

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 041**

51 Int. Cl.:

E01B 27/17

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2021** **PCT/EP2021/057032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2021** **WO21186007**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2021** **E 21711926 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 4121598**

54 Título: **Máquina ferroviaria de trabajo que incluye un chasis de máquina y una lanzadera de trabajo, y convoy ferroviario de trabajo asociado**

30 Prioridad:

20.03.2020 FR 2002757

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

02.12.2024

73 Titular/es:

MATISA MATÉRIEL INDUSTRIEL S.A. (100.0%)
Boulevard de l'Arc-en-Ciel 25
1023 Crissier, CH

72 Inventor/es:

CASAS, GABRIELE

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 991 041 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

Máquina ferroviaria de trabajo que incluye un chasis de máquina y una lanzadera de trabajo, y convoy ferroviario de trabajo asociado

Campo técnico de la invención

La invención se refiere concretamente a trabajos de colocación, de mantenimiento o de reparación de una vía férrea. Más específicamente, aunque no exclusivamente, se refiere a operaciones denominadas de bateo, que consisten en hacer que herramientas bateadoras penetren en el balasto en el hueco entre las traviesas de la vía férrea, para compactar mecánicamente el balasto bajo las traviesas.

Estado de la técnica anterior

Las máquinas bateadoras están habitualmente integradas en trenes de trabajo, que comprenden varios vehículos acoplados entre sí, para proceder a operaciones sucesivas necesarias para la colocación, la reparación o el remplazo de la vía férrea. Un convoy de trabajo de este tipo está destinado a avanzar de manera continua a baja velocidad sobre la vía férrea, sin pararse, y preferiblemente a una velocidad de trabajo constante, debiendo cada máquina de tren asegurar estas funciones propias a esta velocidad de trabajo. Por su parte, la operación de bateo necesita que la parte de la máquina de trabajo que soporta las herramientas bateadoras permanezca estacionaria con respecto a la vía férrea durante el tiempo necesario para la penetración de las herramientas bateadoras en el balasto entre dos traviesas sucesivas de la vía, para generar un movimiento vibratorio de las herramientas bateadoras en el balasto y, posteriormente, para que retraigan del balasto las herramientas de trabajo.

Para conciliar estos requisitos antagonistas, se conocen arquitecturas de máquinas bateadoras, ilustradas, por ejemplo, en los documentos FR2476708 y FR2556752, en donde la máquina de trabajo incluye un chasis de máquina soportado por dos bogies dispuestos en sus extremos, y una lanzadera de bateo que incluye un chasis de lanzadera suspendido del chasis de máquina, y guiado longitudinalmente en traslación con respecto al chasis de máquina mediante correderas entre dos posiciones de final de carrera, llevando el chasis de lanzadera herramientas bateadoras móviles en perpendicular al plano de la vía férrea. El chasis de máquina está destinado a acoplarse a otros vehículos de un convoy de trabajo, y a avanzar a velocidad de trabajo constante sobre la vía férrea. Durante un ciclo de trabajo, la lanzadera de bateo se desplaza con respecto al chasis de máquina en el sentido opuesto al sentido de avance del tren de máquina, a partir de una posición inicial, a una velocidad igual en módulo a la velocidad de avance, de manera que permanezca inmóvil con respecto a la vía durante la fase de penetración de las herramientas en el balasto, de generación del movimiento vibratorio de las herramientas en el balasto y, posteriormente, de retracción del balasto de las herramientas de trabajo. A continuación, una vez retraídas las herramientas de trabajo, el chasis de lanzadera vuelve a su posición inicial, para iniciar un nuevo ciclo bajo la siguiente traviesa de la vía.

Según una variante ilustrada en el documento FR 2.550.808, el chasis de máquina lo siguen soportando dos bogies de extremo, pero ya no soporta de manera íntegra el chasis de lanzadera, que está montado sobre dos bogies portadores adicionales que ruedan sobre la vía férrea, equipados, en su caso, con medios de frenado y de accionamiento. La única conexión que sigue habiendo entre los dos chasis es un cilindro que actúa longitudinalmente para permitir el movimiento alterno del chasis de lanzadera con respecto al chasis de máquina.

Los chasis de las máquinas bateadoras con lanzadera de trabajo del estado de la técnica presentan en general un hueco de grandes dimensiones para recibir la lanzadera de bateo. En ciertas situaciones, concretamente cuando la máquina de trabajo esté enganchada a uno de sus extremos o a ambos extremos, y circule o maniobre sin trabajar, si es necesario a una velocidad de circulación sustancialmente mayor que la velocidad de trabajo, deben poder transferirse esfuerzos relativamente grandes, concretamente en sentido longitudinal entre los extremos del chasis de máquina, lo que impone un refuerzo importante a nivel de la porción central de sección reducida, que lastra la máquina. Además, existen problemas similares para otras máquinas ferroviarias de trabajo equipadas con una lanzadera que presenta herramientas destinadas a intervenir mientras la lanzadera está parada con respecto a la vía, sin obstaculizar el avance continuo de la máquina ferroviaria. Esto se aplica concretamente en las operaciones de compactación de la vía.

En el documento EP0360950 se describe una máquina bateadora, de nivelación y enderezamiento de vía férrea, desplazable por rodadura de forma continua (sin parada) y soportada por trenes de rodadura sobre raíles, con un chasis principal, que incluye al menos un tren de rodadura seguro, y con un chasis portaherramientas conectado longitudinalmente desplazable al chasis principal, y que incluye al menos un tren de rodadura sobre raíles y sobre el que se montan los aparatos de bateo, nivelación y enderezamiento. Se puede proporcionar un dispositivo para el avance paso a paso de los aparatos de trabajo en el tren de rodadura del chasis portaherramientas, así como una disposición hidráulica de cilindro y pistón articulada al chasis portaherramientas y al chasis principal, y que actúe como dispositivo de bloqueo. Además, se puede proporcionar un dispositivo de bloqueo para el desplazamiento de la máquina a mayor velocidad, fuera de las fases de trabajo.

En el documento EP1162309 se describe una máquina bateadora que presenta un chasis de máquina, cuyos extremos se apoyan en bogies y que se puede desplazar sobre la vía férrea, y un chasis satélite que se dispone entre los bogies,

que se conecta por un extremo al chasis de máquina mediante una articulación, de manera que se pueda desplazar en la dirección longitudinal de la máquina, y que presenta un bogie en el extremo opuesto para apoyarse sobre la vía férrea.

5 Exposición de la invención

El objetivo de la invención es solucionar al menos algunos de los inconvenientes del estado de la técnica y proponer medios para dar rigidez a una máquina de trabajo, del tipo que incluye una lanzadera de trabajo situada, al menos parcialmente, debajo de un chasis de máquina.

Para ello se propone, según un primer aspecto de la invención, una máquina ferroviaria de trabajo, concretamente para la colocación, el mantenimiento o la reparación de una vía férrea, que incluye un chasis de máquina y una lanzadera de trabajo, teniendo el chasis de máquina dos porciones de extremo longitudinal opuestas y una porción media que conecta las porciones de extremos longitudinales opuestas, proporcionándose un volumen debajo de la porción media del chasis de máquina para alojar al menos una parte de la lanzadera de trabajo, incluyendo la lanzadera de trabajo un chasis de lanzadera y al menos una unidad de trabajo, el chasis de lanzadera siendo móvil con respecto al chasis de máquina, en una dirección longitudinal de la máquina de trabajo de vaivén entre dos posiciones de final de carrera, incluyendo, además, la máquina de trabajo un sistema de enclavamiento longitudinal capaz de unir el chasis de máquina al chasis de lanzadera en una posición de desplazamiento, caracterizado porque el sistema de enclavamiento longitudinal incluye un primer dispositivo de enclavamiento entre una primera de las dos porciones de extremo longitudinal y el chasis de lanzadera, y un segundo dispositivo de enclavamiento entre el chasis de lanzadera y una segunda de las dos porciones de extremo longitudinal, de modo que el sistema de enclavamiento longitudinal sea capaz de unir el chasis de máquina al chasis de lanzadera en la posición de desplazamiento, uniendo la primera de las dos porciones de extremo longitudinal al chasis de lanzadera con el primer dispositivo de enclavamiento en posición de enclavamiento, y la segunda de las dos porciones de extremo longitudinal al chasis de lanzadera con el segundo dispositivo de enclavamiento en posición de enclavamiento, de modo que el chasis de lanzadera y el chasis de máquina formen un todo estructural, siendo cada uno del primer y segundo dispositivo de enclavamiento capaz de soportar un caso de carga crítica superior a 500 kN, preferiblemente 900 kN, y con mayor preferencia 1.500 kN, en dirección longitudinal.

De este modo, los dispositivos de enclavamiento están dimensionados para hacer transitar por el chasis de lanzadera una parte sustancial de los esfuerzos longitudinales aplicados en los extremos del chasis de máquina, lo que permite aliviar la parte media del chasis de máquina cuando el chasis de lanzadera está en posición de desplazamiento, y el primer dispositivo de enclavamiento y el segundo dispositivo de enclavamiento están en posición de enclavamiento.

Según una realización, las dos porciones de extremo longitudinal opuestas están equipadas, cada una, con una interfaz de extremo que pertenece a un grupo de interfaces que incluyen amortiguadores de impactos y un enganche de conexión a un vehículo adyacente del convoy de trabajo. Los esfuerzos externos longitudinales transmitidos a una de las interfaces de extremo se transmiten, de este modo, a la otra interfaz de extremo por medio de los dispositivos de enclavamiento y el chasis de lanzadera.

Según una realización, la unidad de trabajo incluye herramientas de trabajo destinadas a intervenir en la vía mientras la lanzadera de trabajo está en parada, pudiendo ser las herramientas de trabajo, por ejemplo, herramientas bateadoras o de compactación. Preferiblemente, la unidad de trabajo incluye una estructura de soporte capaz de elevar y bajar las herramientas de trabajo entre una posición retraída y una posición de trabajo, preferiblemente mediante un movimiento puramente vertical.

Se puede prever que la máquina de trabajo incluya al menos un accionador de asistencia, que incluye preferiblemente uno o varios cilindros hidráulicos, que conectan el chasis de máquina al chasis de lanzadera, adecuado para realizar una o varias de las siguientes operaciones:

- bloquear el chasis de lanzadera con respecto al chasis de máquina, en cualquier posición intermedia entre las dos posiciones de final de carrera;
- accionar el chasis de lanzadera con respecto al chasis de máquina, en una dirección longitudinal de la máquina de trabajo en vaivén entre las dos posiciones de final de carrera.

Preferiblemente, las posiciones de final de carrera están separadas entre sí al menos 1 metro, preferiblemente al menos 1,5 metros.

La máquina ferroviaria de trabajo incluye preferiblemente al menos dos bogies, preferiblemente motorizados, y con ejes de pivotamiento vertical situados a una distancia entre sí preferiblemente superior a 10 metros, preferiblemente superior a 12 metros.

Se pueden considerar diferentes configuraciones para los bogies que soportan el chasis de máquina y el chasis de lanzadera. Según una primera disposición, los dos bogies soportan el chasis de lanzadera, que soporta el chasis de

máquina. Según una segunda disposición, los dos bogies soportan el chasis de máquina, del que está suspendido el chasis de lanzadera, al menos en la posición de desplazamiento. Según una tercera disposición, los dos bogies soportan el chasis de lanzadera, y la máquina ferroviaria de trabajo incluye dos bogies suplementarios que soportan el chasis de máquina.

5 La máquina ferroviaria de trabajo puede integrarse en un convoy ferroviario de trabajo que incluya, además, al menos un vehículo adicional que incluya un chasis adicional enganchado al chasis de máquina de la máquina de trabajo, y al menos un bogie adicional de soporte del chasis adicional.

10 Según otro aspecto de la invención, que puede combinarse ventajosamente con el anterior, esta se refiere a una máquina de trabajo para un convoy de trabajo, para la colocación, la reparación o el remplazo de una vía férrea, incluyendo la máquina de trabajo un primer bogie y un segundo bogie situados longitudinalmente a distancia entre sí, para soportar la máquina de trabajo, un chasis de máquina y una lanzadera de trabajo, incluyendo la lanzadera de trabajo un chasis de lanzadera y una o varias unidades de trabajo móviles verticalmente con respecto al chasis de lanzadera, estando el chasis de lanzadera conectado al chasis de máquina mediante medios de guiado longitudinal que permiten un movimiento relativo entre el chasis de lanzadera y el chasis de máquina, en una dirección longitudinal de la máquina de trabajo en vaivén entre dos posiciones de final de carrera, caracterizada por que el chasis de máquina está totalmente soportado por el chasis de lanzadera que es llevado por el primer bogie y el segundo bogie. De este modo, se realiza una máquina de trabajo con un número limitado de bogies, y cuyos medios de guiado longitudinal se someten a esfuerzos verticales que no varían a lo largo de los ciclos de funcionamiento de la máquina, ya que estos esfuerzos son únicamente los que resultan del peso del chasis de máquina y de los elementos que soporta este chasis.

25 Según una realización, los medios de guiado longitudinal comprenden una primera interfaz de rodadura longitudinal más próxima al primer bogie que al segundo bogie, y una segunda interfaz de rodadura longitudinal más próxima al segundo bogie que al primero. Preferiblemente, la primera interfaz de rodadura y la segunda interfaz de rodadura comprenden, cada una, al menos una pista longitudinal de rodadura y al menos un rodillo asociado, adecuado para rodar sobre la pista de rodadura, para permitir el movimiento relativo en vaivén entre el chasis de lanzadera y el chasis de máquina, siendo la pista longitudinal de rodadura solidaria con uno de los dos subconjuntos constituidos por el chasis de máquina y el chasis de lanzadera, siendo el rodillo asociado o bien solidario en traslación con el otro de los subconjuntos constituidos por el chasis de máquina y el chasis de lanzadera, o bien guiándose de manera que ruede simultáneamente sobre la pista longitudinal de rodadura y una pista longitudinal de rodadura opuesto, solidario con el otro de los subconjuntos constituidos por el chasis de máquina y el chasis de lanzadera.

35 Para un correcto equilibrio de los esfuerzos, el chasis de máquina tiene un centro de gravedad situado preferiblemente entre la primera interfaz de rodadura y la segunda interfaz de rodadura. Preferiblemente, la primera interfaz de rodadura y la segunda interfaz de rodadura están situadas con respecto al centro de gravedad del chasis de máquina, de tal manera que, en parada en una vía férrea horizontal, la relación de distribución de carga entre la primera interfaz de rodadura y la segunda interfaz de rodadura esté comprendida entre el 60 % y el 140 % para cualquier posición relativa del chasis de máquina y el chasis de lanzadera entre las dos posiciones de final de carrera.

40 De manera más general, las masas se distribuyen preferiblemente de tal manera que, en una posición relativa media del chasis de máquina y del chasis de lanzadera, a media distancia entre las dos posiciones de final de carrera, en parada sobre una vía férrea horizontal, cada uno de los bogies primero y segundo soporte al menos el 40 %, y como máximo el 60 %, de la masa total de la máquina de trabajo.

45 Según una realización, la máquina de trabajo incluye al menos un accionador de asistencia, que incluye preferiblemente uno o varios cilindros hidráulicos, que conectan el chasis de máquina al chasis de lanzadera, adecuado para efectuar una o varias de las siguientes operaciones:

- 50 – bloquear el chasis de máquina con respecto al chasis de lanzadera, en cualquier posición intermedia entre las dos posiciones de final de carrera;
- accionar el chasis de máquina con respecto al chasis de lanzadera, en una dirección longitudinal de la máquina de trabajo en vaivén entre las dos posiciones de final de carrera.

55 La función de bloqueo mediante el accionador de asistencia se implementará, concretamente, a muy baja velocidad cuando, a lo largo de una secuencia de trabajo, la máquina de trabajo deba pasar por un equipo de vía, por ejemplo, una aguja.

60 Según una realización, las posiciones de final de carrera están alejadas entre sí al menos 1 metro, preferiblemente al menos 1,5 metros.

65 Según una realización, el primer bogie se guía en rotación con respecto al chasis de lanzadera, de manera que pivote al menos alrededor de un primer eje de pivote vertical, el segundo bogie se guía en rotación con respecto al chasis de lanzadera, de manera que pivote al menos alrededor de un segundo eje de pivote vertical, situándose preferiblemente

el segundo eje de pivote vertical a una distancia (D) del primer eje de pivote vertical superior a 10 metros, preferiblemente superior a 12 metros.

Conviene que los bogies de la máquina de trabajo garanticen una suspensión de la máquina de trabajo en las fases de desplazamiento de la máquina de trabajo, a una velocidad superior a la velocidad de trabajo. Por el contrario, en las fases de trabajo, conviene suprimir la suspensión, de manera que se obtenga una gran precisión de posicionamiento de las herramientas de trabajo entre las traviesas. Para ello, y según una realización preferible, se prevé que el primer bogie y el segundo bogie comprendan, cada uno, un chasis de bogie, al menos dos ejes montados, y una suspensión primaria entre los dos ejes montados y el chasis de bogie. Preferiblemente, la suspensión primaria de cada uno de los bogies primero y segundo, comprende un mecanismo de bloqueo adecuado para bloquear verticalmente cada uno de los ejes montados con respecto al chasis de bogie, al menos en un sentido de apoyo del chasis de bogie sobre cada uno de los ejes montados. Preferiblemente, al menos un bogie de referencia de entre los bogies primero y segundo, comprende un mecanismo de bloqueo en rotación, adecuado para fijar el chasis de bogie del bogie de referencia con respecto al chasis de lanzadera.

Según diversas realizaciones:

- el chasis de máquina incluye un enganche de conexión a un vehículo adyacente del convoy de trabajo;
- al menos un extremo longitudinal del chasis de máquina está equipado con uno o varios amortiguadores de impactos;
- la lanzadera de trabajo está totalmente situada entre dos extremos longitudinales opuestos del chasis de máquina, al menos en una posición relativa media del chasis de máquina y de la lanzadera de trabajo, a medio camino entre las dos posiciones de final de carrera, y preferiblemente en las dos posiciones de final de carrera;
- el chasis de máquina incluye una cabina de conducción o un puesto de control.

Según una realización preferida, al menos un bogie de entre el primer bogie y el segundo bogie, es un bogie motorizado que comprende al menos un eje montado motorizado. Preferiblemente, cada bogie motorizado comprende dos ejes montados motorizados, cada uno accionado por un motor de tracción, preferiblemente un motor hidráulico. Preferiblemente, los dos bogies son bogies motorizados. Los bogies motorizados pueden utilizarse concretamente en las fases de trabajo, en su caso, como complemento del accionador descrito anteriormente, para realizar el trabajo mecánico necesario para el desplazamiento relativo entre el chasis de lanzadera y el chasis de máquina. También pueden utilizarse en las fases de desplazamiento de la máquina de trabajo, a una velocidad superior a la velocidad de trabajo, preferiblemente tras haber enclavado en posición el chasis de máquina con respecto al chasis de lanzadera. Preferiblemente, al menos un bogie de entre el primer bogie y el segundo bogie está equipado con un freno, comprendiendo un bogie motorizado al menos un eje montado motorizado, accionado por al menos un motor.

Cada uno del primer y segundo dispositivo de enclavamiento se puede desplazar entre una posición de enclavamiento y una posición de retracción, para permitir, en la posición de enclavamiento, unir el chasis de máquina al chasis de lanzadera en la posición de desplazamiento y, en la posición de retracción, liberar el chasis de lanzadera.

En la práctica, cada uno del primer y segundo dispositivo de enclavamiento es un dispositivo de enclavamiento por complementariedad de formas. Según una realización particularmente ventajosa, cada uno del primer y segundo dispositivo de enclavamiento incluye un pestillo montado en uno de los dos subconjuntos constituidos por el chasis de máquina y el chasis de lanzadera, y una cerradura montada en otro de los dos subconjuntos constituidos por el chasis de máquina y el chasis de lanzadera, el pestillo siendo móvil con respecto al subconjunto en donde está montado, entre una posición de enclavamiento y una posición de retracción, penetrando el pestillo en la cerradura al pasar de la posición de retracción a la posición de enclavamiento y estando preferiblemente vinculado a un accionador.

Según otro aspecto de la invención, esta se refiere a un convoy ferroviario de trabajo que incluye una máquina de trabajo, tal como se describió anteriormente, y al menos un vehículo adicional que incluye un chasis adicional enganchado al chasis de máquina de la máquina de trabajo, y al menos un bogie adicional de soporte del chasis adicional.

Según otro aspecto de la invención, esta se refiere a un procedimiento de funcionamiento de un convoy de trabajo, tal como se definió anteriormente, sobre una vía férrea, procedimiento según el cual, en un modo de trabajo, el chasis de máquina es remolcado o empujado por el chasis adicional del vehículo adicional sobre la vía férrea, en una dirección de trabajo, preferiblemente sin parada, preferiblemente a velocidad constante, desplazándose el chasis de lanzadera longitudinalmente en vaivén con respecto al chasis de máquina, de manera que tenga, con respecto a la vía férrea, fases de parada durante las cuales las unidades de trabajo penetran en el balasto de la vía férrea, y fases de movimiento en la dirección de trabajo. Preferiblemente, se hace que, en el modo de trabajo, la lanzadera de trabajo se accione por uno o varios bogies motorizados de entre el primer y el segundo bogie, y/o por uno o varios accionadores de asistencia que conectan el chasis de máquina al chasis de lanzadera. Preferiblemente, el procedimiento también comprende un modo de desplazamiento, en donde el chasis de máquina se bloquea longitudinalmente en su posición con respecto al chasis de lanzadera.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención serán evidentes tras la lectura de la siguiente descripción, en referencia a las figuras adjuntas, que se detallan a continuación.

[Figura 1] la Figura 1 es una vista lateral de una parte de un convoy que comprende una máquina de trabajo y al menos un vehículo adicional, según una realización de la invención, comprendiendo la máquina de trabajo un chasis de máquina y una lanzadera de trabajo en una primera posición de final de carrera.

[Figura 2] la Figura 2 es una vista lateral del convoy de la Figura 1, estando la lanzadera de trabajo en una segunda posición de final de carrera.

[Figura 3] la Figura 3 es una vista en despiece ordenado de la máquina de trabajo del convoy de la Figura 1.

[Figura 4] la Figura 4 es una vista esquemática de un primer bogie que soporta el chasis de lanzadera de la máquina de trabajo de la Figura 3.

[Figura 5] la Figura 5 es una vista esquemática de un segundo bogie que soporta el chasis de lanzadera de la máquina de trabajo de la Figura 3.

[Figura 6] la Figura 6 es una vista esquemática desde arriba de los dos bogies de las Figuras 4 y 5.

[Figura 7] la Figura 7 es una vista en sección transversal en un plano de sección VII-VII de la Figura 1, que permite visualizar una primera interfaz de rodadura, así como un primer dispositivo de bloqueo entre el chasis de máquina y el chasis de lanzadera.

[Figura 8] la Figura 8 es una vista isométrica de la sección de la Figura 7.

[Figura 9] la Figura 9 es una vista en sección transversal en un plano de sección IX-IX de la Figura 1, que permite visualizar una primera interfaz de rodadura, así como un primer dispositivo de bloqueo entre el chasis de máquina y el chasis de lanzadera.

[Figura 10] la Figura 10 es una vista isométrica de la sección de la Figura 7.

[Figura 11] la Figura 11 es una vista en detalle de una interfaz alternativa de rodadura, entre un chasis de máquina y un chasis de lanzadera de la máquina bateadora de la Figura 3.

[Figura 12] la Figura 12 es una vista esquemática de una máquina de trabajo según otra realización de la invención.

Para mayor claridad, elementos idénticos o similares se indican mediante símbolos de referencia idénticos en el conjunto de las figuras.

Descripción detallada de las realizaciones

En las Figuras 1 y 2 se ilustra un convoy 10 ferroviario de trabajo para el mantenimiento o la reparación de una vía férrea 12, comprendiendo este convoy varios vehículos ferroviarios enganchados entre sí, a saber, en este caso, una máquina 14 de trabajo que, en este caso, es una máquina bateadora, y al menos un vehículo adicional 16, por ejemplo, una máquina de compactación situada detrás de la máquina 14 de trabajo en un sentido 100 denominado de trabajo sobre la vía férrea 12.

La máquina 14 de trabajo, ilustrada en despiece ordenado en la Figura 3, comprende una lanzadera 18 de trabajo, en este caso, más específicamente, una lanzadera de bateo, soportada por un primer bogie 20 y un segundo bogie 22 situados longitudinalmente a cierta distancia entre sí, así como un chasis 24 de máquina soportado por la lanzadera 18 de trabajo.

El chasis 24 de máquina presenta un hueco longitudinal 25 para alojar la lanzadera 18 de trabajo, estando este hueco longitudinal 25 franqueado por un puente longitudinal 125 de pequeña sección, que constituye una parte media del chasis 24 de máquina, y que une dos partes 126, 128 de extremo longitudinal opuestas de sección transversal mayor. Las partes de extremo delantero 126 y trasero 128 del chasis 24 de máquina, pueden equiparse con un equipo de interconexión con otros vehículos ferroviarios o con equipos de vía, por ejemplo, amortiguadores 26 de impacto en el extremo delantero 126, y un enganche 28 de conexión al vehículo adicional 16 en el extremo trasero 128. Tal como se ilustra en la figura, el vehículo adicional 16 comprende un chasis adicional 30, acoplado al chasis 24 de máquina de la máquina 14 de trabajo, y soportado de manera independiente de la máquina 12 de trabajo mediante al menos un bogie adicional 32. El chasis 24 de máquina está destinado a soportar diversos equipos, tales como una cabina 34 de conducción y un puesto 36 de control, así como, en su caso, un grupo hidráulico 37 que puede comprender, por

ejemplo, una bomba hidráulica para la alimentación de diversos motores hidráulicos situados, concretamente, en la lanzadera **18** de trabajo.

La lanzadera **18** de trabajo comprende un chasis **38** de lanzadera soportado por el primer bogie **20** y el segundo bogie **22**, así como una o varias unidades **40** de trabajo, en este caso, unidades bateadoras, suspendidas del chasis **38** de lanzadera, y móviles con respecto al chasis **38** de lanzadera, en una dirección perpendicular al plano definido por los carriles de la vía férrea **12** (es decir, una dirección vertical cuando la máquina **14** de trabajo circula sobre una vía férrea **12** horizontal). El primer bogie **20** se guía en rotación con respecto al chasis **38** de lanzadera, de manera que pivote alrededor de un primer eje **120** de pivote vertical, el segundo bogie **22** se guía en rotación con respecto al chasis de lanzadera, de manera que pivote alrededor de un segundo eje **122** de pivote vertical, situándose preferiblemente el segundo eje **122** de pivote a una distancia **D** del primer eje **120** de pivote vertical superior a 10 metros, preferiblemente superior a 12 metros.

El primer bogie **20** ilustrado en detalle en la Figura **4** y el segundo bogie **22** ilustrado en la Figura **5**, comprenden, cada uno, un chasis **42** de bogie, dos ejes montados **44** motorizados, y una suspensión primaria **46** entre los dos ejes montados **44** y el chasis **42** de bogie. Los ejes montados **44** están dotados de frenos **48** de servicio. Las suspensiones primarias **46** del primer bogie **20** y del segundo bogie **22**, comprenden preferiblemente un mecanismo **50** de bloqueo, adecuado para bloquear verticalmente cada uno de los ejes montados **44** con respecto al chasis **42** de bogie, al menos en el sentido descendente de apoyo del chasis **42** de bogie sobre cada uno de los ejes montados **44**. Este mecanismo **50** de bloqueo puede estar constituido por cilindros hidráulicos cuyo pistón se fija, por ejemplo, a la caja de grasa, y cuyo cilindro se fija al chasis **42** de bogie. Los dos chasis **42** de bogie están unidos al chasis **38** de lanzadera mediante una chumacera **142**.

Por otro lado, al menos uno de los dos bogies **20**, **22**, por ejemplo, el primer bogie **20**, destinado a colocarse en la parte delantera de la máquina cuando esta avanza en la dirección **100** de trabajo sobre la vía férrea **12**, puede equiparse con un dispositivo **52** de bloqueo vertical, para impedir un movimiento vertical relativo entre el bogie **20** y el chasis **38** de lanzadera. Este dispositivo **50** puede comprender dos cilindros **54** laterales de apoyo escamoteables, que pueden controlarse hidráulicamente para pasar de una posición de retracción a una posición operativa en la que constituyen dos apoyos laterales entre el chasis **38** de lanzadera y el chasis **42** de bogie, de ese modo, fijando verticalmente el chasis **42** de bogie con el chasis **38** de lanzadera, tal como se ilustra en la Figura **6**, mientras que la parte trasera del chasis **38** de lanzadera descansa sobre refuerzos **55** con los que está equipado el chasis **42** de bogie del segundo bogie **22**. De este modo, el chasis **38** de lanzadera puede conservar su horizontalidad sobre una vía horizontal o conservar un ángulo predeterminado controlado sobre una vía inclinada.

El chasis **38** de lanzadera está conectado al chasis **24** de máquina mediante medios de guiado longitudinal que permiten un movimiento relativo entre la lanzadera **18** de trabajo y el chasis **24** de máquina, en una dirección longitudinal de la máquina **14** de trabajo, en vaivén entre dos posiciones de final de carrera, al tiempo que se impiden los movimientos verticales y laterales. Estos medios de guiado longitudinal comprenden una primera interfaz **56** de rodadura longitudinal, más próxima al primer bogie **20** que al segundo bogie **22**, y una segunda interfaz **58** de rodadura longitudinal, más próxima al segundo bogie **22** que al primero **20**, tal como se ilustra en las Figuras **3** y **7** a **10**.

La primera interfaz **56** de rodadura, ilustrada en detalle en las Figuras **7** y **8**, y la segunda interfaz **58** de rodadura, ilustrada en detalle en las Figuras **9** y **10**, comprenden, cada una, al menos una pista **60** longitudinal de rodadura, y, en este caso, cada una, dos pistas **60** longitudinales horizontales de rodadura paralelas, dos pistas **61** longitudinales verticales de rodadura paralelas, y al menos un rodillo **62**, **63** asociado a cada pista **60**, **61** longitudinal de rodadura, siendo el rodillo **62**, **63** adecuado para rodar sobre la pista **60**, **61** de rodadura asociada, para permitir el movimiento relativo en vaivén entre el chasis **38** de lanzadera y el chasis **24** de máquina, siendo la pista **60**, **61** longitudinal de rodadura solidaria con uno de los dos subconjuntos constituidos por el chasis **24** de máquina y el chasis **38** de lanzadera, en este caso, el chasis **24** de máquina, mientras que el rodillo **62**, **63** asociado es solidario en traslación con el otro de los subconjuntos, a saber, el chasis **38** de lanzadera. En la Figura **3**, se observa que los ejes de rotación horizontales de los rodillos **62** de la primera interfaz **56** de rodadura y de la segunda interfaz **60** de rodadura están situados entre el tren **44** de ruedas delantero del primer bogie **20**, y el tren **44** de ruedas trasero del segundo bogie **22**. Preferiblemente, lo mismo se aplica a los ejes verticales de los rodillos **63** de las dos interfaces **56**, **58** de rodadura. Esto contribuye a una buena estabilidad del conjunto y a una buena distribución de las cargas entre los dos bogies. Idealmente, los ejes de rotación de al menos algunos de los rodillos **62**, **63**, y preferiblemente de todos los rodillos **62**, **63**, se colocan longitudinalmente entre los ejes **120** y **122** de pivotamiento de los dos bogies.

En una variante, ilustrada en la Figura **11**, pueden preverse uno o varios rodillos **62**, **63** que rueden simultáneamente sobre una pista **60**, **61** longitudinal de rodadura, solidaria con el chasis **24** de máquina, y una pista **160** longitudinal de rodadura opuesta, solidaria con el chasis **38** de lanzadera.

El peso del cuerpo de máquina, constituido por el chasis **24** de máquina y los elementos de máquina que soporta, se transmite íntegramente al chasis **38** de lanzadera mediante las dos interfaces **56**, **58** de rodadura, que se sitúan a ambos lados del centro de gravedad del cuerpo de máquina, de tal manera que, en parada sobre una vía férrea horizontal, una relación de distribución de carga entre la primera interfaz **56** de rodadura y la segunda interfaz **58** de rodadura, esté comprendida entre el 60 % y el 140 %, para cualquier posición relativa del chasis **24** de máquina y de

la lanzadera **18** de trabajo, entre las dos posiciones de final de carrera. Por otro lado, la distribución de las cargas sobre la lanzadera **18** de trabajo y el chasis **24** de máquina, es tal que, en una posición relativa media del chasis **24** de máquina y de la lanzadera **18** de trabajo, a media distancia de las dos posiciones de final de carrera, en parada sobre una vía férrea horizontal, cada uno de los bogies **20**, **22** soporta al menos el 40 %, y como máximo el 60 %, de la masa total de la máquina **14** de trabajo.

La máquina **14** de trabajo se equipa con un dispositivo de bloqueo longitudinal, adecuado para fijar el chasis de máquina con el chasis de lanzadera, en una posición denominada de desplazamiento. Este dispositivo de bloqueo comprende al menos dos elementos **66**, **68** de bloqueo, situados cada uno próximo a un extremo longitudinal del chasis **38** de lanzadera y a una de las interfaces **56**, **58** de rodadura, tal como se ilustra en particular en las Figuras **7** y **8**. El elemento **66** de bloqueo comprende un pestillo **70** montado en uno de los dos subconjuntos constituidos por el chasis **24** de máquina y el chasis **38** de lanzadera, en este caso, el chasis **38** de lanzadera, y una cerradura **72** montada en el otro de los dos subconjuntos, en el ejemplo, el chasis **24** de máquina. El pestillo **70** puede moverse con respecto al subconjunto en el que está montado, entre una posición de retracción y una posición de bloqueo, y está conectado a un accionador **74** constituido, en este caso, por un cilindro hidráulico. De manera similar, para el elemento **68** de bloqueo ilustrado en las Figuras **9** y **10**, hay un pestillo **70** montado en uno de los dos subconjuntos constituidos por el chasis **24** de máquina y el chasis **38** de lanzadera, en este caso, el chasis **24** de máquina, y una cerradura **72** montada en el otro de los dos subconjuntos, en el ejemplo, el chasis **38** de lanzadera. El pestillo **70** puede moverse con respecto al subconjunto en el que está montado, entre una posición de retracción y una posición de bloqueo, y está conectado a un accionador **74** constituido, en este caso, por dos cilindros hidráulicos paralelos.

Cuando el chasis **24** de máquina está colocado con respecto al chasis **38** de lanzadera, en la posición de desplazamiento, los pestillos **70** de los elementos **66**, **68** de bloqueo, al pasar de su posición de retracción a su posición de bloqueo, penetran en las cerraduras **72**, y realizan la unión deseada, respectivamente, entre la parte **124** de extremo longitudinal delantero del chasis **24** de máquina y el chasis **38** de lanzadera, y entre la parte **126** de extremo longitudinal trasero del chasis **24** de máquina y el chasis **38** de lanzadera. El chasis **38** de lanzadera y el chasis **24** de máquina forman, entonces, un conjunto estructural, de manera que una parte de los esfuerzos ejercidos sobre los amortiguadores **26** de impactos o, más generalmente, la interfaz en el extremo **126** del chasis **24** de máquina, se transmite al enganche **28**, o, más generalmente, a la interfaz en el extremo **128** del chasis de máquina, pasando por los elementos **66**, **68** de bloqueo y el chasis **38** de lanzadera, aliviando, en igual medida, el puente **125** del chasis **24** de máquina.

La máquina **14** de trabajo preferiblemente se equipa con al menos un accionador **82** de asistencia, que conecta el chasis **24** de máquina al chasis **38** de lanzadera, y que tiene una carrera correspondiente a la carrera relativa entre el chasis **38** de lanzadera y el chasis **24** de máquina, entre las dos posiciones de final de carrera. Este accionador **82** de asistencia puede estar constituido por un cilindro hidráulico, preferiblemente un cilindro de dos cámaras. Un cilindro de este tipo permite, aislando cada una de las cámaras, bloquear el chasis **24** de máquina con respecto al chasis **38** de lanzadera, en cualquier posición intermedia entre las dos posiciones de final de carrera. También permite accionar el chasis **24** de máquina con respecto al chasis **38** de lanzadera, en vaivén entre las dos posiciones de final de carrera. En una variante, puede preverse un accionador constituido por dos cilindros hidráulicos dispuestos en oposición, encargándose cada uno de los cilindros del bloqueo en una dirección y del desplazamiento en la dirección opuesta.

Las unidades **40** de trabajo soportadas por el chasis de lanzadera comprenden picos **84** montados en un armazón común **86**, guiado de manera que se desplace verticalmente con respecto al chasis de lanzadera, entre una posición de retracción, verticalmente a cierta distancia de la vía férrea, y una posición de trabajo, que penetra en el balasto entre dos traviesas **88** adyacentes de la vía férrea **12**. Estos picos **84** están motorizados de manera que puedan vibrar alrededor de una posición media cuando penetran en el balasto, con el fin de realizar la operación de trabajo. Pero no está previsto que el armazón **86** de las unidades **40** de trabajo pueda moverse longitudinalmente con respecto al chasis **38** de lanzadera.

Dado el caso, la máquina **14** de trabajo y el vehículo adicional **16** pueden preverse para funcionar en tándem, por ejemplo, si se prevé que el vehículo adicional **16** lleve un grupo de motorización para alimentar con potencia hidráulica motores hidráulicos de propulsión montados en los bogies **20**, **22**, o las unidades **40** de trabajo.

La máquina **14** de trabajo funciona de la siguiente manera.

En un modo de funcionamiento, que puede denominarse modo de trabajo, el convoy **10** avanza a una velocidad de trabajo constante, en una dirección **100** de trabajo predeterminada, por ejemplo, hacia la izquierda en la Figura **1**. Esta velocidad constante es, concretamente, la del vehículo adicional acoplado a la máquina de trabajo y, por tanto, también es la del chasis **24** de máquina. En la práctica es baja, a título indicativo, inferior a 5 km/h.

En el modo de trabajo, el chasis **24** de máquina es empujado por el chasis del vehículo adicional **16** situado directamente detrás de la máquina **14** de trabajo, o es remolcado por un vehículo adicional situado directamente delante de la máquina **14** de trabajo, y, por tanto, avanza a la velocidad de trabajo en la dirección **100** de trabajo. Por su parte, las unidades **40** de trabajo deben alternar fases estacionarias con respecto a la vía, para permitir una penetración de los picos **84** en el balasto y la operación de bateo, y fases de avance rápido. Durante las fases

estacionarias, los bogies **20, 22** están estacionarios, y el chasis **38** de lanzadera, en parada con respecto a la vía férrea **12**, retrocede progresivamente con respecto al chasis **24** de máquina, hacia la posición de final de carrera trasera. Durante las fases de avance rápido, las unidades **40** de trabajo están a cierta distancia de la vía, y el chasis **38** de lanzadera acelera rápidamente desde su posición parada en la dirección **100** de trabajo, para alcanzar una velocidad superior a la velocidad de trabajo, y avanzar hacia delante con respecto al chasis de máquina y con respecto a la vía, antes de desacelerar rápidamente hasta pararse, de manera que las unidades **40** de trabajo se posicionen por encima de la parte de la vía férrea **12** directamente adyacente a la porción ya tratada. El accionamiento del chasis **38** de lanzadera puede realizarse mediante los motores hidráulicos de accionamiento de los ejes montados **44** motorizados de los bogies **20, 22**, en su caso, asistidos por el cilindro hidráulico **82**. Las desaceleraciones también pueden obtenerse mediante los motores hidráulicos, controlados para funcionar como bomba si se trata de máquinas hidráulicas reversibles, o mediante los frenos **48** de servicio, o mediante el cilindro **82** hidráulico de asistencia, o mediante una combinación de estos medios diferentes.

La carrera que debe recorrer el chasis **38** de lanzadera con respecto al chasis **24** de máquina en cada fase de avance rápido en la dirección de trabajo, es sustancialmente igual a la carrera recorrida por el chasis **24** de máquina con respecto a la vía férrea **12** en la dirección **100** de trabajo durante la fase estacionaria y, por tanto, al producto de la velocidad de trabajo por el tiempo de parada del chasis **38** de lanzadera con respecto a la vía férrea **12** en la fase estacionaria. Evidentemente, estas carreras deben permanecer en el intervalo delimitado por las posiciones de final de carrera. En la práctica, las posiciones de final de carrera están alejadas entre sí al menos 1 metro, preferiblemente al menos 1,5 metros.

En modo de trabajo, puede ventajosamente implementarse el mecanismo **50** de bloqueo de las suspensiones primarias de los dos bogies **20, 22**, para dar rigidez a los bogies **20, 22**. También puede implementarse el dispositivo **52** de bloqueo vertical de uno de los bogies **20** con respecto al chasis **38** de lanzadera, para un control más preciso de la posición del chasis **38** de lanzadera con respecto a la vía férrea **12**, en todas las direcciones en el espacio. Idealmente, el dispositivo de bloqueo se acciona de manera intermitente, únicamente cuando los bogies **20, 22** están parados, y se libera cuando la lanzadera avanza hacia su próxima posición de trabajo.

No hace falta mencionar que, en el modo de funcionamiento de trabajo, el dispositivo **66, 68** de bloqueo longitudinal no está activado. Si resulta necesario, en una obra, interrumpir el modo de trabajo a lo largo de algunos metros, por ejemplo, para el paso de un aparato de vía, tal como una aguja, puede utilizarse el cilindro **82** hidráulico de asistencia como dispositivo de bloqueo longitudinal de apoyo.

Cuando no están en modo de trabajo, la máquina **14** de trabajo y el convoy **10** están destinados a circular sobre la vía férrea **12** a una velocidad significativamente superior a la velocidad de trabajo, por ejemplo, aproximadamente a 10 km/h, con el fin, por ejemplo, de alcanzar o salir de una obra de trabajo. Para permitir un desplazamiento de este tipo, se libera el mecanismo **50** de bloqueo de las suspensiones primarias **46**, así como el dispositivo **54** de bloqueo en rotación de uno de los bogies, y se fija el chasis **24** de máquina al chasis **38** de lanzadera, en la posición de desplazamiento, con la ayuda del dispositivo **66, 68** de bloqueo longitudinal.

En la práctica, se coloca el chasis **24** de máquina con respecto al chasis **38** de lanzadera, precisamente en la posición de desplazamiento, con la ayuda del cilindro **82** hidráulico de asistencia, o de los bogies motorizados **20, 22**, y, después, se acopla uno de los dispositivos **66, 68** de bloqueo. Se conserva un juego de construcción muy ligero entre el pestillo y la cerradura, para permitir, en su caso, tras un ligero ajuste de la posición con la ayuda del cilindro **82** hidráulico de asistencia, o de los bogies motorizados **20, 22**, acoplar el otro dispositivo de bloqueo.

Los elementos **66, 68** de bloqueo del dispositivo de bloqueo longitudinal, están dimensionados para resistir esfuerzos importantes correspondientes a una parada brusca del chasis **24** de máquina, cuando los amortiguadores **26** entren en colisión con un obstáculo mientras el convoy **10** se desplaza a una velocidad de desplazamiento superior a la velocidad de trabajo. En la práctica, cada uno de estos elementos **66, 68** de bloqueo es adecuado para soportar un caso de carga crítica que supere 500 kN (en este caso, que supere 900 kN, y preferiblemente que supere 1500 kN) en dirección longitudinal. Por tanto, los elementos **66, 68** de bloqueo del dispositivo de bloqueo longitudinal, permiten hacer que al menos una parte de los esfuerzos de amortiguación pasen longitudinalmente desde los amortiguadores **26** hasta el enganche **28**, pasando por los elementos **66, 68** de bloqueo y el chasis **38** de lanzadera. De este modo, puede aceptarse un dimensionamiento relativamente ligero del chasis **24** de máquina en su parte **125** más fina, ya que el chasis **24** de máquina no tiene que transferir la totalidad de los esfuerzos de amortiguación.

Naturalmente, los ejemplos representados en las figuras y comentados anteriormente solo se dan a título ilustrativo y no limitativo. Se prevé explícitamente que puedan combinarse entre sí las diferentes realizaciones ilustradas, para proponer otras.

Se ha ilustrado en la Figura **12**, de forma esquemática, una máquina **14** de trabajo, según otra realización. Esta máquina **14** de trabajo incluye una lanzadera **18** de trabajo, que presenta un chasis **38** de lanzadera soportado por un primer bogie **20** y un segundo bogie **22**, situados longitudinalmente a distancia entre sí, así como un chasis **24** de máquina también soportado por un primer bogie **220** y un segundo bogie **222**, situados longitudinalmente a distancia entre sí. El chasis **24** de máquina presenta un hueco longitudinal **25** para alojar la lanzadera **18** de trabajo, estando

este hueco longitudinal **25** franqueado por un puente longitudinal **125** de pequeña sección, que constituye una parte media del chasis **24** de máquina, y que une dos partes **126**, **128** de extremo longitudinal opuestas de sección transversal mayor. Las porciones de extremo delantero **126** y trasero **128** del chasis **24** de máquina pueden equiparse con equipos de interfaz con otros vehículos ferroviarios, o con equipos de vía, amortiguadores **26**, **28** de impacto. La máquina **14** de trabajo también está provista de dos dispositivos **66**, **68** de enclavamiento, uno dispuesto entre el chasis **38** de lanzadera y la porción de extremo delantero **126** del chasis **24** de máquina, el otro entre el chasis **38** de lanzadera y la porción de extremo trasero **128** del chasis **24** de máquina. Cuando la máquina de trabajo está en modo de trabajo, los dispositivos **66**, **68** de enclavamiento se abren y retraen, lo que permite que la lanzadera **18** se desplace longitudinalmente con respecto al chasis **24** de máquina. Cuando la máquina **14** de trabajo debe circular por la vía férrea a mayor velocidad, se une el chasis **38** de lanzadera con el chasis **24** de máquina, en la posición de desplazamiento ilustrada en la Figura **12**, activando los dispositivos **66**, **68** de enclavamiento. En este modo de función, llamado de desplazamiento, una parte sustancial de los esfuerzos longitudinales ejercidos sobre los equipos **26**, **28** de interfaz transita por los dispositivos **66**, **68** de enclavamiento y el chasis **38** de lanzadera, lo que alivia la parte media **125** del chasis **24** de máquina.

REIVINDICACIONES

1. Máquina ferroviaria de trabajo que incluye un chasis (24) de máquina y una lanzadera (18) de trabajo, teniendo el chasis de máquina dos porciones (126, 128) de extremo longitudinal opuestas, y una porción media (125) que conecta las porciones (126, 128) de extremos longitudinales opuestas, disponiéndose un volumen (25) debajo de la porción media (125) del chasis (24) de máquina, para alojar al menos una parte de la lanzadera (18) de trabajo, incluyendo la lanzadera (18) de trabajo un chasis (38) de lanzadera y al menos una unidad (40) de trabajo, el chasis (38) de lanzadera siendo móvil con respecto al chasis (24) de máquina, en una dirección longitudinal (100) de la máquina (14) de trabajo en vaivén entre dos posiciones de final de carrera, incluyendo, además, la máquina de trabajo un sistema (66, 68) de enclavamiento longitudinal capaz de unir el chasis (24) de máquina al chasis (38) de lanzadera en una posición de desplazamiento de la máquina de trabajo, en donde el sistema (66, 68) de enclavamiento longitudinal incluye un primer dispositivo (66) de enclavamiento entre una primera de las dos porciones (126) de extremo longitudinal y el chasis (38) de lanzadera, **caracterizado porque** el sistema de enclavamiento incluye un segundo dispositivo (68) de enclavamiento entre el chasis (38) de lanzadera y una segunda de las dos porciones (128) de extremo longitudinal, de modo que el sistema (66, 68) de enclavamiento longitudinal sea capaz de unir el chasis (24) de máquina al chasis (38) de lanzadera en la posición de desplazamiento de la máquina uniendo la primera (126) de las dos porciones de extremo longitudinal al chasis (38) de lanzadera con el primer dispositivo (66) de enclavamiento, en posición de enclavamiento, y la segunda (128) de las dos porciones de extremo longitudinal al chasis (38) de lanzadera con el segundo dispositivo (68) de enclavamiento, en posición de enclavamiento, de modo que el chasis (38) de lanzadera y el chasis (24) de máquina formen un todo estructural, siendo cada uno del primer y segundo dispositivo (66, 68) de enclavamiento capaz de soportar un caso de carga crítica superior a 500 kN, preferiblemente superior a 900 kN, preferiblemente superior a 1.500 kN, en dirección longitudinal (100).
2. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las dos porciones (126, 128) de extremo longitudinal opuestas están equipadas, cada una, con una interfaz (26, 28) de extremo que pertenece a un grupo de interfaces que incluyen amortiguadores (26) de impactos, y un enganche (28) de conexión a un vehículo adyacente (16) del convoy (10) de trabajo.
3. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la unidad (40) de trabajo incluye herramientas (84) de trabajo destinadas a intervenir en la vía mientras la lanzadera (18) de trabajo está en parada, siendo las herramientas (84) de trabajo, preferiblemente, herramientas bateadoras o de compactación.
4. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según la reivindicación 3, **caracterizada porque** la unidad (40) de trabajo incluye una estructura de soporte capaz de elevar y bajar las herramientas (84) de trabajo entre una posición retraída y una posición de trabajo, preferiblemente mediante un movimiento puramente vertical.
5. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** incluye al menos un accionador (82) de asistencia, que incluye preferiblemente uno o varios cilindros hidráulicos (82), que conectan el chasis (24) de máquina al chasis (38) de lanzadera, adecuado para efectuar una o varias de las siguientes operaciones:
 - bloquear el chasis (38) de lanzadera con respecto al chasis (24) de máquina, en cualquier posición intermedia entre las dos posiciones de final de carrera;
 - accionar el chasis (38) de lanzadera con respecto al chasis (24) de máquina, en una dirección longitudinal (100) de la máquina (14) de trabajo, en vaivén entre las dos posiciones de final de carrera.
6. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las posiciones de final de carrera están separadas entre sí al menos 1 metro, preferiblemente al menos 1,5 metros.
7. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** incluye al menos dos bogies (20, 22), preferiblemente motorizados, con ejes (120, 122) de pivotamiento vertical, situados a una distancia (D) entre sí superior a 10 metros, preferiblemente superior a 12 metros.
8. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según la reivindicación 7, **caracterizada porque** los dos bogies (20, 22) soportan el chasis (38) de lanzadera, que soporta el chasis (24) de máquina.
9. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según la reivindicación 7, **caracterizada porque** los dos bogies (20, 22) soportan el chasis (24) de máquina, del que está suspendido el chasis (38) de lanzadera, al menos en la posición de desplazamiento.

10. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según la reivindicación 7, **caracterizada porque** los dos bogies (20, 22) soportan el chasis (38) de lanzadera, y **porque** la máquina ferroviaria de trabajo incluye dos bogies suplementarios (220, 222) que soportan el chasis (24) de máquina.
- 5 11. Máquina ferroviaria (14) de trabajo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** cada uno del primer y segundo dispositivo de enclavamiento incluye un pestillo (70) montado en uno de los dos subconjuntos constituidos por el chasis (24) de máquina y el chasis (38) de lanzadera, y una cerradura (72) montada en otro de los dos subconjuntos constituidos por el chasis (24) de máquina y el chasis (38) de lanzadera, el pestillo siendo móvil con respecto al subconjunto en donde está montado entre una posición de enclavamiento y una posición de retracción, y vinculado a un accionador, penetrando el pestillo en la cerradura al pasar de la posición de retracción a la posición de enclavamiento.
- 10 12. Convoy ferroviario (10) de trabajo, que incluye una máquina ferroviaria (14) de trabajo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y al menos un vehículo adicional (16) que incluye un chasis adicional (30) acoplado al chasis (24) de máquina de la máquina (14) de trabajo, y al menos un bogie adicional (32) de soporte del chasis adicional (30).
- 15

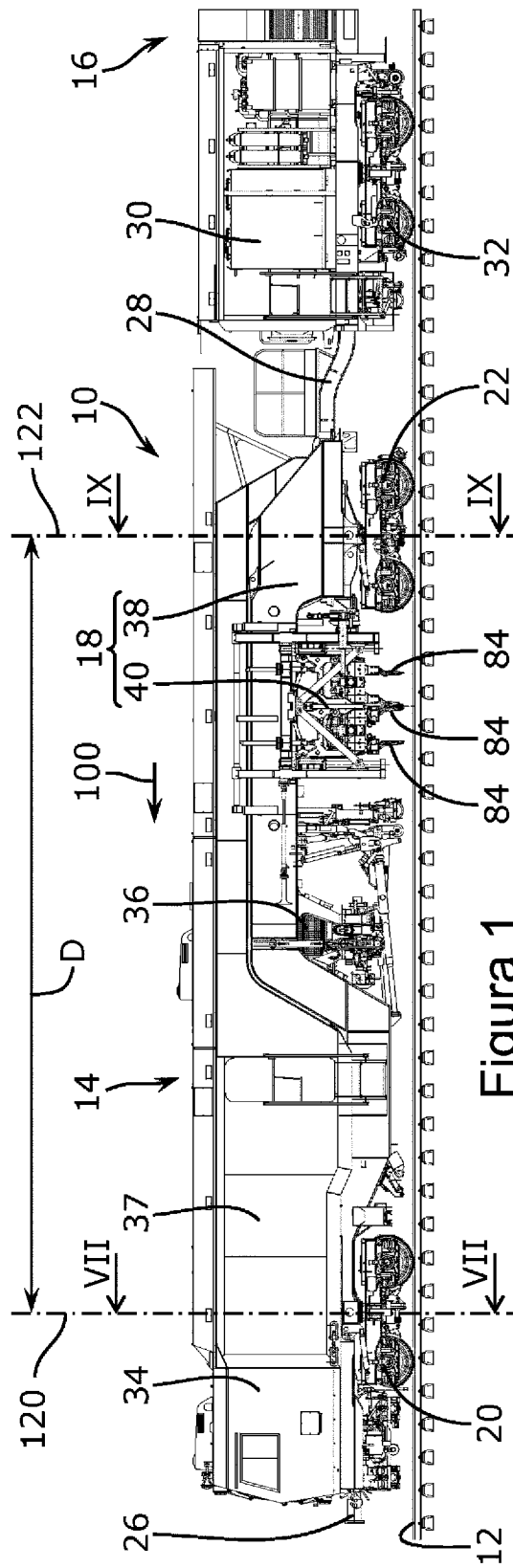


Figure 1

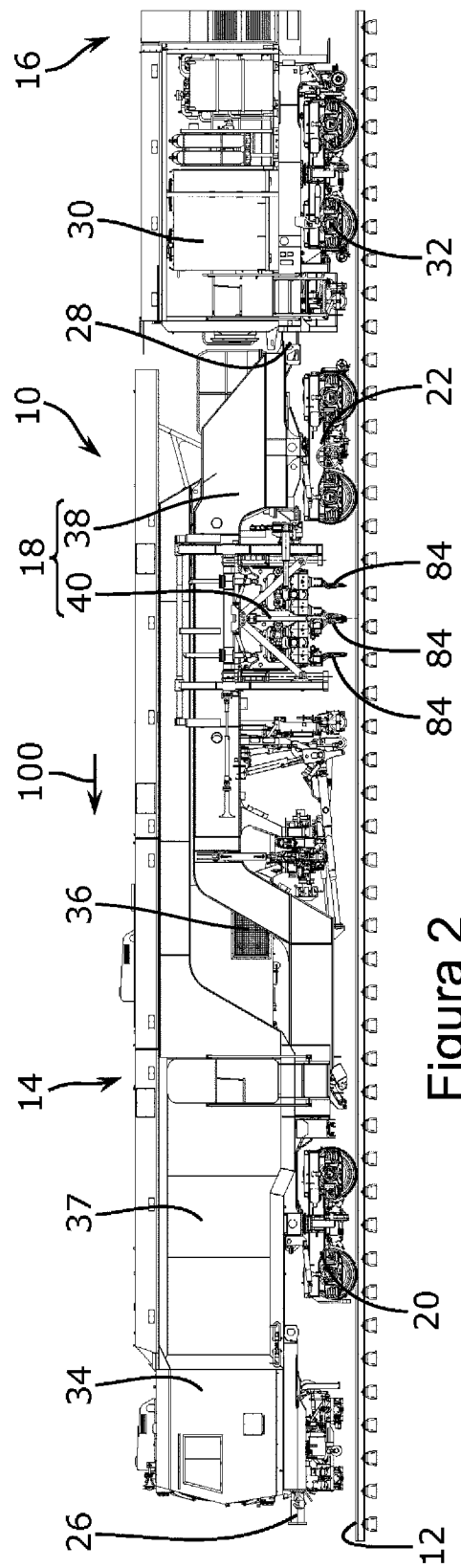


Figure 2

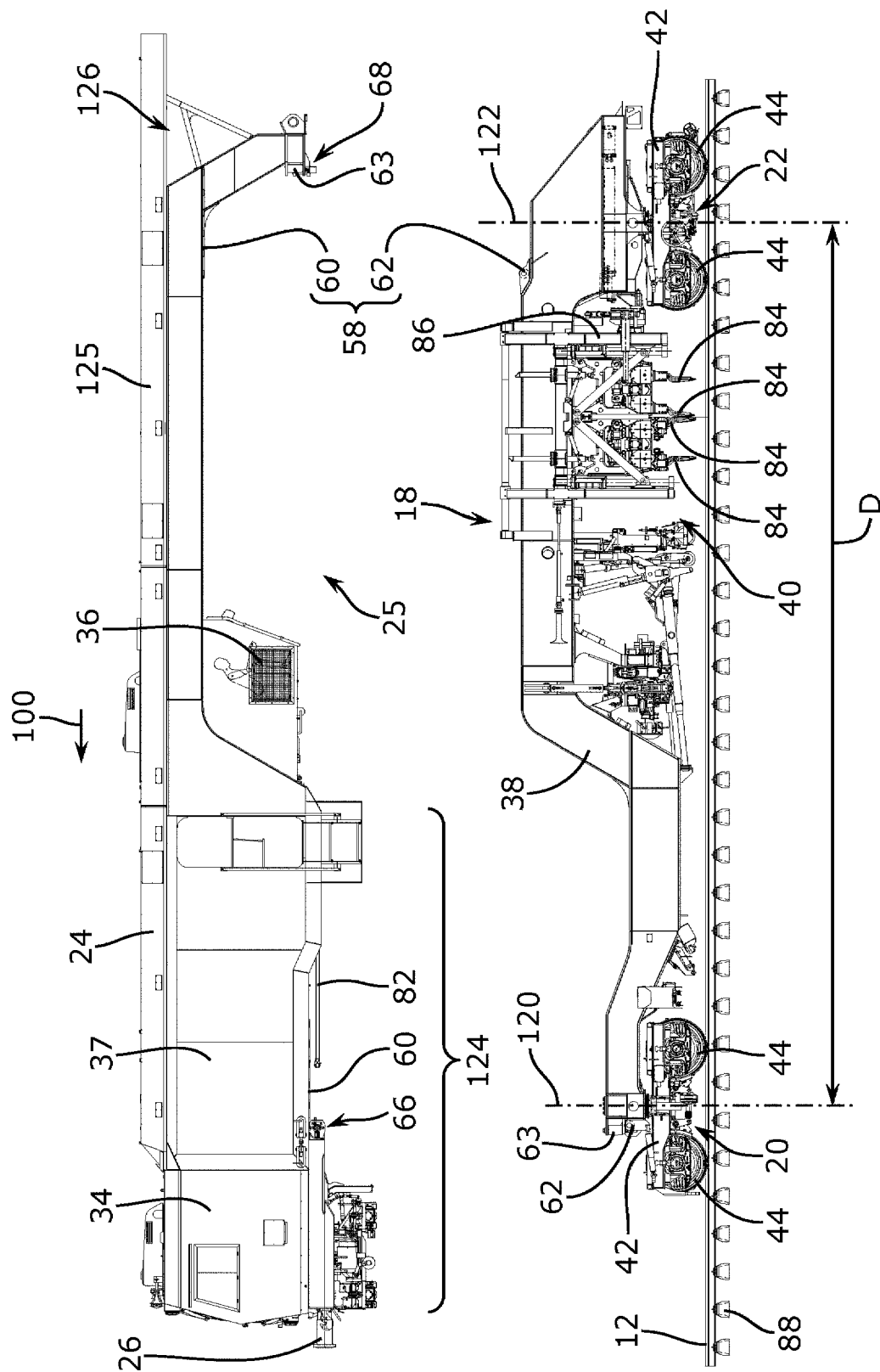
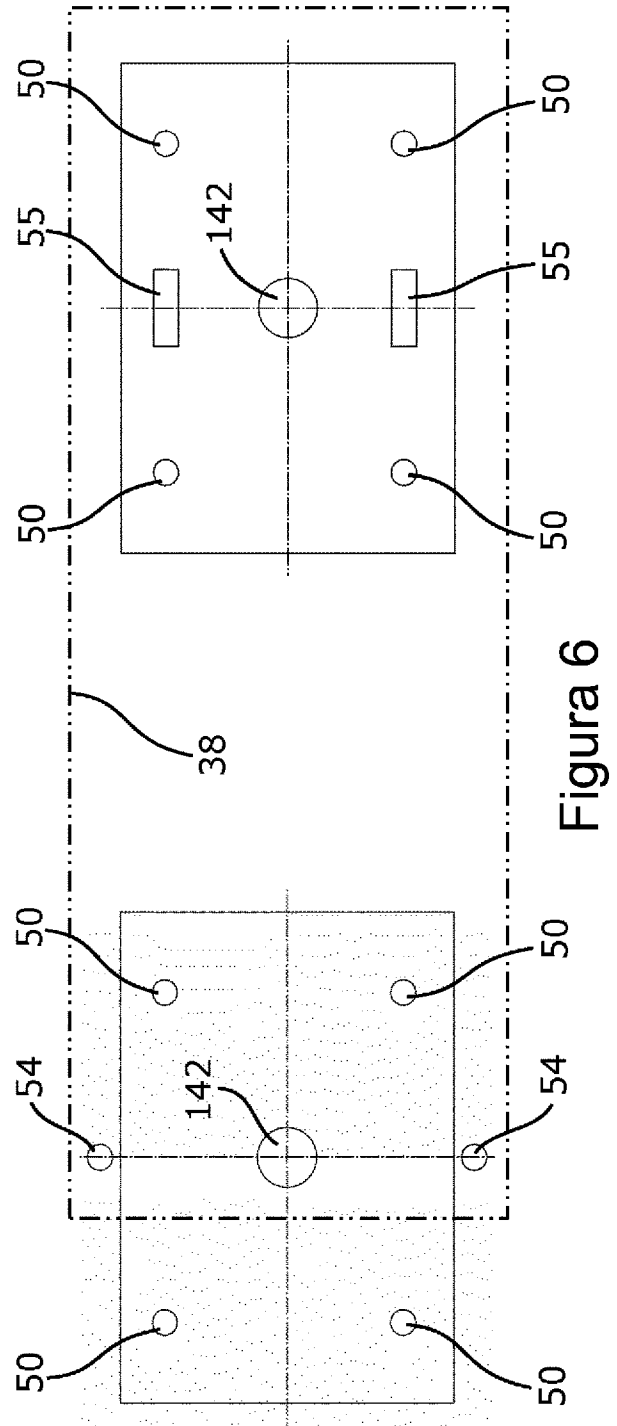
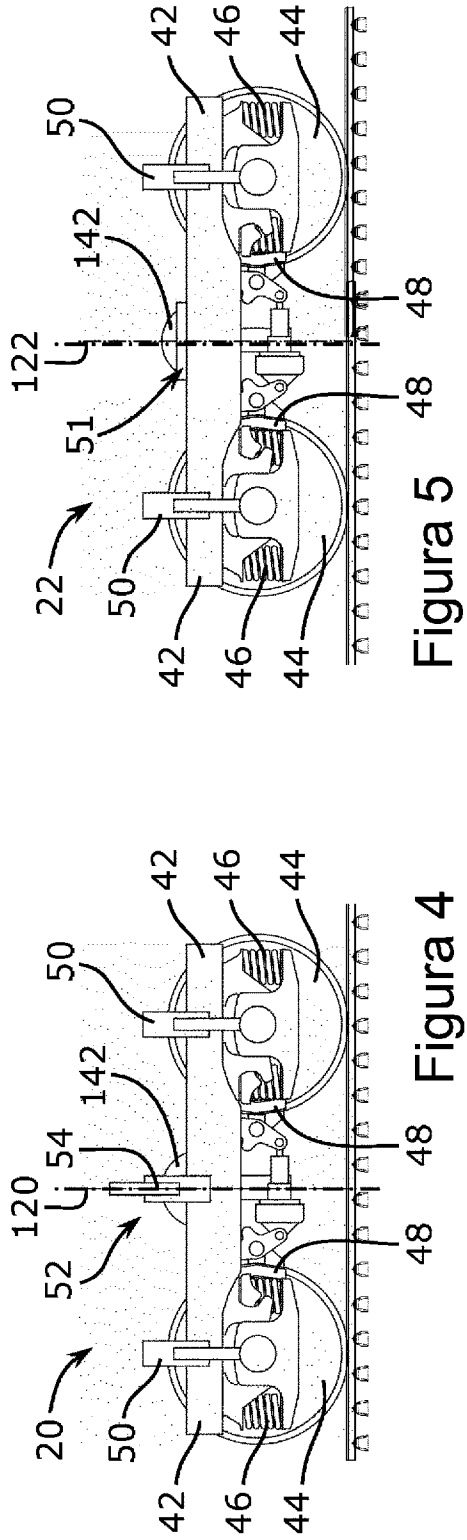
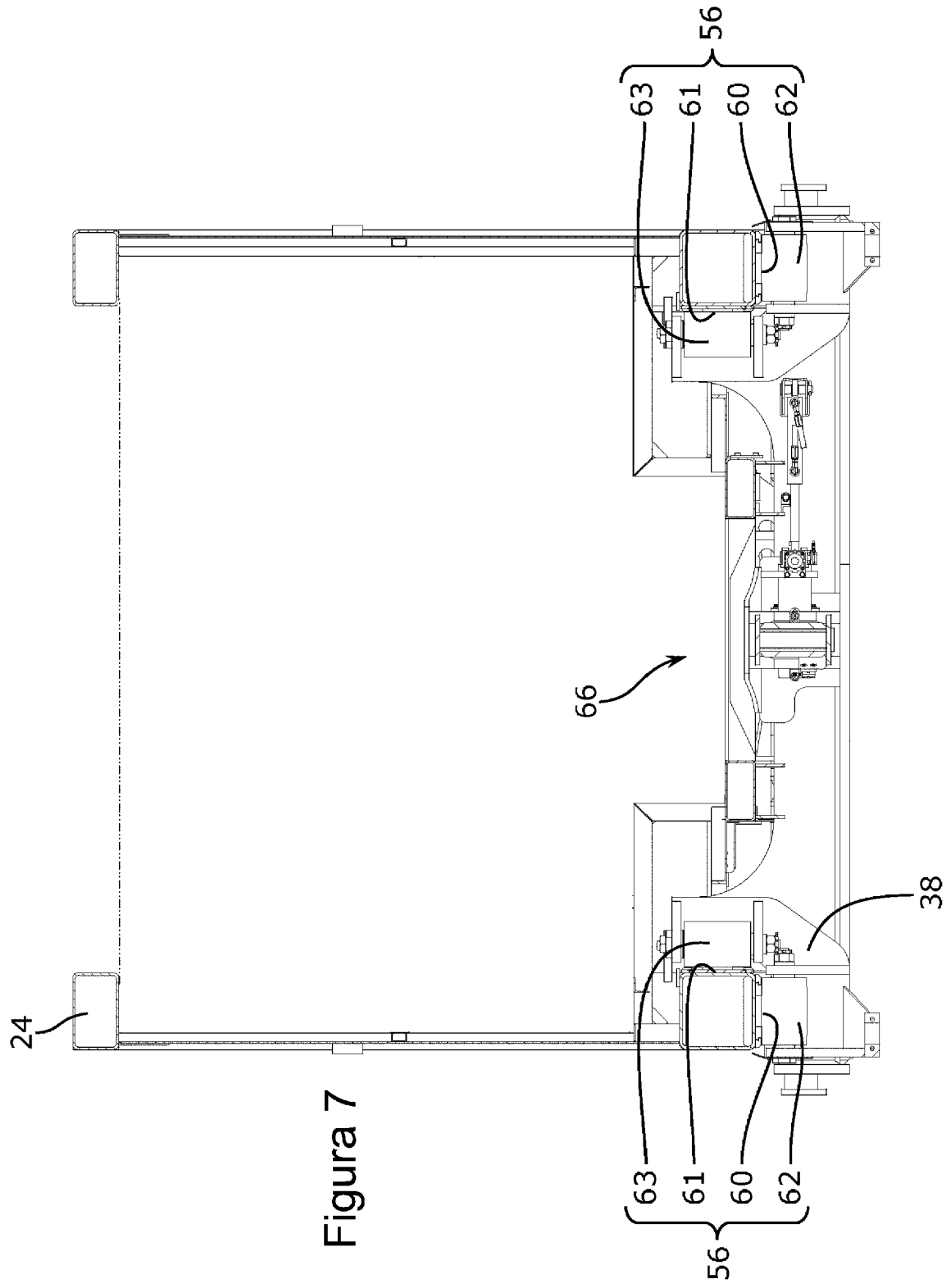


Figura 3





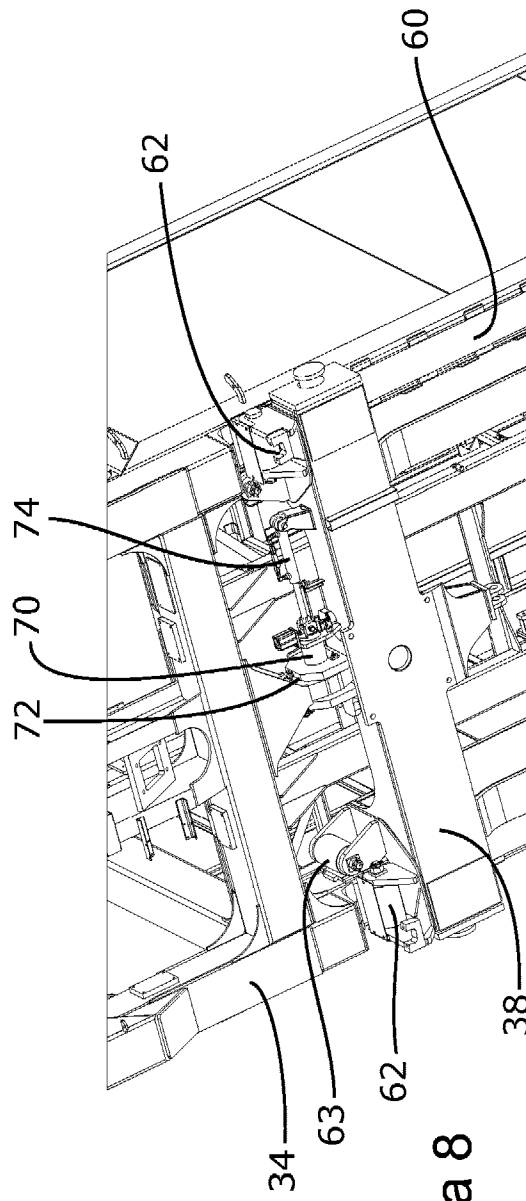


Figura 8

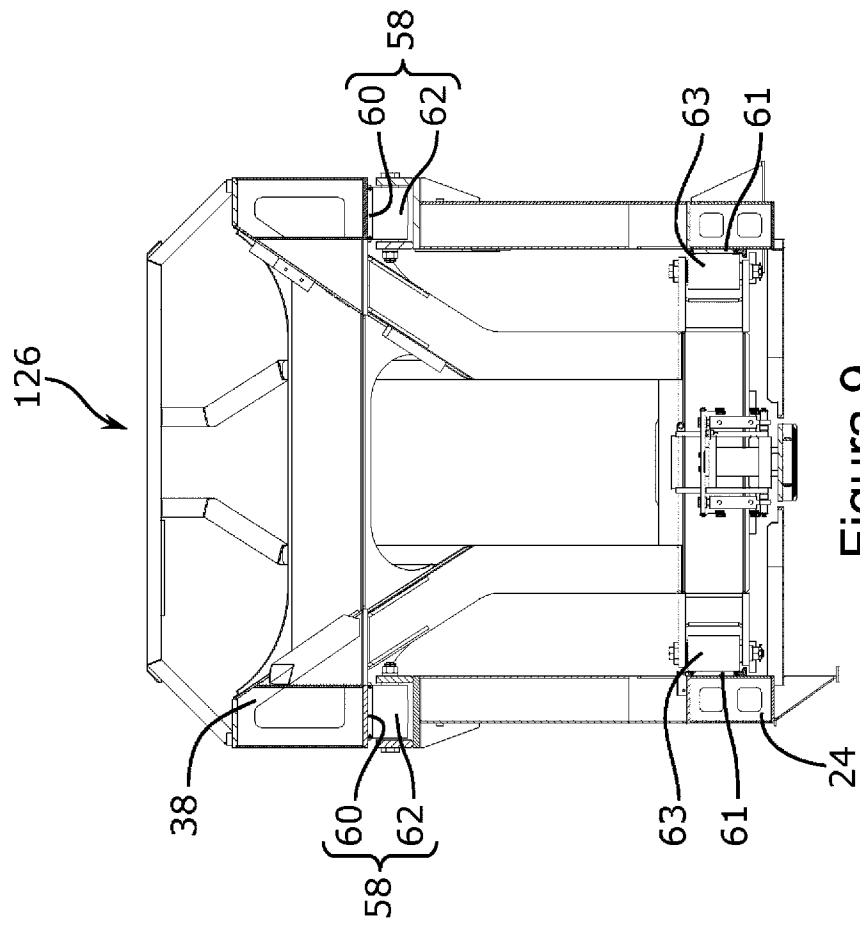


Figure 9

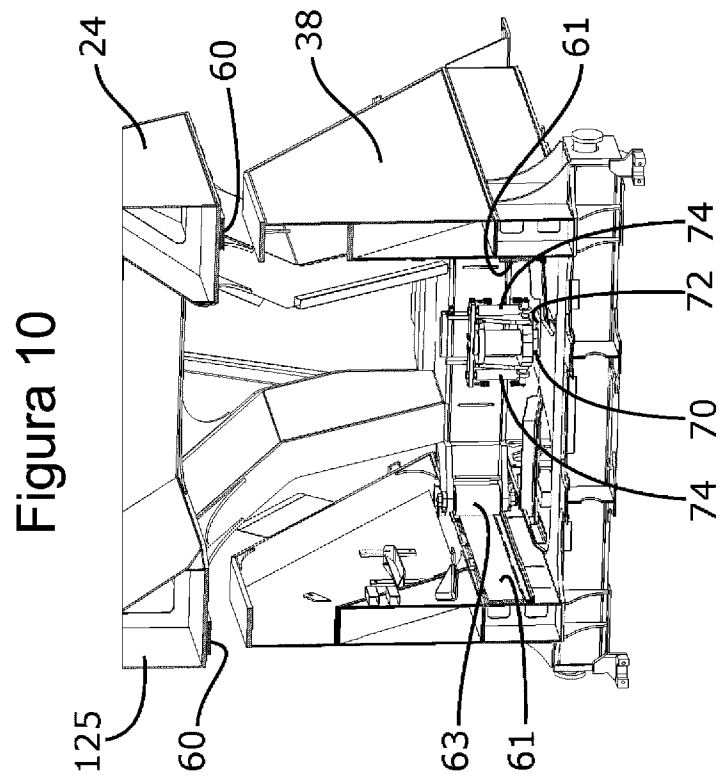


Figure 10

