25 configuración, la máquina de la invención incrementa el rendimiento diario de la colocación de traviesas a alrededor de 3500 metros de vía simple. Además, para su uso únicamente se requiere un capataz y un operario, de manera que se reducen considerablemente las necesidades de mano de obra.

- 30 La máquina de la presente invención presenta similitudes con una máquina desarrollada con anterioridad por el mismo inventor. Dicha máquina, que se describe en la solicitud EP22159834, está destinada a la colocación de secciones de vía antes de fijar los raíles en un sistema de vía en placa. Como se aprecia en la Fig. 2, la máquina de la solicitud EP22159834 tiene una estructura que comprende: un bastidor (B); una mesa (M) conectada
- 35 al bastidor (B); unos cilindros verticales extensibles (C) conectados a la mesa (M) de manera deslizante y oscilante; y unas garras (G) unidas a la mesa (M) para agarrar los raíles (R) de

la vía. De ese modo, una vez las garras (G) sujetan los raíles (R), extendiendo los cilindros (C) se levantan dichos raíles (R) junto un bloque de hormigón (H) al que están fijados para posteriormente reubicarlos en la posición y orientación deseadas.

- 5 Las características de la máquina de la solicitud EP22159834 constituyen el preámbulo de la reivindicación principal de la presente solicitud. Concretamente, en ambas máquinas el sistema de agarre y elevación de los raíles es similar, y lo que cambia son los medios para colocar los elementos sujetos de acuerdo con unos u otros requerimientos.
- 10 A continuación, se definen algunos términos que se utilizarán a lo largo de la presente memoria.

Dirección longitudinal/transversal: La dirección longitudinal se define con relación a la vía férrea. Así, los raíles están por definición orientados según la dirección longitudinal.

15 La dirección transversal es perpendicular a la dirección longitudinal. Por tanto, las traviesas están orientadas en la dirección transversal.

Alinear: Se refiere a colocar las traviesas centradas con relación a un eje de la vía férrea.

20 Posicionar: Se refiere a colocar las traviesas en posiciones equiespaciadas unas de otras a lo largo de la dirección de la vía.

Escuadrar: Se refiere a colocar las traviesas en perpendicular a la dirección longitudinal de la vía, es decir, de manera que están orientadas en dirección transversal (una vez

25 escuadradas, las traviesas forman 90° con relación a la dirección longitudinal).

Vía férrea: Este término abarca tanto los raíles como los travesaños (traviesas o durmientes) sobre los cuales se asientan los raíles. El eje de la vía férrea es un eje

30 longitudinal que pasa por el centro de la vía.

Primer aspecto: máquina de posicionamiento y escuadrado

Un primer aspecto de la presente invención está dirigido a una máquina para el alineado,

35 posicionamiento y escuadrado automático de traviesas. Las traviesas forman parte de una vía férrea donde, en un momento inicial, las traviesas están colocadas de manera aproximada

dando soporte a los raíles, tal como se muestra en la Fig. 1a. La máquina de la invención comprende fundamentalmente los siguientes elementos:

a) Chasis principal

5

El chasis principal comprende ruedas para desplazarse apoyado sobre los raíles de la vía férrea. Se trata fundamentalmente de una estructura metálica rígida a la cual se fijan el resto de elementos que componen la máquina de la invención.

10

b) Garras

Las garras, configuradas para agarrar los raíles de la vía férrea, están unidas al chasis principal. Gracias a ellas, los raíles se sujetan o amarran al chasis principal de la máquina.

15

Más concretamente, las garras son desplazables verticalmente, de tal manera que descienden sobre el raíl en cuestión y, posteriormente, gracias a un mecanismo que no se describe con detalle, se cierran sobre el reborde superior (llamado manzana) del raíl para agarrarlo firmemente con el propósito de tirar de él hacia arriba para elevarlo. Para ello, las garras están dispuestas en una posición del chasis principal que queda verticalmente encima de los raíles. Por ejemplo, suponiendo que la anchura del chasis principal es similar al ancho de vía (es decir, a la distancia entre raíles), los laterales del chasis principal estarían situados esencialmente en sendos planos verticales que pasan por los raíles. En ese caso, las garras estarían fijadas a los laterales del chasis principal.

20

25

c) Patas

Las patas son unos elementos verticales extensibles unidos al chasis principal. Las patas están configuradas para, al pasar a desde una posición replegada a una posición extendida, apoyarse sobre el terreno y elevar el chasis principal.

30

Las patas pueden ser unos cilindros hidráulicos, y normalmente están posicionadas en el eje longitudinal del chasis principal, al principio y final de la máquina, de manera que al descender se apoyen en el terreno en la zona del eje de la vía entre dos traviesas sucesivas. Pueden disponerse únicamente dos

35

cilindros con una base de apoyo suficientemente estable. En cualquier caso, la invención no es limitante en cuanto al número y posición de las patas siempre que proporcionen un apoyo estable y no encuentren obstáculos al descender para apoyarse en el terreno.

5

Gracias a estos elementos, la máquina está configurada para sujetar mediante las garras los raíles de la vía férrea sobre la que se apoya y levantar dichos raíles haciendo pasar las patas a la posición extendida. El propósito es dejar las traviesas que se encuentran bajo los raíles únicamente sometidas a su propio peso, facilitando así las posteriores fases de posicionamiento y escuadrado.

10

Los elementos descritos hasta ahora son conocidos de la máquina descrita en la solicitud EP22159834 mencionada anteriormente. Sin embargo, la máquina de dicha solicitud disponía de determinados medios destinados a posicionar e inclinar los raíles sujetos por las garras de acuerdo con determinadas especificaciones. Por el contrario, en la presente invención no son los raíles que se han agarrado y levantado los que se desea recolocar, sino las traviesas que han quedado debajo de los mismos. Concretamente, la máquina de la invención comprende medios de alineado y medios de posicionamiento y escuadrado diferenciados.

15

Los medios de posicionamiento y escuadrado están configurados para posicionar y escuadrar al menos una de las traviesas, y para ello comprenden:

20

d) Mesa

La mesa está unida al chasis principal de manera verticalmente deslizante, de manera que la mesa alterna entre una posición superior y una posición inferior.

25

Se trata fundamentalmente de una estructura a la que están unidos el resto de elementos de los medios de posicionamiento y escuadrado. Cuando la mesa está en la posición superior, estos elementos están en una posición elevada a una altura superior a una superficie superior de las traviesas, y por tanto no interaccionan con las mismas. Cuando la mesa está en la posición inferior, los elementos en cuestión pasan a una posición inferior a una altura inferior a la superficie superior de las traviesas, y por lo tanto pueden interaccionar con ellas. Por lo tanto, cuando la máquina se desplaza a lo largo de la vía, la mesa estará en la posición superior, y solo descenderá a la posición inferior una vez ubicada en el tramo donde se va a

30

35

llevar a cabo el proceso de posicionamiento y escuadrado de las traviesas, y normalmente también tras haber extendido las patas extensibles para levantar la vía de su posición inicial.

5 La mesa puede desplazarse entre las posiciones superior e inferior utilizando cualquier medio motor adecuado. Por ejemplo, la máquina puede comprender al menos un cilindro hidráulico o neumático configurado para desplazar verticalmente la mesa.

10 e) Barras de posicionamiento y escuadrado

Se trata de dos pares de barras de posicionamiento y escuadrado unidas a la mesa, donde cada par de barras de posicionamiento y escuadrado comprende unas primera y segunda barras de posicionamiento y escuadrado adyacentes orientadas longitudinalmente. Además, cada par de barras de posicionamiento y escuadrado está dispuesto en respectivas porciones laterales de la mesa. Como se ha comentado, los laterales de la mesa pueden estar ubicados aproximadamente sobre los raíles, de manera que cada par de barras de posicionamiento y escuadrado estará situado en una posición cercana a los raíles. Esto, naturalmente, implica que las barras de posicionamiento y escuadrado están dispuestas encima de una porción de extremo de las traviesas. Como se describirá más adelante, las barras de posicionamiento y escuadrado están unidas a la mesa de manera deslizante en dirección longitudinal.

25 Las barras de posicionamiento y escuadrado comprenden cada una al menos un empujador que sobresale verticalmente hacia abajo. Las dimensiones de estos empujadores, así como la posición de las barras de posicionamiento y escuadrado, están configuradas de manera que, cuando la mesa está en la posición superior, un extremo inferior de los empujadores está por encima de la superficie superior de las traviesas.

35 Por tanto, como se ha mencionado anteriormente, cuando la mesa está en posición superior los empujadores no interaccionan con las traviesas y la máquina se puede desplazar libremente a lo largo de la vía férrea. Por el contrario, cuando la mesa está en la posición inferior, el extremo inferior de los empujadores está a una altura inferior a la superficie superior de las traviesas. En esta posición, los empujadores

interaccionan con las traviesas del modo que se describe a continuación.

f) Medios de desplazamiento de las barras de posicionamiento y escuadrado.

5 Se trata de medios para desplazar la primera y segunda barras de cada par de
barras de posicionamiento y escuadrado longitudinalmente en sentidos opuestos.
De ese modo, cuando un extremo de una traviesa está situado entre dos
empujadores respectivamente de la primera y la segunda barras de un par de
barras de posicionamiento y escuadrado, y con la mesa en posición inferior, dicho
10 desplazamiento en sentidos opuestos provoca que dichos empujadores empujen
en dirección longitudinal una cara lateral del extremo de al menos una traviesa
hasta colocarla en una posición deseada y escuadrada en perpendicular a la
dirección longitudinal.

15 Es decir, los empujadores llevan a cabo un desplazamiento a modo de pinza uno
acercándose a otro según la dirección longitudinal, partiendo de una posición en
la que están separados (según la dirección longitudinal) una distancia
sensiblemente superior a la anchura de una traviesa hasta llegar a una posición en
la que están separados una distancia similar a la anchura de una traviesa. El
20 resultado de ese desplazamiento es que el extremo de la traviesa en cuestión es
llevado hasta una posición predeterminada, ya sea por uno o por otro de los
empujadores. Al llevarse a cabo este proceso en cada uno de los dos pares de
barras de posicionamiento y escuadrado, se llevan hasta la posición
predeterminada ambos extremos de cada traviesa, asegurando así que se
25 escuadran según la dirección transversal y además que se posicionan
adecuadamente de manera equidistante.

En principio, los medios que permiten desplazar la primera y segunda barras
longitudinalmente en sentidos opuestos pueden ser de cualquier tipo, aunque
30 preferiblemente comprenden al menos un cilindro neumático o hidráulico.

Con el propósito de posicionar una pluralidad de traviesas de forma simultánea,
cada barra de posicionamiento y escuadrado puede tener varios metros de longitud
y comprender varios empujadores equiespaciados entre sí. Por ejemplo, la barra
35 de posicionamiento y escuadrado puede tener más de 4 metros, más
preferentemente entre 5 y 7 metros, y aún más preferentemente 6 metros. El

número de empujadores dependerá de la longitud total de la barra de posicionamiento y escuadrado y de la distancia entre las traviesas, que dependerá de cada proyecto.

5 En otra realización preferida de la invención, las barras de posicionamiento y escuadrado comprenden una pluralidad de orificios de fijación de los empujadores alineados en dirección longitudinal para facilitar una modificación de la distancia a la que se posicionan las traviesas. Es decir, cada barra de posicionamiento y escuadrado tiene una serie de orificios de fijación alineados, lo que permite fijar a
10 la misma los empujadores en las posiciones adecuadas de acuerdo con la distancia deseada entre traviesas de cada aplicación particular.

De acuerdo con una realización particularmente preferida de la invención, un extremo inferior de los empujadores es rotativo con relación a un eje vertical para facilitar su deslizamiento a lo largo de la cara lateral de las traviesas cuando las empujan. Por ejemplo, cada empujador puede tener en su extremo un elemento esencialmente esférico rotativo de acuerdo con un eje vertical. Dado que los extremos inferiores de los empujadores deslizan sobre las caras laterales de las traviesas al empujarlas, esto facilita ese deslizamiento.

20 Los medios de alineado están configurados para alinear al menos una de las traviesas, y para ello comprenden:

g) Bastidores de alineado

25 Se trata de dos bastidores de alineado unidos a la mesa, donde cada bastidor de alineado comprende una barra de alineado orientada longitudinalmente. Concretamente, la barra de alineado está ubicada de manera que, cuando la mesa está en la posición superior, dicha barra de alineado está a una altura superior a la superficie superior de las traviesas. Por el contrario, cuando la mesa está en la
30 posición inferior, la barra de alineado está a una altura inferior a la superficie superior de las traviesas.

Así, como se ha mencionado anteriormente, cuando la mesa está en posición superior, las barras de alineado no interaccionan con las traviesas y la máquina se
35 puede desplazar libremente a lo largo de la vía férrea. Por el contrario, cuando la

mesa está en la posición inferior, las barras de alineado están a una altura inferior a la superficie superior de las traviesas. En esta posición, las barras de alineado interaccionan con las traviesas del modo que se describe a continuación.

5 h) Medios de desplazamiento de los bastidores de alineado

10 Se trata de unos medios para desplazar los bastidores de alineado en dirección transversal. Así, cuando la barra de alineado está ubicada en una posición más transversalmente alejada de un eje de la vía que el correspondiente extremo de las traviesas, y la mesa está en la posición inferior, un desplazamiento en dirección transversal en dirección al eje de la vía provoca que dicha barra de alineado empuje en dirección transversal hacia el eje de la vía el extremo de al menos una traviesa hasta centrarla con relación al eje de la vía.

15 En otras palabras, se parte de una situación en la que, una vez la máquina está posicionada en el tramo cuyas traviesas se van a alinear, los bastidores de alineado están en su posición más alejada del eje de la vía y la mesa está en la posición inferior. En ese momento, los medios de desplazamiento desplazan los bastidores de alineado y por lo tanto también las barras de alineado, en dirección transversal hacia el eje de la vía. Las barras de alineado chocan contra los extremos de las traviesas que sobresalen por ese lado y, en su desplazamiento, las arrastran en dirección transversal hasta una posición deseada en la que las traviesas quedan centradas. Este proceso puede tener lugar antes, después, o durante el proceso de posicionamiento y escuadrado que se describió más arriba en este documento.

20 En principio, los medios que permiten desplazar los bastidores de alineado en dirección transversal pueden ser de cualquier tipo adecuado, aunque preferentemente comprenden al menos un cilindro neumático o hidráulico.

30 En una realización preferida de la invención, la barra de alineado comprende una superficie de contacto con las traviesas hecha de un material resistente. Esta superficie de contacto puede consistir en un listón que se fija a la barra de alineado y que es intercambiable en caso de un desgaste excesivo.

35 Además, la barra de alineado puede tener una sección transversal en forma de

paralelogramo y estar orientada en diagonal. De ese modo, el contacto con las traviesas tiene lugar en una arista de dicho paralelogramo.

5 Con el propósito de alinear una pluralidad de traviesas de forma simultánea, cada barra de alineado puede tener una longitud de varios metros. Por ejemplo, la barra de alineado puede tener más de 4 metros, más preferentemente entre 5 y 7 metros, y aún más preferentemente 6 metros.

10 De acuerdo con otra realización preferida de la invención, la máquina comprende además dos sensores fijados a los laterales del chasis principal y orientados hacia abajo para detectar la presencia de una traviesa. Este sensor permitirá ubicar la máquina en la posición adecuada de la vía durante su funcionamiento. En efecto, dado que el número de traviesas que la máquina puede posicionar y escuadrar en cada operación es conocido, basta con contar el número de traviesas que pasan bajo el sensor cuando la máquina se desplaza de una posición
15 a la siguiente para saber cuándo se ha llegado a la posición de trabajo subsiguiente.

Además, el sistema posee un medidor de vueltas con el que calcular la distancia recorrida y la distancia entre cada una de las traviesas alineadas, lo que permite verificar la correcta posición de las traviesas.

20 En principio, la fuente de energía necesaria para llevar a cabo las operaciones descritas puede ser de cualquier tipo. Por ejemplo, convencionalmente se utilizan motores térmicos. Sin embargo, en una realización particularmente preferida la máquina de la invención comprende un motor eléctrico alimentado por baterías para accionar la bomba que proporciona presión -
25 hidráulica a los respectivos cilindros hidráulicos. Se evita así la emisión de gases de escape, lo que puede ser muy ventajoso en caso de funcionamiento en el interior de túneles. Adicionalmente, o alternatively, se puede disponer un grupo electrógeno que proporcione la energía suficiente para provocar esta acción.

30 **Segundo aspecto: procedimiento de operación de la máquina**

Un segundo aspecto de la presente invención está dirigido a un procedimiento de operación de una máquina para el alineado, posicionamiento y escuadrado automático de traviesas como la descrita anteriormente. Este procedimiento comprende fundamentalmente los
35 siguientes pasos:

- desplazar la máquina sobre la vía hasta que el sensor detecta la presencia de una

determinada traviesa;

- operar las garras para que agarren los raíles;

- extender las patas hasta apoyarlas sobre el terreno y provocar la elevación del chasis principal junto con los raíles;

5 - hacer descender la mesa hasta que los extremos inferiores de los empujadores y las barras de alineado quedan ambos a una altura inferior a superficie superior de las traviesas;

- desplazar un bastidor de alineado en dirección transversal en dirección al eje de la vía, empujando traviesas hasta centrarlas con relación al eje de la vía;

10 - desplazar la primera y segunda barras de cada par de barras de posicionamiento y escuadrado longitudinalmente en sentidos opuestos para hacer que los empujadores empujen en dirección longitudinal la cara lateral del extremo de las traviesas hasta colocarlas en una posición deseada y escuadradas en perpendicular a la dirección longitudinal; y

15 - desplazar el otro bastidor de alineado en dirección transversal en dirección al eje de la vía, empujando traviesas hasta centrarlas con relación al eje de la vía.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Las Figs. 1a-1c muestran de manera esquemática en qué consisten las operaciones de alineado, posicionamiento y escuadrado en el contexto de la presente invención.

La Fig. 2 muestra una vista frontal de una máquina para el alineado, posicionamiento y escuadrado de vía en placa de acuerdo con la técnica anterior.

25

La Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de la máquina de alineado, posicionamiento y escuadrado de la presente invención.

La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de la máquina de alineado, posicionamiento y escuadrado de la presente invención con algunas partes eliminadas, entre ellos el chasis principal y la mesa, con el propósito de ilustrar más claramente los elementos que desplazan las traviesas para alinearlas, posicionarlas y escuadrarlas.

30

La Fig. 5 muestra una vista de perfil de la máquina de alineado, posicionamiento y escuadrado de la presente invención.

35

Las Figs. 6a y 6b muestran la máquina de alineado, posicionamiento y escuadrado de la presente invención con partes eliminadas y con la mesa respectivamente en la posición superior e inferior.

- 5 La Fig. 7 muestra una vista en planta de la máquina de alineado, posicionamiento y escuadrado de la presente invención con partes eliminadas.

La Fig. 8 muestra una vista inferior de la máquina de alineado, posicionamiento y escuadrado de la presente invención con partes eliminadas.

10

Las Figs. 9a y 9b muestran una vista de extremo de la máquina de alineado, posicionamiento y escuadrado de la presente invención con partes eliminadas con la mesa respectivamente en la posición superior e inferior.

15 **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Se describe a continuación un ejemplo de máquina (1) para el alineado, posicionamiento y escuadrado de traviesas (T) de acuerdo con la presente invención haciendo referencia a las figuras adjuntas.

20

Nótese que las figuras muestran las traviesas (T) en dos partes separadas. Se debe entender, sin embargo, que las traviesas (T) están formadas por una única pieza que abarca la distancia completa entre un raíl (R) y otro.

- 25 Las Figs. 3 y 5 muestran máquina (1) de la invención completa a excepción esencialmente solo de unas baterías (B) que alimentan un grupo hidráulico (GH) que proporciona presión para un circuito hidráulico responsable del accionamiento de los diferentes elementos de la máquina (1), principalmente cilindros hidráulicos. En estas figuras también se aprecian unos cuadros de control (CC) destinados a alojar los diferentes elementos eléctricos y electrónicos
30 necesarios para el control de la máquina (1).

Los elementos mencionados – batería (B), grupo hidráulico (GH), y cuadros de control (CC) – así como otros elementos auxiliares no descritos de manera explícita en este documento, están soportados por un chasis principal (2). El chasis principal (2) tiene una longitud de varios
35 metros, de manera que abarca una longitud de vía que incluye una pluralidad de traviesas (T). El número exacto de traviesas (T) depende de la distancia entre unas y otras, aunque puede

estar entre 7-9 traviesas (T). El chasis principal (2) tiene dos pares de ruedas (RU) ubicadas en sus extremos y configuradas para apoyarse en los raíles (R) de la vía. De ese modo, la máquina (1) de la invención puede desplazarse a lo largo de la vía férrea hasta llegar a la ubicación de trabajo deseada en cada momento.

5

La máquina (1) comprende además dos garras (3) fijadas firmemente a dos laterales del chasis principal (2). Cada una de estas garras (3) sobresale verticalmente hacia abajo en una posición ubicada verticalmente encima de los raíles (R). Estas garras (3) pueden desplazarse verticalmente hacia abajo para llegar hasta la altura de los raíles (R) y agarrarlos firmemente.

10

La máquina (1) de la invención dispone además de unas patas (4) extensibles que permiten su apoyo en el terreno subyacente a la vía férrea. En este ejemplo, se trata de dos patas (4) fijadas en los extremos del chasis principal (2) y que sobresalen verticalmente hacia abajo. Concretamente, cada pata (4) es un cilindro hidráulico dotado de un pie de apoyo (4a) en su extremo inferior. Cuando la máquina (1) se desplaza a lo largo de las vías, las patas (4) están en su posición retraída, de manera que los pies de apoyo (4a) están levantados con relación al terreno y a la vía férrea que se apoya sobre el mismo. Una vez la máquina (1) ha llegado a su posición de trabajo, las patas (4) se extienden de manera que los pies de apoyo (4a) primero descienden hasta apoyarse en el terreno y, a continuación, al seguir extendiéndose se provoca la elevación del chasis principal (2) en su conjunto con relación al terreno.

20

Así, durante el funcionamiento normal de la máquina (1), primero ésta se posiciona en el lugar de trabajo rodando a lo largo de las vías con las patas (4) en posición retraída. A continuación, las garras (3) descienden y sujetan firmemente los raíles (R). Entonces, las patas (4) pasan a la posición extendida, de manera que el chasis principal (2) se eleva y con él también se elevan los raíles (R). El efecto de este proceso es que las traviesas (T) dejan de soportar el peso de los raíles (R), quedando sometidas únicamente a su propio peso.

25

La máquina (1) de la invención dispone además de dos tipos de medios destinados respectivamente al alineado de las traviesas (T), por un lado, y al posicionamiento y al escuadrado de las traviesas (T), por el otro. Los medios de alineado y los medios de posicionamiento y escuadrado están conectados a una mesa (5) desplazable verticalmente. La mesa (5) es fundamentalmente una placa plana dispuesta en posición horizontal y conectada al chasis principal (2) de manera verticalmente deslizante. Unos medios de accionamiento, en este caso un cilindro neumático (10), permiten desplazar selectivamente la mesa (5) entre una posición inferior y una posición superior. Como se describirá con mayor

30

35

detalle a continuación, cuando la mesa (5) está en la posición superior, los medios de alineado y los medios de posicionamiento y escuadrado están en una posición elevada en la que no interaccionan con las traviesas (T), permitiendo así que la máquina (1) se desplace a lo largo de las vías. Por el contrario, cuando la mesa (5) está en la posición inferior, los medios de alineado y los medios de posicionamiento y escuadrado descienden hasta una posición en la que pueden interaccionar con las traviesas (T) para llevar a cabo las tareas correspondientes.

Medios de posicionamiento y escuadrado

Los medios de posicionamiento y escuadrado comprenden principalmente dos pares de barras (61, 62; 63, 64) paralelas que se extienden en posición longitudinal y que están conectadas a la mesa (5) de manera deslizante. Un primer par de barras (61, 62) de posicionamiento y escuadrado están dispuestas en una porción lateral de la mesa (5), mientras que un segundo par de barras (63, 64) de posicionamiento y escuadrado están dispuestas en una porción lateral opuesta de la mesa (5). Cada barra (61, 62; 63, 64) tiene un conjunto de empujadores (7) que sobresalen verticalmente hacia abajo. En este ejemplo, los empujadores (7) son unas barras esencialmente verticales, como se aprecia con mayor detalle en las Figs. 9a y 9b. Como se aprecia también en esas figuras, cuando la mesa (5) está en la posición superior (Fig. 9a), los empujadores (7) están situados a una altura superior a la superficie superior de las traviesas (T) mientras que, cuando la mesa (5) está en la posición inferior (Fig. 9b), el extremo inferior de los empujadores (7) queda por debajo de la superficie superior de las traviesas (T).

Además, las barras (61, 62; 63, 64) de posicionamiento y escuadrado están conectadas a medios de accionamiento que las desplazan simultáneamente en sentidos opuestos. Al desplazarse en sentidos opuestos, los empujadores (7) de una y otra barra (61, 62; 63, 64) se acercan o alejan entre sí según la dirección longitudinal. Este desplazamiento permite posicionar las traviesas (T) del modo que se describe a continuación y que se aprecia con mayor detalle en la Fig. 8.

La Fig. 8 se muestra el primer par de barras (61, 62) de posicionamiento y escuadrado en una primera posición que se puede denominar "*posición abierta*", mientras que el segundo par de barras (63, 64) se representa en una segunda posición denominada "*posición cerrada*". Para pasar de una a otra posición, basta con que las barras (61, 62; 63, 64) de posicionamiento y escuadrado de cada pareja se desplacen longitudinalmente en sentidos opuestos una distancia determinada.

En la posición abierta que se muestra el primer par de barras (61, 62) de posicionamiento y escuadrado, los empujadores (7) están ubicados de modo que pares de empujadores (7) de barras (61, 62) diferentes están separados entre sí una primera distancia superior a la anchura de una traviesa (T). En la Fig. 8, parte superior izquierda, se designa un par de tales empujadores (7) que, como se observa, están separados entre sí una distancia suficiente como para que entre ambos esté situada una traviesa (T) con espacio de sobra a ambos lados. Generalizando esta descripción, se puede decir que el primer par de barras (61, 62) de posicionamiento y escuadrado tiene 9 pares de empujadores (7), donde uno de los empujadores (7) de cada par pertenece a la barra (61) y el otro pertenece a la barra (62). Entre cada uno de estos pares de empujadores (7) hay una traviesa (T).

El posicionamiento y escuadrado de las traviesas (T) se consigue haciendo pasar las barras (61, 62; 63, 64) de posicionamiento y escuadrado a la posición cerrada, que en la Fig. 8 adopta el segundo par de barras (63, 64). Como se puede apreciar, la barra (63) se ha desplazado hacia la derecha con relación a la posición inicial que presenta la barra (61), mientras que la barra (64) se ha desplazado a la izquierda con relación a la posición inicial que muestra la barra (62). Como consecuencia de ese desplazamiento, los empujadores (7) de cada par se han acercado uno al otro hasta que están a una segunda distancia entre sí, donde esa segunda distancia coincide esencialmente con la anchura de una traviesa (T). Por lo tanto, el extremo de la traviesa (T) que se encuentra entre un par de empujadores (7) del segundo par de barras (63, 64) de posicionamiento y escuadrado solo puede adoptar una única posición predeterminada.

La Fig. 8 es únicamente ilustrativa, pero durante el funcionamiento normal de la máquina (1) ambos pares de barras (61, 62; 63, 64) de posicionamiento y escuadrado estarán inicialmente en la primera posición, es decir, con los respectivos pares de empujadores (7) separados una distancia sensiblemente superior a la anchura de una traviesa (T). Se hace entonces descender la mesa (5) desde la posición superior a la posición inferior, quedando una traviesa respectiva (T) ubicada entre cada par de empujadores (7). La situación es la mostrada en la parte superior de la Fig. 8. A continuación, se desplaza cada barra (61, 62; 63, 64) de cada pareja de barras en sentidos opuestos entre sí, de manera que los empujadores (7) de cada pareja de empujadores (7) se acercan uno a otro hasta llegar a la situación mostrada en la parte inferior de la Fig. 8. Durante este proceso, cualquier traviesa (T) que estuviese mal posicionada o mal escuadrada, al

desplazarse los empujadores (7) desde la primera posición a la segunda posición, es arrastrada y posicionada en una ubicación predeterminada y perfectamente escuadrada con relación a la vía.

5 Los empujadores (7) pueden estar fijados a las barras (61, 62; 63, 64) por medio de determinados orificios. Para modificar la posición de los empujadores (7) y, de ese modo, poder ajustar la máquina a diferentes anchuras de traviesa (T) y/o diferentes distancias entre traviesas (T), las barras (61, 62; 63, 64) disponen de una pluralidad de orificios (O) dispuestos a lo largo de su dirección longitudinal.

10

Medios de alineado

Los medios de alineado comprenden principalmente dos bastidores de alineado (81, 82) unidos a la mesa (5). Cada bastidor de alineado (81, 82) es una estructura de barras fijada a la mesa de la cual sobresale hacia abajo una barra de alineado (9) orientada longitudinalmente. La barra de alineado (9) está ubicada de manera que, cuando la mesa (5) está en la posición superior, está a una altura superior a la superficie superior de las traviesas (T). De ese modo, cuando la mesa (5) está en la posición superior la máquina (1) puede desplazarse libremente a lo largo de la vía. Por el contrario, cuando la mesa (5) está en la posición inferior, la barra de alineado (9) está a una altura inferior a la superficie superior de las traviesas (T).

Los bastidores de alineado (81, 82) están conectados a la mesa de manera deslizante en dirección transversal. De ese modo, pueden pasar de una posición que se podría denominar “abierta” a una posición que se podría denominar “cerrada”. En la posición abierta, la barra de alineado (9) está separada del eje de la vía una distancia superior a la distancia en la que deben ubicarse los correspondientes extremos de las traviesas (T) cuando están en la posición deseada. En la posición cerrada, la barra de alineado (9) está separada del eje de la vía justo la distancia en la que deben ubicarse los correspondientes extremos de las traviesas (T) cuando están en la posición deseada.

Estas posiciones se aprecian en las Figs. 7 y 8, donde se observa como el bastidor de alineado (81), que está situado en la parte superior de ambas figuras, está posicionado a una distancia del eje de la vía tal que la correspondiente barra de alineado (9) queda a ras con los extremos de las traviesas (T) en su posición deseada. Por el contrario, el bastidor de alineado (82), que está situado en la parte inferior de ambas figuras, está

35

posicionado a una distancia del eje de la vía tal que la correspondiente barra de alineado (9) queda separada de los extremos de las traviesas (T) cuando están en su posición deseada. Las Figs. 9a y 9b también son ilustrativas en este sentido.

5 Así, durante el funcionamiento normal de la máquina (1), ambos bastidores de alineado (81, 82) estarían en la posición abierta, es decir, con las barras de alineado (9) separadas del eje de la vía una distancia superior a la posición deseada de los extremos de las traviesas (T). Una vez la máquina (1) está posicionada en el lugar de trabajo, se hace descender la mesa (5) desde la posición superior (mostrada en la Fig. 9a) a la
10 posición inferior (mostrada en la Fig. 9b). Las barras de alineado (9) quedarán ubicadas a una altura inferior con relación a la superficie superior de las traviesas (T). A continuación, activando los medios de accionamiento correspondientes, se hace pasar uno o ambos bastidores de escuadrado (81, 82) a la posición cerrada, de manera que las respectivas barras de alineado (9) pasan a la posición deseada. En ese
15 desplazamiento, las barras de alineado (9) empujan las traviesas (T) en dirección transversal, desplazándolas así a dicha posición deseada perfectamente centrada con relación a la vía.

Además de estos elementos, la máquina (1) de la invención dispone de otros elementos
20 auxiliares, como, por ejemplo:

- Un sensor fijado al chasis principal (2) y orientado verticalmente hacia abajo para detectar las traviesas (T) y posicionarse adecuadamente con relación a éstas.
- 25 - Un extremo inferior de los empujadores (7) rotativo, de manera que éstos deslizan mejor a lo largo de la superficie lateral de las traviesas (T) cuando las mueven durante la operación de posicionamiento.
- Las barras de alineado (9) tienen sección transversal cuadrada o rectangular y están
30 posicionadas en diagonal con relación a la vertical. De ese modo, como se observa en las Figs. 9a y 9b, el contacto con las traviesas (T) se realiza a través de una arista y se minimiza el desgaste.
- Las barras de alineado (9) disponen, en su zona de contacto con las traviesas (T), una
35 lámina o listón de un material particularmente resistente que, además, es intercambiable.

Utilizando la máquina (1) de la invención, el procedimiento de posicionamiento y escuadrado puede llevarse a cabo según diferentes secuencias, aunque preferentemente se opera del siguiente modo:

5

1. Se desplaza la máquina (1) sobre la vía hasta que el sensor detecta la presencia de una determinada traviesa (T).

2. Se operan las garras (3) para provocar que agarren los raíles (R).

10

3. Se extienden las patas (4) hasta apoyarlas sobre el terreno y causar la elevación del chasis principal (2) junto con los raíles.

4. Se hace descender la mesa (5) hasta que los extremos inferiores de los empujadores (7) y las barras de escuadrado (9) quedan ambos a una altura inferior a superficie superior de las traviesas (T).

15

5. Se desplaza el primer bastidor de alineado (81) en dirección transversal en dirección al eje de la vía, empujando aquellas traviesas (T) que sobresalen por ese lado de la vía hasta centrarlas con relación al eje de la vía.

20

6. Se desplaza la primera y segunda barras (61, 62; 63, 64) de posicionamiento y escuadrado de cada par de barras (61, 62; 63, 64) de posicionamiento y escuadrado longitudinalmente en sentidos opuestos, haciendo pasar cada par de empujadores desde la posición abierta a la posición cerrada. De ese modo, los empujadores (7) empujan la cara lateral del extremo de las traviesas (T) en dirección longitudinal hasta colocarlas en una posición deseada y escuadradas en perpendicular a la dirección longitudinal.

25

7. Se desplaza el segundo bastidor de alineado (82) en dirección transversal en dirección al eje de la vía, empujando las traviesas (T) que sobresalen por ese lado de la vía hasta centrarlas con relación al eje de la vía.