

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 055**

51 Int. Cl.:

B61D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2012 PCT/EP2012/059032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2012 WO12156408**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2012 E 12722128 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 2709893**

54 Título: **Sistema, procedimiento y vagón ferroviario para el transporte de objetos sobre carriles**

30 Prioridad:

16.05.2011 DE 102011101636
23.12.2011 DE 202011109502 U
15.03.2012 DE 102012005287

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.02.2021

73 Titular/es:

**K&K MASCHINENENTWICKLUNGS GMBH & CO.
KG (100.0%)
Von-Gravenreuth-Straße 1
81827 München, DE**

72 Inventor/es:

DEHMEL, WOLFRAM PETER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 804 055 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema, procedimiento y vagón ferroviario para el transporte de objetos sobre carriles

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el suministro y la evacuación sobre carriles de material a y de vehículos de trabajos ferroviarios, mediante varios vagones ferroviarios acoplables entre sí, que presentan respectivamente al menos una pista de transporte, sobre la que los objetos pueden desplazarse a lo largo de los vagones ferroviarios y que está realizada de tal modo que las pistas de transporte de los vagones ferroviarios acoplados entre sí están dispuestas unas a continuación de las otras.

10 Los trabajos en vías de ferrocarril se realizan en la medida de lo posible sobre carriles, puesto que de este modo puede mantenerse reducido el perjuicio para el tráfico ferroviario y la carga del medio ambiente. Para ello se usan vehículos de trabajo que pueden ir sobre carriles, como por ejemplo máquinas de limpieza de lechos de balasto, máquinas de saneamiento del subsuelo y similares, pero también máquinas para el desmantelamiento o para la nueva fabricación de líneas ferroviarias. En prácticamente todos los casos hay que suministrar y/o evacuar material a y/o de los vehículos de trabajo. En las máquinas de limpieza de lechos de balasto deben evacuarse por ejemplo escombros de balasto viejo y material del subsuelo. En las máquinas de saneamiento del subsuelo y en las máquinas para la nueva construcción de líneas ferroviarias debe suministrarse material para el subsuelo o la línea ferroviaria. Además, en los vehículos de trabajo de este tipo puede haber necesidad de otros materiales como agua, combustible, pequeños productos de hierro, traviesas y similares.

25 Mientras que el suministro de otros materiales tiene lugar en muchos casos mediante llamadas grúas pórticos o dado el caso no sobre carriles, es decir, mediante camiones, para el suministro y la evacuación de escombros, balasto, arena y similares están disponibles llamadas unidades de transporte de material y de silos, llamadas en alemán con las siglas MFS. Se trata de vagones ferroviarios que en la mayoría de los casos están abiertos hacia arriba, cuyos fondos están provistos de cintas transportadoras para el transporte de dichos materiales. En un extremo de este vagón ferroviario está dispuesta además una cinta transportadora de transferencia, con la que el material puede transportarse de vagón a vagón o, después de un giro de la cinta transportadora de transferencia hacia un lado.

30 El inconveniente de estos vagones tipo MFS conocidos es el uso de cintas transportadoras solo en el fondo de los vagones. Debido a ello, durante el transporte se produce un rozamiento considerable entre el material y las paredes laterales del vagón, que conduce a una gran pérdida de energía y a un desgaste por abrasión. Por lo tanto, se necesitan motores grandes para el accionamiento de los dispositivos de transporte. Por el modo de construcción abierto, se produce además suciedad no solo en el vagón sino también en el entorno. Otro inconveniente es que por el transporte se produce una disgregación de los materiales, lo que no es deseable en el caso de materiales para el saneamiento del subsuelo o la nueva fabricación de una línea ferroviaria.

El documento EP 1 775 190 A2 da a conocer un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40 La invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento del tipo mencionado al principio que no presente los inconvenientes indicados y que pueda usarse también en general para el transporte de mercancías en líneas ferroviarias.

45 En un procedimiento de acuerdo con la invención, el objetivo se consigue porque el material se transporta en los vagones ferroviarios mediante cuerpos de transporte en forma de contenedores de transporte, pudiendo desplazarse los contenedores de transporte en los vagones ferroviarios a lo largo de pistas de transporte que pueden conectarse una con otra en la dirección longitudinal de vagón a vagón.

50 De acuerdo con la invención, se usan por lo tanto en lugar de las cintas transportadoras contenedores de transporte que se desplazan en los vagones ferroviarios. Los contenedores de transporte pueden desplazarse en vías de desplazamiento, vías de rodillos, vías de deslizamiento, ferrocarriles aéreos, ferrocarriles suspendidos, cintas transportadoras, cadenas de transporte u otras vías.

55 Una ventaja especial de la invención es que por el uso de contenedores de transporte se produce mucho menos rozamiento durante el transporte. Por lo tanto, la pérdida de energía es claramente menor que en el sistema conocido. Además, gracias al uso de contenedores de transporte prácticamente no se produce ninguna disgregación de los materiales. También la suciedad es claramente menor que en el sistema conocido. Prácticamente no se produce suciedad en el entorno. Otra ventaja es que pueden transportarse todo tipo de materiales, es decir, en particular también agua, pequeños productos de hierro, traviesas y combustible, además del material para la línea ferroviaria y el balasto. Gracias a ello, estos materiales pueden suministrarse o evacuarse también sobre carriles, como hasta ahora el balasto y la arena, y concretamente también al mismo tiempo, llenándose diferentes contenedores de transporte con diferentes materiales. Si se desea, mediante la invención también pueden suministrarse y/o evacuarse todos los materiales solo desde un lado de la máquina.

65 Otra ventaja de la invención es la posibilidad de transportar al mismo tiempo varios contenedores de transporte. Esto aumenta considerablemente el rendimiento en comparación con las soluciones con grúas pórticos y en comparación

con el transporte mediante vagones tipo MFS.

En lo sucesivo, el contenedor de transporte de acuerdo con las reivindicaciones se denominará con el término "cuerpo de transporte".

5 La invención no solo puede usarse para el suministro y la evacuación de material a o de vehículos de trabajos ferroviarios, sino en general para el transporte de objetos en líneas ferroviarias. Una ventaja esencial es en este caso también que los vagones ferroviarios pueden cargarse y descargarse de forma muy rápida, desplazándose los cuerpos de transporte para los objetos a lo largo de las pistas de transporte de los vagones ferroviarios conectados unas con otras. En el punto de inicio de un tren de acuerdo con la invención, los cuerpos de transporte cargados anteriormente con los objetos se desplazan simplemente a los vagones ferroviarios, por ejemplo, rodando. Para ello, las pistas de transporte de los vagones ferroviarios pueden estar provistos de rodillos adecuados. Correspondientemente, los cuerpos de transporte se descargan en el lugar de destino del tren de los vagones ferroviarios. Por lo tanto, la carga y descarga del tren puede realizarse en muy poco tiempo.

15 Además, existe la posibilidad de que los cuerpos de transporte se coloquen durante la marcha del tren en el tren, para obtener en la descarga un orden determinado de los cuerpos de transporte. Puede descargarse por ejemplo en un primer lugar de destino rápidamente solo una parte de los cuerpos de transporte, colocándose estos cuerpos de transporte al extremo de descarga del tren. En un segundo lugar de destino pueden descargarse a continuación los cuerpos de transporte colocados a continuación de estos. En el primer lugar de destino también pueden cargarse otros cuerpos de transporte para sustituir los cuerpos de transporte descargados, que también pueden colocarse durante la marcha en un lugar adecuado del tren. Para la recolocación están previstos dispositivos para la retirada temporal de cuerpos de transporte de una pista de transporte. Los vagones ferroviarios también pueden presentar dos o más pistas de transporte paralelas entre las que pueden ser cambiados los cuerpos de transporte.

25 Las vías de desplazamiento paralelas permiten un suministro y/o una evacuación continuos de material, desplazándose los cuerpos de transporte en una vía de desplazamiento al vehículo de trabajo y siendo cargados o descargados allí y retirándose en otra vía de desplazamiento en estado cargado o descargado del vehículo de trabajo. Así, varios cuerpos de transporte pueden desplazarse continuamente uno tras otro al vehículo de trabajo y alejándose de este para suministrar y/o evacuar material.

Los cuerpos de transporte son preferentemente desplazables en las dos direcciones en las vías de desplazamiento. Gracias a ello, el sistema es especialmente flexible.

35 Las pistas de transporte se extienden preferentemente al menos sustancialmente en la dirección horizontal y/o están dispuestas al menos sustancialmente sin escalones una tras otra. Gracias a ello, puede realizarse especialmente bien una transferencia de los cuerpos de transporte de vagón ferroviario a vagón ferroviario. Entre los puntos de entrega, las pistas de transporte también podrían extenderse de forma no horizontal, formando por ejemplo una bajada. Podría bastar en este caso con accionar los cuerpos de transporte solo al principio y/o al final de cada pista de transporte de un vagón ferroviario. En el espacio intermedio, los cuerpos de transporte se moverían por sí mismo gracias a su masa.

De acuerdo con una configuración preferible de la invención, dos vías de desplazamiento están dispuestas una encima de la otra. Esto ha resultado ser especialmente ventajoso, en particular para la carga y descarga de los cuerpos de transporte.

45 De acuerdo con otra configuración de la invención, en al menos un vagón está previsto un dispositivo para la retirada temporal de un cuerpo de transporte de una vía de desplazamiento o para el cambio de la vía de desplazamiento. Gracias a ello, aumenta aún más la flexibilidad del sistema. De este modo puede realizarse en particular una recolocación de los cuerpos de transporte y un almacenamiento intermedio de cuerpos de transporte individuales. De acuerdo con una forma de realización, al menos uno de los cuerpos de transporte está provisto de cadenas de oruga y es capaz de bajar lateralmente de la pista de transporte correspondiente al alcanzar el lugar de destino. Esto permite una descarga efectiva de la mercancía transportada del cuerpo de transporte, por ejemplo, depositar una guja de cambio al lado de la vía férrea.

55 De acuerdo con otra configuración de la invención, en al menos un vagón que ha de disponerse en particular en un extremo del tren, está previsto un dispositivo para la transferencia mecánica de mercancías a transportar entre el vagón y un vehículo de trabajo y/o un lugar de carga y/o descarga. Esto facilita la carga y/o descarga de los cuerpos de transporte en el vehículo de trabajo.

60 Además, al menos un vagón está equipado con una posibilidad de descarga lateral para los cuerpos de transporte. Gracias a ello, los cuerpos de transporte pueden retirarse lateralmente y pueden cambiarse por otros cuerpos de transporte. De este modo resulta posible cambiar un cuerpo de transporte lleno con material a evacuar en un lugar adecuado por un cuerpo de transporte vacío, o cambiar un cuerpo de transporte vacío por otro cuerpo de transporte con material a suministrar. Igualmente es posible cambiar un cuerpo de transporte lleno de escombros por un cuerpo de transporte lleno de material a suministrar. La posibilidad de descarga también puede estar solo en que el vagón ofrece una posibilidad de acceso para un equipo de carga y descarga, como por ejemplo una excavadora o un vehículo

elevador.

De acuerdo con una configuración especialmente preferible, en al menos un vagón está previsto un dispositivo para depositar y/o recoger cuerpos de transporte en o de la vía férrea. Esto permite una carga y/o descarga muy rápida de un tren de acuerdo con la invención. Esto es importante, en particular, en caso de un tren para abastecer de material y/o retirar material de un vehículo de trabajos ferroviarios. Un tren procesado puede desplazarse por ejemplo a un lugar alejado de la red ferroviaria, donde se han almacenado previamente cuerpos de transporte nuevos en la vía férrea. En primer lugar, los nuevos cuerpos de transporte son recogidos por un dispositivo adecuado en un vagón existente en el extremo del tren de una vía férrea y son desplazados a una pista de transporte del tren. A continuación, los cuerpos de transporte procesados son bajados por otra pista de transporte del tren y son depositados mediante dicho dispositivo en la vía férrea. Ahora, el tren puede volver a ir con los nuevos contenedores de transporte al vehículo de trabajos ferroviarios y puede volver a suministrar y/o evacuar material a este o de este. Como alternativa es posible también apilar los cuerpos de transporte en la vía, para reducir la longitud de vía necesaria y por lo tanto la superficie de la instalación de la obra que habitualmente tiene la misma longitud.

Se permite un servicio de trabajo especialmente favorable porque una parte de los vagones ferroviarios existentes permanece al lado de la máquina, mientras que la parte restante de los vagones ferroviarios se desplazan en vaivén entre la obra y el lugar de abastecimiento de material. Los vagones que se desplazan en vaivén permanecen siempre solo durante el intervalo de tiempo relativamente corto del cambio de material en los vagones que se encuentran cerca de la máquina, con los que son acoplados durante este intervalo de tiempo. Al usarse un acoplamiento roscado, la máquina debe detenerse brevemente durante el acoplamiento y desacoplamiento. Sin embargo, puede estar previsto también un dispositivo que detecta continuamente la presión en los topes e interrumpe el cambio de material de forma controlada cuando la presión en los topes está por debajo de un valor umbral. Un dispositivo de este tipo puede hacer que no sea necesario el acoplamiento y desacoplamiento anteriormente mencionado.

Preferentemente, los cuerpos de transporte son desplazables de vagón ferroviario a vagón ferroviario, sin medios de carga adicionales, como grúas. Además, los cuerpos de transporte son desplazables preferentemente, de vagón ferroviario a vagón ferroviario directamente en las pistas de transporte. Dicho de otro modo, exclusivamente las pistas de transporte propiamente dichas sirven para la transferencia de los cuerpos de transporte de vagón a vagón, cambiando por ejemplo los cuerpos de transporte mediante un accionamiento propio de un tramo de una pista de transporte que se encuentra al final del vagón a la pista de transporte del vagón siguiente o transportando un tramo de este tipo los cuerpos de transporte activamente a la pista de transporte del siguiente vagón. De este modo puede evitarse la puesta a disposición compleja y costosa de grúas pórticos o similares.

Al menos un cuerpo de transporte puede estar realizado como contenedor abierto o cerrado. Los contenedores abiertos son fáciles de cargar, mientras que los contenedores cerrados ofrecen una buena protección para los objetos a transportar. Los contenedores de este tipo pueden alojar, por lo tanto, según la configuración, líquidos como agua o combustible, productos a granel, como por ejemplo balasto o también componentes como pequeños productos de hierro o traviesas y transportarlos mediante desplazamiento en las pistas de transporte a un vehículo de trabajos ferroviarios o en general a un lugar de trabajos ferroviarios o evacuarlos de allí. Al menos un cuerpo de transporte puede estar realizado también como soporte a modo de placa, para permitir así un transporte de mercancías pesadas y voluminosas, como carriles o placas de hormigón. Mediante una disposición de cuerpos de transporte configurados de diferentes maneras puede transportarse por lo tanto una pluralidad de materiales diferentes, máquinas y componentes sobre carriles a un lugar de trabajos ferroviarios o evacuarse desde allí, por lo que es posible trabajar de una forma especialmente efectiva en la vía.

No obstante, no es imprescindible prever para cada mercancía a transportar un contenedor o soporte. Por el contrario, una pieza de mercancía de carga a transportar en las pistas de transporte puede formar por sí misma un cuerpo de transporte. En este sentido, al menos un cuerpo de transporte puede estar realizado como bulto suelto a transportar en las pistas de transporte. Dicho de otro modo, las pistas de transporte pueden estar concebidas especialmente para un transporte de cuerpos de transporte en forma de componentes pesados y/o voluminosos determinados, también sin contenedor o soporte. De este modo, los carriles, agujas de cambio, placas de hormigón y similares pueden transportarse sobre carriles al lugar de trabajo deseado o ser evacuados de allí, siendo transportados por ejemplo directamente sobre vías de rodillos de los vagones ferroviarios correspondientes.

Además, al menos un cuerpo de transporte puede estar realizado como al menos un dispositivo que cumple con una función de trabajo relacionada con las vías, en particular una máquina. Por lo tanto, las pistas de transporte pueden usarse para transportar dispositivos de trabajo pesados de diferentes tipos de forma sencilla a un lugar de trabajos ferroviarios que se encuentra en la vía férrea. Como dispositivo que cumple una función de trabajo relacionada con las vías, no solo puede estar prevista una máquina, como por ejemplo una excavadora o un vehículo elevador, sino también un dispositivo de medición o comprobación, un equipo de control o una instalación compleja, como una estación de servicio móvil. Un cuerpo de transporte en el sentido de la invención puede estar realizado por lo tanto no solo para alojar o portar una máquina, sino que puede estar realizado el mismo como máquina, dispositivo de medición o similares. La máquina también puede estar formada por la conexión de dos o más cuerpos de transporte. De este modo, pueden realizarse de forma especialmente efectiva mediciones u obras, puesto que la máquina no tiene que traerse y volver a retirarse sobre carreteras o mediante vagones ferroviarios separados.

De acuerdo con una configuración de la invención, al menos un cuerpo de transporte está realizado para el transporte de personas. De este modo pueden transportarse personas, en particular obreros, a lo largo de vehículos ferroviarios.

5 Preferentemente, los cuerpos de transporte están adaptados respecto a sus dimensiones exteriores, su peso y/o la naturaleza de su superficie para el transporte en las pistas de transporte o viceversa. Dicho de otro modo, los cuerpos de transporte y las pistas de transporte están adaptados entre sí, para permitir así un transporte efectivo, en particular sin medios de carga adicionales, como grúas. En particular, puede elegirse la anchura y/o la carga máxima que descansa en las pistas de transporte ya en la construcción de un sistema de acuerdo con la invención de tal modo que
10 en ellos es posible el transporte de máquinas o componentes grandes, como carriles, placas de hormigón o incluso agujas de cambio necesarios en el lugar de trabajos ferroviarios.

Como cuerpo de transporte en el sentido de la invención ha de considerarse por lo tanto cada pieza de mercancía que por la naturaleza de las pistas de transporte está realizada especialmente para una desplazabilidad en las pistas de
15 transporte.

Para permitir un transporte lo más efectivo posible, los cuerpos de transporte pueden presentar superficies de rodadura especiales para rodillos de vías de rodillos en uno o varios de sus lados. Además, los cuerpos de transporte podrían estar provistos de un fondo sustancialmente del todo liso. De este modo, el cuerpo de transporte puede ser desplazado y/o guiado de forma ventajosa. Las superficies de rodadura están realizadas en este caso en particular de tal modo que resulta una resistencia de rozamiento suficiente entre los rodillos de una vía de rodillos y el cuerpo de transporte, para evitar o reducir un patinaje de los rodillos. También es ventajosa una realización de la superficie de rodadura para reducir la carga de los rodillos de una vía de rodillos y por lo tanto el desgaste de esta, en particular al pasar el cuerpo de transporte de un rodillo al siguiente. Por ejemplo, puede estar prevista una rampa o un redondeo al final de la
20 superficie de rodadura.
25

El hecho de que esté prevista una superficie de rodadura en el lado superior del cuerpo de transporte puede servir para mejorar una rodadura de un rodillo en el lado superior del cuerpo de transporte. Con un rodillo de este tipo puede impedirse por ejemplo el vuelco del cuerpo de transporte al pasar el cuerpo de transporte de un vehículo ferroviario al
30 otro.

Las superficies de rodadura en el lado del cuerpo de transporte sirven para un guiado lateral mediante rodillos de vías de rodillos. Las superficies de rodadura también pueden encontrarse en una ranura especial o en un nervio en el lado inferior del cuerpo de transporte. En las pistas de transporte puede estar prevista adicionalmente a una guía lateral existente otra guía, que de forma similar a una valla protectora impide que el cuerpo de transporte salga de la pista de transporte, también en caso de fallar la guía lateral.
35

Para desplazar los cuerpos de transporte a lo largo de las pistas de transporte, puede estar previsto un accionamiento en ellos, por ejemplo, rodillos accionados. No obstante, un accionamiento también puede estar previsto en los cuerpos de transporte propiamente dichos o en otro lugar de los vagones ferroviarios, por ejemplo, al lado de las pistas de transporte. De acuerdo con una forma de realización de la invención, los cuerpos de transporte presentan un accionamiento autoguiado, es decir, el movimiento accionado del cuerpo de transporte tiene lugar de forma automáticamente controlada o con control remoto. En este caso no es necesario ocupar los cuerpos de transporte con conductores. Un accionamiento en el vagón ferroviario tiene la ventaja de que los cuerpos de transporte pueden estar realizados de forma muy sencilla, por ejemplo, como cajas de transporte sencillas. En una forma de realización de la invención, un vagón ferroviario presenta un accionamiento para desplazar los cuerpos de transporte a lo largo de las pistas de transporte, no presentando los cuerpos de transporte un accionamiento propio.
40
45

Los accionamientos están realizados preferentemente de tal modo que con ellos pueda generarse una marcha en curva de los cuerpos de transporte según la curva de la vía férrea y/o que sea posible desplazar los cuerpos de transporte también en pendientes y peraltes de la vía. De este modo es posible desplazar los cuerpos de transporte en cualquier trayecto, por ejemplo, para recolocarlos.
50

En caso de un accionamiento de los cuerpos de transporte mediante rodillos, todos los rodillos existentes pueden estar accionados, por ejemplo, mediante un accionamiento central, o puede estar accionada solo una parte de los rodillos. Pueden estar accionados por ejemplo al menos dos rodillos que se encuentran uno tras otro visto en la dirección de marcha por accionamientos respectivamente individuales o por un accionamiento común. También pueden estar equipados respectivamente dos rodillos opuestos respecto a la pista de transporte con accionamientos individuales o con un accionamiento común. En la variante indicada en último lugar, puede estar previsto un mecanismo diferencial en la cadena de accionamiento que une el motor del accionamiento con los dos rodillos. Este mecanismo diferencial puede estar realizado como diferencial de bloqueo automático o de bloqueo independiente. Además, puede estar previsto un dispositivo para la llamada "vectorización del par" (Torque Vectoring). Los dispositivos de este tipo pueden apoyar un movimiento giratorio o basculante de los cuerpos de transporte en el paso de un vagón al vagón siguiente. Los movimientos giratorios pueden ser útiles, en particular, cuando los vagones ferroviarios están en una curva de la vía. Un movimiento basculante de los cuerpos de transporte también puede iniciarse mediante una velocidad diferencial de rodillos opuestos, preferentemente en la primera o última pareja de rodillos del vagón correspondiente.
55
60
65

- 5 La medida del movimiento basculante puede determinarse en este caso mediante sensores en los extremos de un grupo de vagones fijamente acoplados entre sí. Junto con el recorrido que el grupo de vagones ha realizado en la vía, puede estimarse el ángulo de articulación entre los vagones, y concretamente también en vagones en los que no está fijado ningún sensor. La determinación de los diferentes ángulos de articulación se realiza preferentemente de forma automatizada.
- 10 El accionamiento de los rodillos se realiza preferentemente de forma eléctrica, por ejemplo, mediante un motor eléctrico. Preferentemente se usa un motor de reluctancia conmutada, denominado también Switched-Reluctance-Motor o (SR). Los motores de este tipo se caracterizan por una gran resistencia y una forma de construcción sencilla. Además, la curva característica par-velocidad es adecuada para la presente aplicación y el rendimiento es suficientemente elevado en un rango de velocidades grande. También puede estar previsto un convertidor de frecuencia, que está dispuesto preferentemente cerca del motor, por ejemplo, directamente en la carcasa del motor correspondiente.
- 15 El movimiento giratorio del árbol de salida del motor eléctrico puede transmitirse en este caso directamente o intercalándose un engranaje a los rodillos. De forma alternativa, el accionamiento de los rodillos también puede ser hidráulico, neumático o mecánico. La disposición de pistas de transporte y cuerpos de transporte también podría estar realizada como tren de levitación magnética.
- 20 El accionamiento mediante rodillos puede estar realizado de tal modo que sea posible una recuperación de energía, por ejemplo, al frenar un cuerpo de transporte o en el funcionamiento de una vía de rodillos en pendiente hacia abajo.
- 25 El estado de funcionamiento del accionamiento por rodillos y/o de sus componentes puede ser detectado de forma periódica y/o continua por un dispositivo adecuado. El dispositivo puede estar fijamente instalado o puede ponerse a disposición manualmente. La puesta a disposición también puede realizarse de forma automatizada.
- 30 Al menos un rodillo del accionamiento por rodillos puede estar equipado además con un dispositivo de freno. De este modo puede impedirse un movimiento independiente de los cuerpos de transporte, por ejemplo, en caso de un fallo del accionamiento por rodillos. El dispositivo de freno está realizado preferentemente de tal modo que falla en dirección del estado seguro. Preferentemente, el dispositivo de freno se acciona de forma mecánica y se suelta de forma eléctrica, neumática, hidráulica o mecánica. También puede estar previsto un freno de acción automática, que está provisto preferentemente de un dispositivo para soltar el freno en caso de emergencia. De forma alternativa o adicional, puede estar integrado en el accionamiento por rodillos un dispositivo para limitar la velocidad máxima de los cuerpos de transporte. Además, el accionamiento por rodillos puede comprender un dispositivo que impide el movimiento del cuerpo de transporte en una dirección determinada, que preferentemente puede seleccionarse. La dirección de acción de este dispositivo puede cambiarse o anularse del todo de forma manual o con control remoto.
- 35 Al menos uno de los rodillos del accionamiento por rodillos puede estar provisto también de un dispositivo para detectar la dirección de giro, el ángulo de giro, la velocidad y/o la aceleración de giro del rodillo. El dispositivo puede emitir una señal correspondiente, con ayuda de la cual puede detectarse un patinaje o un bloqueo de rodillos del accionamiento por rodillos.
- 40 Los rodillos del accionamiento por rodillos pueden comprender una guarnición de goma maciza. De forma alternativa, también puede estar prevista una guarnición de neumáticos. No obstante, según la aplicación los rodillos también pueden estar realizados como rodillos de acero. En caso de estar realizados los rodillos como rodillos de goma maciza, la superficie de rodadura puede presentar un perfil para conseguir una mejor distribución de la carga, por ejemplo, un perfil en forma de tonel. Además, puede influirse en la rigidez de rodillos individuales realizados como rodillos de goma maciza mediante al menos una ranura longitudinal y/o ranura transversal. Además, el rodillo puede estar equipado con un perfil similar al de los neumáticos de coches. También es posible que al menos un rodillo esté formado por varios rodillos individuales.
- 45 Para conseguir una carga uniforme por los cuerpos de transporte, puede ponerse a disposición un dispositivo que hace que tenga lugar un llamado "Load Balancing" (equilibrio de carga) por torsión.
- 50 En principio, el accionamiento puede estar realizado en lugar de mediante rodillos también mediante husillos, cadenas o cables. Además, en lugar de un accionamiento por rozamiento también puede estar previsto un accionamiento de unión positiva, por ejemplo, mediante al menos un cilindro hidráulico.
- 55 También es preferible que los cuerpos de transporte puedan desplazarse individualmente y/o en grupos y/o de forma común. De este modo se aumenta aún más la flexibilidad del sistema. Entre otras cosas es posible desplazar en caso de pendientes hacia arriba menos que todos los cuerpos de transporte al mismo tiempo, para mantener reducidos la potencia y el consumo de energía necesario. La desplazabilidad conjunta permite una carga y/o descarga rápida. La posibilidad de desplazamiento individual facilita una recolocación de los cuerpos de transporte y aumenta en conjunto la flexibilidad del sistema.
- 60 De acuerdo con otra configuración de la invención, los cuerpos de transporte pueden acoplarse entre sí de forma
- 65

mecánica y/o mediante un control correspondiente. De este modo pueden desplazarse dos o más cuerpos de transporte de forma sencilla al mismo tiempo.

De acuerdo con otra configuración de la invención, los cuerpos de transporte pueden enclavarse para el transporte respecto a una pista de transporte o respecto al vagón ferroviario. De este modo puede impedirse que los cuerpos de transporte se muevan de forma independiente durante la marcha. Un enclavamiento puede estar realizado por ejemplo mediante bulones ajustables en el vagón, que encajan en escotaduras correspondientes del cuerpo de transporte. Según la aplicación, el accionamiento del enclavamiento puede realizarse de forma automática o con control remoto. También puede estar previsto un dispositivo de vigilancia para la detección automática del estado de enclavamiento.

De acuerdo con otra configuración de la invención, los cuerpos de transporte están provistos de una codificación legible por máquina. De este modo puede automatizarse el proceso de carga y/o descarga. De acuerdo con otra configuración de la invención también es posible un control remoto de la carga y/o descarga de los cuerpos de transporte y del movimiento de los cuerpos de transporte.

En los cuerpos de transporte también pueden estar fijados soportes de datos, en los que se puede escribir y que pueden ser leídos mediante un dispositivo de escritura/lectura. Además, puede estar previsto un sistema de transmisión de datos, que permite un intercambio de informaciones entre diferentes vagones y/o la máquina. Las informaciones pueden referirse por ejemplo al contenido de los cuerpos de transporte o al control de la máquina.

Además, pueden estar previstos medios para la detección de la posición de los cuerpos de transporte respecto a la pista de transporte. En particular, pueden estar dispuestos detectores mecánicos, ópticos, magnéticos y/o inductivos en las pistas de transporte o en otro lugar en los vagones ferroviarios para la detección de la posición. Una detección de la posición de este tipo puede facilitar por ejemplo un enclavamiento de los cuerpos de transporte de la forma anteriormente descrita.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, está previsto un dispositivo de aviso, que indica al operador del sistema peligros que se aproximan, que resultan por el funcionamiento de la vía de rodillos y/o por el funcionamiento del tren en una o varias vías contrarias, preferentemente de forma acústica, óptica, sensorial y/o mecánica.

Los vagones ferroviarios también pueden estar realizados con una posibilidad de carga y/o transporte adicional para mercancías como líquidos o gases, en particular con tuberías acoplables entre sí. De este modo puede abastecerse por ejemplo un vehículo de trabajos ferroviarios con el agua o el combustible necesarios y/o pueden evacuarse las aguas residuales.

De acuerdo con la invención, vagones individuales o grupos de vagones también pueden estar provistos de dispositivos adicionales para varios o todos los vagones, como un equipo de suministro de corriente, un convertidor de frecuencia, un dispositivo de freno y similares. El abastecimiento correspondiente de un tren o una parte del mismo puede garantizarse de este modo de forma económica mediante uno o varios vagones individuales. Además, puede presentar al menos un vagón un accionamiento para el desplazamiento en una vía. De este modo es posible renunciar a una locomotora.

De acuerdo con una configuración preferible de la invención, dos o más vagones ferroviarios pueden acoplarse de forma rígida entre sí. De este modo es posible renunciar a dispositivos como topes entre los vagones. Gracias a ello, los vagones también pueden acoplarse de forma especialmente estrecha, por lo que puede mantenerse más reducida la longitud total del tren.

Los vagones ferroviarios individuales están realizados preferentemente lo más cortos posible, para mantener reducido el ángulo de articulación en una curva de la vía. Como vagones ferroviarios se usan por lo tanto preferentemente vagones de dos ejes. De forma alternativa, los vagones también pueden formar un tren articulado con bogies Jakobs. No obstante, en principio los vagones también pueden presentar bogies de dos, tres o cuatro ejes.

Al menos un vagón ferroviario puede estar configurado de tal modo que los cuerpos de transporte pueden cambiar de un plano de transporte superior a uno inferior o viceversa. En este caso, se almacena preferentemente de forma intermedia la energía necesaria para la elevación del cuerpo de transporte, para minimizar así la carga del abastecimiento de energía y/o acelerar el proceso de elevación. Además, la energía potencial que se libera al bajar el cuerpo de transporte puede recuperarse y en caso necesario ponerse a disposición para otras tareas. El almacenamiento intermedio de la energía puede realizarse de forma mecánica, eléctrica, neumática, hidráulica o química. En caso de realizarse el almacenamiento de energía de forma neumática, la curva característica fuerza-recorrido del acumulador neumático puede adaptarse con un engranaje a la curva característica necesaria para la elevación. De este modo puede usarse el contenido de energía completo del acumulador, es decir, sin pérdidas por estrangulación. Además, la energía potencial del cuerpo de transporte puede transferirse por completo al acumulador neumático al cambiar del plano de transporte superior al inferior.

Un dispositivo para la retirada temporal de un tramo de la vía de rodillos superior puede permitir un paso del cuerpo

de transporte a la vía de rodillos inferior. La vía de rodillos inferior puede usarse en este caso también cuando se ha retirado el tramo de la vía de rodillos superior. De forma alternativa, también puede bajarse un tramo de la vía de rodillos superior junto con el cuerpo de transporte, para transferir al mismo a la vía de rodillos inferior. Esta configuración permite una estructura particularmente sencilla.

5 Los cuerpos de transporte pueden desplazarse respectivamente en las dos direcciones o en direcciones opuestas en las pistas de transporte para la carga y/o descarga de vehículos de trabajos ferroviarios o para la recolocación. De este modo, la carga y/o descarga o la recolocación pueden realizarse de forma especialmente rápida. El suministro y la evacuación de material a o de vehículos de trabajos ferroviarios puede realizarse en este caso al mismo tiempo y también en el mismo lado del vehículo de trabajo. Gracias al suministro y la evacuación simultáneos, se acelera aún más el abastecimiento o la evacuación de material al y del vehículo de trabajos ferroviarios. El suministro y la evacuación en el mismo lado tiene la ventaja de que pueden mantenerse libres por ejemplo agujas de cambio cerca del vehículo de trabajo. De este modo puede reducirse en conjunto el perjuicio para el tráfico ferroviario.

15 Gracias al uso de cuerpos de transporte pueden suministrarse y/o evacuarse además al mismo tiempo materiales diferentes, lo cual no es posible en caso de usarse las unidades de transporte de material y de silos o solo de forma muy limitada.

20 De manera especialmente preferible, el sistema de acuerdo con la invención comprende dos trenes con vagones, que pueden reunirse para intercambiar sus cuerpos de transporte. Gracias a ello, los tiempos de parada de vehículos de trabajos ferroviarios pueden mantenerse muy reducidos, puesto que los cuerpos de transporte pueden intercambiarse en pocos minutos entre un tren procesado y un tren no procesado. Después del intercambio de los cuerpos de transporte, el segundo tren puede alejarse del primer tren que se encuentra al lado del vehículo de trabajo y puede ser vaciado y/o cargado en cualquier lugar. Gracias a ello, no es necesario prever directamente cerca del vehículo de trabajo lugares de almacenamiento.

30 Los vagones ferroviarios de acuerdo con la invención pueden estar realizados abiertos o pueden presentar un techo y/o paredes laterales. Al prever un techo, en particular los cuerpos de transporte abiertos quedan protegidos contra influencias meteorológicas. Además, queda garantizado el aislamiento eléctrico necesario respecto a unos cables aéreos de alimentación. También mediante paredes laterales pueden mantenerse alejadas las influencias meteorológicas.

35 Además, es especialmente preferible la configuración de los vagones ferroviarios como vagones de dos ejes. Estos son gracias a ello especialmente ligeros y económicos y a diferencia de las unidades de transporte de material y de silos pueden fabricarse también como vagones cortos. Gracias a ello, los vagones ferroviarios de acuerdo con la invención también pueden transportarse de forma sencilla y económica por tierra y por mar para llevarlos a lugares en los que aún no haya una red ferroviaria.

40 Además, el vagón ferroviario puede estar equipado con un accionamiento para la marcha en una vía. De este modo es posible renunciar a una locomotora.

45 De acuerdo con una configuración de la invención, los contenedores de transporte para el desplazamiento de vagón ferroviario a vagón ferroviario están realizados en pistas de transporte, que están previstas una tras otra en los vagones ferroviarios.

Según la aplicación, un contenedor de transporte puede estar realizado sin accionamiento o puede estar provisto de un accionamiento para el desplazamiento en la pista de transporte.

50 Además, un contenedor de transporte puede estar realizado con una vía de rodadura para que rueden los rodillos de una vía de rodillos, en particular de una vía de rodadura con una resistencia de rozamiento adecuada para evitar un patinaje de los rodillos de la vía de rodillos.

55 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, un contenedor de transporte presenta una vía de rodadura en su lado superior.

Un contenedor de transporte también puede presentar al menos una vía de rodadura en un lado o en una ranura en el lado inferior para el guiado lateral del cuerpo de transporte.

60 Un ejemplo de realización de la invención está representado en el dibujo y se describe a continuación. Muestran, respectivamente en representación esquemática,

la figura 1 un vagón ferroviario de acuerdo con la invención y

la figura 2 dos trenes formados por varios vagones ferroviarios de acuerdo con la invención.

65 El vagón ferroviario 1 representado en la figura 1 comprende un bastidor inferior 2 con dos pares de ruedas 3. Además,

5 está previsto un bastidor superior 4, que está unido mediante riostras verticales 5 con el bastidor inferior 2. En el bastidor inferior 2 y en el bastidor superior 4 está realizada respectivamente una pista de transporte 6, 7, en las que pueden desplazarse los cuerpos de transporte 8. Los cuerpos de transporte 8 pueden ser cajas cerradas, cuerpos de transporte abiertos, como contenedores o palets, o máquinas, que en su lado inferior están provistas de ruedas 9, que ruedan en la pista de transporte 6 o en la pista de transporte 7.

10 Los cuerpos de transporte 8 pueden ser automáticamente desplazables en la pista de transporte 6, 7. Para ello, los cuerpos de transporte 8 están provistos de una codificación legible por máquina 10. El desplazamiento puede realizarse en este caso también con control remoto.

15 Como está representado en la figura 2, están reunidos respectivamente varios vagones 1 para formar un tren I, II. Las pistas de transporte inferiores 6 y las pistas de transporte superiores 7 de los vagones 1 están dispuestas unas tras otras sin escalones y se extienden en la dirección horizontal. Para ello, entre los vagones 1 están previstas uniones de pista de transporte 11. Las uniones de pista de transporte 12 de este tipo también pueden estar previstas entre dos trenes I, II. De este modo, los cuerpos de transporte 8 también pueden intercambiarse entre dos trenes. Al usarse pistas de transporte 6, 7 con rodillos o similares y cuerpos de transporte sin ruedas 9, también puede renunciarse a uniones 11, 12 de este tipo.

20 Como también está representado en la figura 2, al menos uno de los vagones 1 puede estar equipado con un dispositivo de cambio 13 entre las pistas de transporte 6, 7. De este modo, los cuerpos de transporte 8 pueden ser trasladados de una pista de transporte 6 o 7 a la otra pista de transporte 7 o 6. Esto permite una recolocación o un almacenamiento intermedio de cuerpos de transporte 8. Los cuerpos de transporte pueden desplazarse en las dos pistas de transporte 6, 7 preferentemente en las dos direcciones. También está representado en la Figura 2 que un vagón 1 dispuesto en un final de un tren I, II puede estar equipado con un dispositivo automático de carga y/o descarga 14. Este dispositivo de carga y/o descarga permite un intercambio de materiales entre los cuerpos de transporte 8 y un vehículo de trabajos ferroviarios no representado en este caso o un intercambio de cuerpos de transporte 8 entre el vagón 1 y un lugar de almacenamiento, en particular en la vía férrea.

30 Tampoco está representada la posibilidad de proveer uno de los vagones 1 de una posibilidad de carga y descarga lateral para los cuerpos de transporte 8. Gracias a ello, los cuerpos de transporte 8 pueden ser retirados del vagón 1 y pueden ser cambiados por otros cuerpos de transporte, por ejemplo, para cambiar cuerpos de transporte 8 llenos de escombros por cuerpos de transporte vacíos o para cambiar cuerpos de transporte 8 vacíos por cuerpos de transporte con material nuevo.

35 Lista de referencias

- 1 Vagón ferroviario
- 2 Bastidor inferior
- 3 Par de ruedas
- 4 Bastidor superior
- 5 Riostra vertical
- 6 Pista de transporte inferior
- 7 Pista de transporte superior
- 8 Cuerpo de transporte
- 9 Rueda
- 10 Codificación
- 11 Unión de pista de transporte
- 12 Unión de pista de transporte
- 13 Dispositivo de cambio de pista de transporte
- 14 Dispositivo automático de carga y descarga

- I Primer tren
- II Segundo tren

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el suministro y la evacuación sobre carriles de material a y de vehículos de trabajos ferroviarios, en el que el material es transportado mediante varios vagones ferroviarios (1) acoplables entre sí, presentando cada uno de los vagones ferroviarios (1) al menos una pista de transporte (6, 7), sobre la que el material puede desplazarse a lo largo de los vagones ferroviarios (1) y que está realizada de tal modo que las pistas de transporte (6, 7) de los vagones ferroviarios (1) acoplados están dispuestas unas a continuación de las otras, siendo transportado el material en los vagones ferroviarios (1) mediante contenedores de transporte (8), siendo desplazados los contenedores de transporte (8) en los vagones ferroviarios (1) a lo largo de pistas de transporte (6, 7) dispuestas una a continuación de la otra, que se extienden preferentemente al menos sustancialmente en la dirección horizontal y/o que están dispuestas sin escalones una tras otra, de vagón ferroviario (1) a vagón ferroviario (1), en particular directamente en las pistas de transporte (6, 7) y/o en particular sin medios de carga adicionales tales como grúas,
caracterizado por que
 mediante los contenedores de transporte (8) se suministran al mismo tiempo materiales diferentes a un vehículo de trabajos ferroviarios y/o mediante los contenedores de transporte (8) se evacuan al mismo tiempo materiales diferentes de un vehículo de trabajos ferroviarios, comprendiendo estos materiales diferentes también tipos de materiales tales como agua, pequeños productos de hierro, traviesas o combustible.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado por que
 los contenedores de transporte (8) se desplazan a lo largo de las pistas de transporte (6, 7) para la carga y/o descarga de los vagones ferroviarios (1) y/o para la recolocación de los contenedores de transporte (8) en los vagones ferroviarios (1).
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,
caracterizado por que
 los contenedores de transporte (8) son desplazados por un accionamiento existente en al menos uno de los vagones ferroviarios (1) y/o por un accionamiento propio a lo largo de las pistas de transporte (6, 7), controlándose los accionamientos preferentemente de tal modo que los contenedores de transporte (8) siguen en el desplazamiento una curva en la vía férrea.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
 los contenedores de transporte (8) son desplazados a lo largo de al menos dos pistas de transporte (6, 7) paralelas entre sí, que están previstas en al menos una parte de los vagones ferroviarios (1), en particular en todos los vagones, desplazándose los contenedores de transporte (8) en las pistas de transporte (6, 7) con preferencia en cada caso en las dos direcciones o en direcciones opuestas.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
 los contenedores de transporte (8) se recolocan mediante retirada temporal de una pista de transporte (6, 7) y/o cambio entre las pistas de transporte (6, 7) en los vagones ferroviarios (1) y/o por que los contenedores de transporte (8) se desplazan individualmente, en grupos o todos juntos.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
 el desplazamiento y/o la carga y descarga de los contenedores de transporte (8) se realiza con control remoto.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
 los contenedores de transporte (8) se enclavan para el transporte respecto a una pista de transporte (6, 7) o respecto a un vagón ferroviario (1).
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
 con los vagones ferroviarios (1) se transportan y trasladan adicionalmente mercancías tales como líquidos o gases, en particular a y/o de un vehículo de trabajos ferroviarios.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
 un suministro o una evacuación de material a o de un vehículo de trabajos ferroviarios se realiza al mismo tiempo y/o por que un suministro y una evacuación de material a o de un vehículo de trabajos ferroviarios se realiza al mismo lado del vehículo de trabajo.

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
5 el material se suministra en una pista de transporte (6 o 7) a un vehículo de trabajos ferroviarios y se evacua en otra pista de transporte (6 o 7) de un vehículo de trabajos ferroviarios o por que los contenedores de transporte (8) se desplazan en una pista de transporte (6 o 7) llenos y en la otra pista de transporte (6 o 7) vacíos.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
10 los contenedores de transporte (8) son retirados lateralmente de los vagones ferroviarios (1) para ser intercambiados.
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
15 un intercambio se realiza a lo largo de la dirección de marcha del tren con contenedores de transporte (8) almacenados en la vía férrea.
13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que
20 después de un abastecimiento y/o una evacuación de un vehículo de trabajos ferroviarios con un primer tren (I) con vagones ferroviarios (1) se aproxima un segundo tren (II) con vagones ferroviarios (1) y por que a continuación son intercambiados los contenedores de transporte (8) del primer tren (I) por los contenedores de transporte (8) del segundo tren (II) mediante el desplazamiento de los contenedores de transporte (8) a lo largo de las pistas de transporte (6, 7).

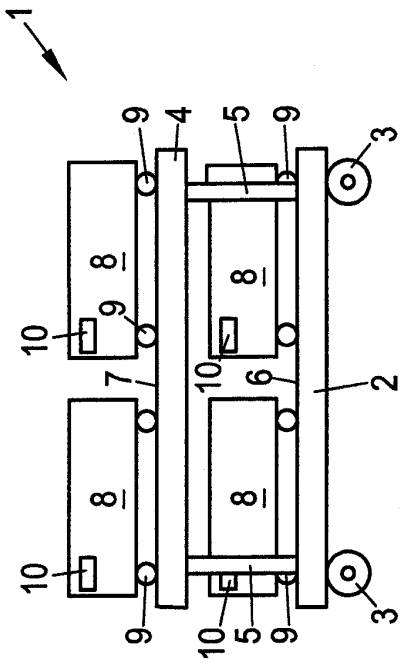


Fig. 1

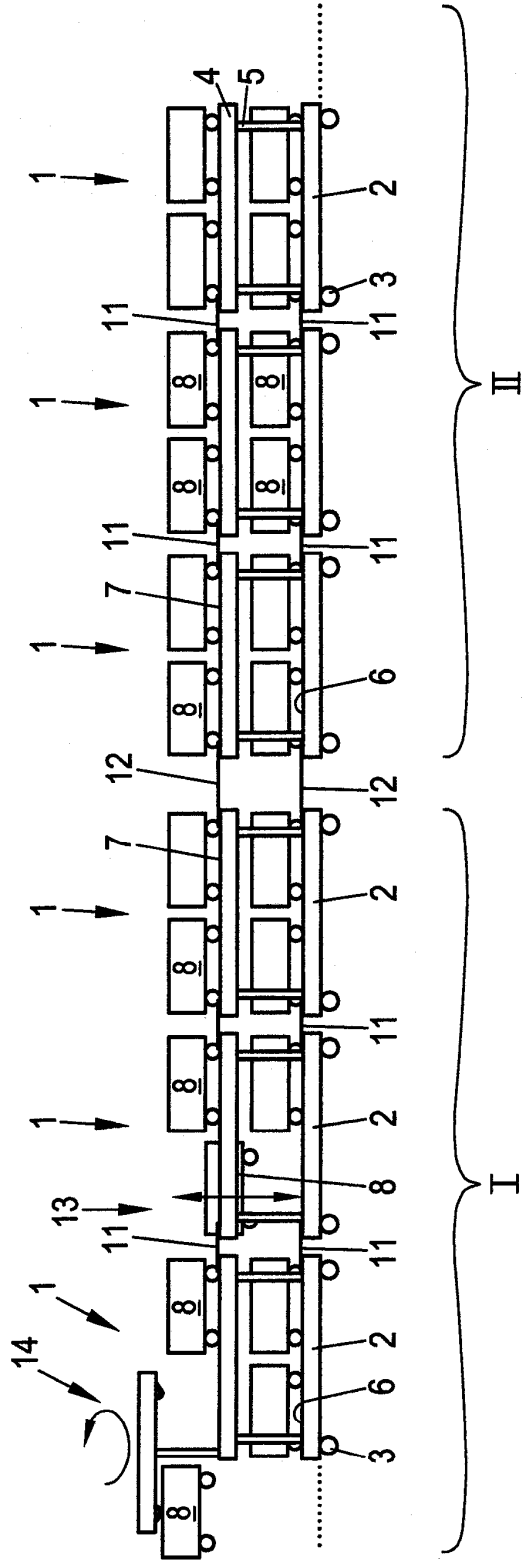


Fig. 2