

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 386 390**

(51) Int. Cl.:
E01B 27/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **08782841 .4**

(96) Fecha de presentación: **03.09.2008**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2231927**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

(54)

Título: **Vehículo ferroviario para renovar la infraestructura de una vía**

(30)

Prioridad:
05.09.2007 AT 13842007

(73)

Titular/es:
**SWIETELSKY BAUGESELLSCHAFT M.B.H.
EDLBACHERSTRASSE 10
4020 LINZ, AT**

(45)

Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.08.2012

(72)

Inventor/es:
**BRUSTMANN, Hellmuth y
SCHAUER, Norbert**

(45)

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.08.2012

(74)

Agente/Representante:
Zea Checa, Bernabé

ES 2 386 390 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).

DESCRIPCION

Vehículo ferroviario para renovar la infraestructura de una vía

- 5 La presente invención se refiere a un vehículo ferroviario para renovar la infraestructura de una vía según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un vehículo ferroviario de este tipo se conoce del documento EP 1 643 035 A2. En este caso, tanto el lecho de vía como el subbalasto se reciclan en cada caso por separado, es decir, a partir del balasto extraído se produce balasto 10 nuevo y a partir del subbalasto extraído, se produce subbalasto nuevo. Por tanto, la infraestructura de la vía renovada está compuesta en su totalidad de material reciclado, lo que provoca en la práctica una renovación con una calidad deficiente, ya que el material de subbalasto debe tener propiedades de resistencia exactamente definidas.

- 15 Del documento EP 0 790 352 A2 se conoce una máquina para renovar la infraestructura de una vía, en la que la parte superior del lecho de balasto se retira, se fragmenta, se mezcla con arena y se usa como subbalasto nuevo.

Otro vehículo de renovación de infraestructura de vía se describe en la revista técnica sobre ferrocarril "ETR - Eisenbahntechnische Rundschau", número 4/2004, páginas 225 a 228, y se conoce bajo la denominación PM 200-2R. La máquina PM 200-2R permite sustituir tanto el material del lecho de vía como el material de la infraestructura 20 en un proceso de trabajo continuo, estando previsto específicamente un dispositivo de reciclaje para el material del lecho de vía y evacuándose completamente, sin embargo, el material extraído del dispositivo de extracción de infraestructura, lo que requiere un sistema costoso de eliminación de residuos y la colocación de material de subbalasto nuevo y costoso.

- 25 25 La invención tiene el objetivo de crear un vehículo ferroviario para renovar la infraestructura de una vía que posibilite un funcionamiento más económico que en las soluciones conocidas, sin necesidad de reducir la calidad de la renovación ni la velocidad de trabajo del vehículo.

30 Este objetivo se consigue con un vehículo ferroviario del tipo mencionado al inicio que se caracteriza según la invención porque el dispositivo de extracción de infraestructura está subdividido al menos en una primera unidad de extracción para extraer una capa superior de la infraestructura y una segunda unidad de extracción, situada a continuación, para extraer una capa inferior de la infraestructura, porque el dispositivo de colocación de infraestructura está subdividido al menos en una primera unidad de colocación para colocar una primera capa de 35 infraestructura y una segunda unidad de colocación, situada a continuación, para colocar una segunda capa de infraestructura situada encima, y porque el dispositivo de reciclaje de infraestructura alimenta a la primera unidad de colocación el material extraído procedente de la primera unidad de extracción como material para la primera capa de infraestructura.

- 40 De este modo el material de la infraestructura de la vía se retira en dos etapas sucesivas y el material extraído de la primera etapa se usa como capa de base para el nuevo material de infraestructura colocado encima, y todo esto se lleva a cabo con un funcionamiento continuo durante la marcha. La invención se basa en el conocimiento de que una construcción de infraestructura con dos capas a partir de material reciclado y material nuevo posibilita un ahorro considerable por concepto de material extraído, sujeto a la normativa de eliminación de residuos, y por la compra de 45 material nuevo, sin reducir en modo alguno la resistencia total ni la calidad de la infraestructura de la vía. Por tanto, se obtiene en resumen un funcionamiento de la máquina de renovación de infraestructura esencialmente más económico que con los diseños conocidos.

50 Para el técnico queda claro que en la práctica no hay un límite exacto entre el lecho de vía y su infraestructura, ya que el material suelto del lecho de vía, por ejemplo, balasto, fragmentos, productos de fricción, etc., se puede difundir en la infraestructura y/o extender hacia los laterales de la vía o caer en los flancos de la infraestructura, por ejemplo, en caso de un terraplén. Por consiguiente, el término "capa superior de la infraestructura", que se usa aquí, abarca también una posible zona mezclada, en la que el material del lecho de vía ha penetrado desde arriba de forma parásita en la infraestructura, se ha extendido hacia los laterales o está presente en forma de talud en los 55 flancos de la infraestructura.

Según una realización preferida de la invención, el dispositivo de reciclaje de infraestructura presenta un mezclador para la introducción de aditivos en el material extraído. Con ayuda de estos aditivos se pueden ajustar de manera definida las propiedades del material extraído reciclado.

- 60 60 El dispositivo de reciclaje de infraestructura presenta preferentemente además un dispositivo para fragmentar el material extraído, un separador magnético para eliminar el metal del material extraído y/o una criba para separar los finos del material extraído con el fin de mejorar la calidad del material de infraestructura reciclado en dependencia de los requerimientos.

Es especialmente ventajoso que la primera y la segunda unidad de extracción estén formadas en cada caso por una cadena de extracción propia. Con ayuda de este tipo de cadenas de extracción se puede variar fácilmente tanto la profundidad como la anchura de extracción y adaptarlas individualmente a la plataforma de la vía.

5 Según otra variante ventajosa de la invención, la profundidad de extracción de la primera unidad de extracción y la altura de colocación de la primera unidad de colocación son de 10 a 25 cm respectivamente, con preferencia 15 a 20 cm. La profundidad de extracción de la segunda unidad de extracción es con especial preferencia de 10 a 65 cm. Los espesores de capa, obtenidos de este modo, maximizan el porcentaje de reciclaje en la infraestructura, sin afectar su capacidad de carga y durabilidad.

10

Resulta especialmente ventajoso que el vehículo ferroviario presente una unidad de silo que almacena material de infraestructura nuevo y lo alimenta como material para la segunda capa de infraestructura a la segunda unidad de colocación con el fin de obtener de manera continua una infraestructura de alta calidad.

15

Según otra realización ventajosa de la invención se prevé que el dispositivo de elevación de vía esté subdividido en una primera unidad de elevación de vía para elevar temporalmente la vía de su lecho de vía en una primera sección de la zona de trabajo y en una segunda unidad de elevación de vía para volver a elevar temporalmente la vía en una segunda sección, separada de la primera, de la zona de trabajo, trabajando el dispositivo de extracción de lecho de vía y la primera unidad de extracción en la primera sección mencionada de la zona de trabajo y trabajando la 20 segunda unidad de extracción, el dispositivo de colocación de infraestructura y el dispositivo de colocación de lecho de vía en la segunda sección mencionada de la zona de trabajo y apoyándose el vehículo ferroviario con al menos uno de sus bogies en la zona situada entre la primera y la segunda sección sobre la vía que se va a disponer temporalmente sobre la capa inferior de infraestructura. Como resultado de la división de la zona de trabajo en dos secciones sucesivas, entre las que se puede apoyar el vehículo ferroviario, se distribuye mejor el peso del vehículo 25 ferroviario y se reduce su peso máximo por eje, lo que tiene una importancia decisiva en caso de usarse sobre puentes, en subsuelos especiales, etc. Además, la división en dos secciones de trabajo permite un acoplamiento articulado entre las secciones, de modo que se puede circular también en curvas de radio estrecho.

20

30 Es especialmente ventajoso que el vehículo ferroviario, como ya es conocido, presente un dispositivo de reciclaje de lecho de vía que alimenta el material extraído desde el dispositivo de extracción de lecho de vía al dispositivo de colocación de lecho de vía, dado el caso, junto con el material de lecho de vía nuevo procedente de una unidad de silo transportada a la vez.

35

La invención se explica detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización representado en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

Fig. 1 un esquema de principio del vehículo ferroviario según la invención para la renovación de la infraestructura de una vía;

Fig. 2 una realización a modo de ejemplo del vehículo ferroviario de la figura 1 en la vista lateral de conjunto;

40 Fig. 3a y 3b el vehículo ferroviario de la figura 2 en sus dos secciones de zona de trabajo en la vista lateral detallada; y

Fig. 4a y 4b el vehículo ferroviario de la figura 2 en sus dos secciones de zona de trabajo por secciones en la vista detallada en planta.

45

Por medio de la figura 1 se explican en una vista de conjunto los componentes principales y el funcionamiento del vehículo ferroviario de la invención. La figura 1 muestra de forma esquemática un vehículo ferroviario 1 que sirve para la renovación continua de una infraestructura de vía 3, situada sobre un subsuelo 2, de una vía 4 en un lecho de vía 5, es decir, para la renovación de la infraestructura de vía durante la marcha del vehículo ferroviario 1 en dirección de marcha 6. Con este fin, el vehículo ferroviario 1 puede disponer de un accionamiento propio o puede ser 50 accionado por una locomotora.

El lecho de vía 5 es usualmente un lecho de balasto, en el que está enterrada parcialmente la vía 4 que comprende carriles 7 y traviesas 8. De forma alternativa, el lecho de vía 5 podría ser también de cualquier otro tipo, como es conocido por el técnico.

55

La infraestructura 3, que se va a renovar, se puede formar a partir de tierra, pero también de una infraestructura ya renovada anteriormente (por ejemplo, material de subbalasto viejo). Como se menciona al inicio, el término "infraestructura", usado aquí, abarca también aquella zona mezclada de la infraestructura 3, en la que el material suelto de vía (o subbalasto viejo) de la infraestructura, por ejemplo, balasto, fragmentos, productos de fricción, etc.,

60

ha penetrado desde arriba en la tierra, se ha extendido (difundido) lateralmente sobre este lecho de vía 5 original o situado al lado de la vía y/o ha caído en los flancos de la infraestructura 3, por ejemplo, en caso de un terraplén, y está presente en forma de talud, como es conocido por el técnico. En la práctica puede haber en esta zona mezclada de la infraestructura 3 hasta 30-40% del balasto de vía original (es decir, colocado en caso de una nueva plataforma de vía).

65

El vehículo ferroviario 1 está equipado con un dispositivo de elevación de vía 9 para elevar la vía 4 temporalmente, es decir, a medida que avanza la marcha, de su lecho de vía 5 en una zona de trabajo 10. En la zona de trabajo 10 se extrae el lecho de vía 5 con ayuda de un dispositivo de extracción de lecho de vía 11 y a continuación se extrae la infraestructura 3 mediante un dispositivo de extracción de infraestructura 12, 13. Mediante un dispositivo de colocación de infraestructura 15, 16 se coloca una nueva infraestructura 3' y mediante un dispositivo de colocación de lecho de vía 17 se coloca sobre ésta un lecho de vía nuevo 5', volviéndose a depositar simultáneamente la vía 4 en el lecho de vía nuevo 5'. De forma conocida por el técnico, el dispositivo de colocación de lecho de vía 17 puede presentar también una o varias unidades de bateado (no mostradas) para introducir el material de lecho de vía debajo y entre las traviesas 8 o los carriles 7 de la vía 4.

10

El dispositivo de extracción de infraestructura 12, 13 comprende una primera unidad de extracción 12 para extraer una primera capa superior 18 de la infraestructura 3 y una segunda unidad de extracción 13, separada de la primera y situada a continuación, para extraer una capa inferior 19 de la infraestructura 3 hasta una profundidad predefinida o también hasta llegar completamente a la plataforma de subsuelo 14 del subsuelo 2. De forma análoga, el dispositivo de colocación de infraestructura 15, 16 está subdividido en una primera unidad de colocación 15 para colocar una primera capa de infraestructura 20 (la llamada "capa de base") y una segunda unidad de colocación 16, situada a continuación, para colocar una segunda capa de infraestructura 21 situada encima (la llamada "capa de subbalasto").

20 La capa superior 18 contiene también la zona mezclada entre el lecho de vía 5 y la infraestructura 3, que contiene de forma parasitaria el material de lecho de vía original, como ya se explicó arriba. Para sacar especialmente también el material parasitario de flanco de la zona mezclada, la primera unidad de extracción 12 está diseñada con una anchura mayor que la del dispositivo de extracción de lecho de vía 11, como muestra la figura 4a.

25 Como muestra de forma esquemática la figura 1, el vehículo ferroviario 1 presenta un dispositivo de reciclaje de infraestructura 22 que alimenta el material extraído 12' desde la primera unidad de extracción 12, es decir, la capa retirada 18, como material para la primera capa de infraestructura 20 hasta la primera unidad de colocación 15 (flecha 22'), a saber, preferentemente con la introducción de aditivos 23 en el material extraído 12'. Por el contrario, se elimina el material extraído 13' procedente de la segunda unidad de extracción 13, es decir, la capa retirada 19 (flecha 24), y como material para la segunda capa de infraestructura 21 se alimenta a la segunda unidad de colocación 16 material de infraestructura nuevo, por ejemplo, material de subbalasto "fresco" compuesto de arena de granulación y composición definidas (flecha 25).

35 La capa superior 18 tiene preferentemente un espesor, es decir, una profundidad de extracción de la unidad de extracción 12, de 10 a 25 cm, con especial preferencia 15 a 20 cm, y la capa inferior 19 tiene un espesor, es decir, una profundidad de extracción de la unidad de extracción 13, de 10 a 65 cm. Como se recicla esencialmente toda la capa superior 18 para formar la primera capa de infraestructura 20, esta primera capa de infraestructura 20 tiene preferentemente el mismo espesor que la capa superior 18, a saber, 10 a 25 cm, con especial preferencia 15 a 20 cm.

40

Como la capa superior 18 comprende también la llamada zona mezclada eventual con el lecho de vía 5, el material extraído 12' puede contener en la práctica hasta 30-40% de material de lecho de vía (original), es decir, estar compuesto de 60-70% de tierra o material de subbalasto viejo y 30-40% de material de lecho de vía parasitario ("difundido", extendido, desprendido, etc.), por ejemplo, fragmentos y productos de abrasión de balasto de vía. De este modo, el material reciclado 22' producido a partir del material extraído 12' contiene un porcentaje de mezcla parasitaria de hasta 30 a 40% de material de lecho de vía original compuesto de material difundido, material de flanco, fragmentos, productos de abrasión, etc., que se recicla asimismo ventajosamente para formar la primera capa de infraestructura 20 ("capa de base").

50 Por último, el vehículo ferroviario 1 está equipado de manera conocida con un dispositivo de reciclaje de lecho de vía 26 que alimenta al dispositivo de colocación de lecho de vía 17 el material extraído 11', procedente del dispositivo de extracción de lecho de vía 11, ya limpio, cribado y en caso necesario completado con material de lecho de vía nuevo 27.

55 El vehículo ferroviario 1 está integrado generalmente de varios vagones acoplados en forma de tren (aunque esto no es obligatorio) y los componentes del vehículo ferroviario 1 mostrados en la figura 1 se distribuyen en distintos vagones en correspondencia con los requerimientos relativos al espacio y al peso. La figura 2 muestra a modo de ejemplo este tipo de distribución de los componentes del vehículo ferroviario 1 en seis vagones distintos 28 a 33, específicamente un primer vagón 28 con una unidad de silo 34 para almacenar el material de lecho de vía nuevo 27; un vagón 29 con el dispositivo de reciclaje de lecho de vía 26; dos vagones 30 y 31 con los dispositivos de extracción y colocación de lecho de vía 11, 17, los dispositivos de extracción y colocación de infraestructura 12, 13, 15, 16 y el dispositivo de reciclaje de infraestructura 22; un vagón 32 con una unidad de silo 35 para almacenar el material de infraestructura nuevo 25; y un vagón 33 con una unidad de silo 36 para almacenar el material de infraestructura nuevo 25; y un vagón 33 con una unidad de silo 36 para alojar el material extraído 13' de la capa inferior 19. Entre los vagones 28 a 33 y dentro de estos discurren cintas transportadoras (no mostrado en la figura 2) para llevar a cabo el flujo de materiales representado.

En la realización mostrada en la figura 2, el dispositivo de elevación de vía 9 está subdividido en una primera unidad de elevación de vía 9' para elevar la vía 4 en una primera sección 10' y una segunda unidad de elevación de vía 9" para volver a elevar la vía 4 en una segunda sección 10", separada de la primera, de la zona de trabajo 10. De este modo, el vehículo ferroviario 1 se puede apoyar con al menos un bogie 37 en la zona situada entre la primera sección 10' y la segunda sección 10" sobre la vía 4 que se va a disponer temporalmente sobre la capa inferior 19. Una distribución, ventajosa al respecto, de los componentes sobre los vagones 30 y 31 se explica detalladamente por medio de las figuras 3 y 4 que muestran en detalle la construcción interior de los vagones 30 y 31 del vehículo ferroviario 1 en la zona de sus secciones de zona de trabajo 10' y 10".

10

Según las figuras 3a y 4a, el dispositivo de extracción de lecho de vía 11 y la primera unidad de extracción 12 trabajan en la primera sección 10' en el vagón 30 y están configurados respectivamente en forma de una cadena de extracción ajustable respecto a su anchura y su profundidad de extracción, como es conocido por el técnico.

15 El material extraído 11' del dispositivo de extracción de lecho de vía 11 se conduce mediante la cinta transportadora 38 hacia el dispositivo de reciclaje de lecho de vía 26 del vagón 29, del que se recibe mediante una cinta transportadora 39 el material de lecho de vía 26' reciclado y completado y se transporta ulteriormente hacia el vagón 31 (figura 3b).

20 El dispositivo de reciclaje de infraestructura 22 está situado asimismo en el vagón 30 y comprende en orden sucesivo una criba 42, preferentemente una criba vibrante, dispuesta a continuación del extremo de descarga 40 de la primera unidad de extracción 12 para separar los finos del material extraído 12'; un separador magnético 41 para eliminar el metal del material extraído 12'; y un dispositivo combinado de fragmentación y mezcla 43 para fragmentar el material extraído 12', así como para introducir a la vez los aditivos 23 procedentes de una unidad de silo 44. El 25 dispositivo de reciclaje de infraestructura 22 puede presentar opcionalmente también un dispositivo de lavado (no mostrado) para lavar el material extraído 12'. El material de partida 22' del dispositivo de reciclaje de infraestructura 22 se transporta ulteriormente mediante una cinta transportadora 45 hacia el vagón 31 (figura 3b).

El dispositivo de fragmentación y mezcla 43 puede estar formado, por ejemplo, por una fragmentadora de tornillo sin fin, a la que se envía tanto el material extraído 12' como los aditivos 23. De forma alternativa, la fragmentación se puede llevar a cabo en un dispositivo de fragmentación por separado, por ejemplo, en una trituradora de impacto o cono, y la introducción de los aditivos se puede llevar a cabo en un mezclador por separado que se encuentra dispuesto delante o detrás.

35 El dispositivo de fragmentación y mezcla 43 tritura o fragmenta el material extraído 12' preferentemente hasta obtenerse una granulación inferior a 50 mm. Los áridos adicionados 23 pueden tener forma líquida y sólida, como es conocido por el técnico.

Como muestran las figuras 3b y 4b, la segunda unidad de extracción de infraestructura 13, la primera y la segunda 40 unidad de colocación de infraestructura 15, 16 y la unidad de colocación de lecho de vía 17 trabajan en la segunda sección 10" en el vagón 31. La segunda unidad de extracción de infraestructura 13 está configurada también como cadena de extracción (figura 4b) y se puede ajustar tanto respecto a su anchura como profundidad de extracción, como es conocido por el técnico.

45 El material extraído 13' de la segunda unidad de extracción 13 se transporta ulteriormente mediante una cinta transportadora 46 hacia el vagón 36 y la segunda unidad de colocación de infraestructura 16 se abastece mediante una cinta transportadora 47 del material de subbalasto nuevo 25 recibido del vagón 32. Como ya se explicó en detalle, el material reciclado 22' se alimenta a la primera unidad de colocación de infraestructura 15 mediante la cinta transportadora 45 y el material reciclado 26' se alimenta al dispositivo de colocación de lecho de vía 17 mediante la 50 cinta transportadora 39.

De manera opcional se pueden prever rodillos 48, 49 para colocar un geotextil sobre la plataforma del subsuelo 14 y/o la primera capa de infraestructura 20.

55 La invención no está limitada a las realizaciones representadas, sino que comprende todas las variaciones y modificaciones que entran en el marco de las reivindicaciones adjuntas.

Así, por ejemplo, en una variante simplificada se puede extraer sólo una única capa de la infraestructura, cuyo material extraído se puede reciclar de manera parcial (completado con material nuevo) o completamente como capa 60 de infraestructura nueva, en cuyo caso resulta innecesario subdividir el dispositivo de extracción de infraestructura en varias unidades de extracción y el dispositivo de colocación de infraestructura, en varias unidades de colocación.

De manera alternativa, se pueden retirar también más de dos capas de la infraestructura con ayuda de más de dos unidades de extracción y se pueden colocar más de dos capas de la infraestructura nueva con ayuda de más de dos 65 unidades de colocación, reciclando a continuación el dispositivo de reciclaje el material extraído de una (o varias) de las capas superiores extraídas para producir una (o varias) de las capas inferiores colocadas; con este fin, el

dispositivo de reciclaje puede estar subdivido también, dado el caso, en varias unidades de reciclaje que reciclan una capa en cada caso.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo ferroviario (1) para renovar la infraestructura de una vía, que presenta:
un dispositivo de elevación de vía (9) para elevar temporalmente la vía (4) de su lecho de vía (5) en una zona de trabajo (10),
un dispositivo de extracción de lecho de vía (11) para extraer el lecho de vía (5) en la zona de trabajo,
un dispositivo de extracción de infraestructura (12, 13) para extraer la infraestructura (3), situada debajo, en la zona de trabajo hasta una profundidad predefinida,
un dispositivo de colocación de infraestructura (15, 16) para colocar nueva infraestructura (3') en la zona de trabajo,
10 y
un dispositivo de colocación de lecho de vía (17) para colocar nuevo lecho de vía (5') en la zona de trabajo, presentando el vehículo ferroviario un dispositivo de reciclaje de infraestructura (22) que alimenta al menos una parte del material extraído del dispositivo de extracción de infraestructura (12, 13) a la unidad de colocación de infraestructura (15, 16), **caracterizado porque**
15 el dispositivo de extracción de infraestructura (12, 13) está subdividido al menos en una primera unidad de extracción (12) para extraer una capa superior (18) de la infraestructura (3) y una segunda unidad de extracción (13), situada a continuación, para extraer una capa inferior (19) de la infraestructura (3), porque el dispositivo de colocación de infraestructura (15, 16) está subdividido al menos en una primera unidad de colocación (15) para colocar una primera capa de infraestructura (20) y una segunda unidad de colocación (16),
20 situada a continuación, para colocar una segunda capa de infraestructura (21) situada encima, y porque el dispositivo de reciclaje de infraestructura (22) alimenta a la primera unidad de colocación (15) el material extraído (12') procedente de la primera unidad de extracción (12) como material (22') para la primera capa de infraestructura (20).
- 25 2. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de reciclaje de infraestructura (22) presenta un mezclador (43) para la introducción de aditivos (23) en el material extraído (12').
3. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** el dispositivo de reciclaje de infraestructura (22) presenta un dispositivo (43) para fragmentar el material extraído (12').
- 30 4. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el dispositivo de reciclaje de infraestructura (22) presenta un separador magnético (41) para eliminar el metal del material extraído (12').
- 35 5. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo de reciclaje de infraestructura (22) presenta una criba (42) para separar los finos del material extraído (12').
6. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la primera y la segunda unidades de extracción (12, 13) están formadas cada una por una cadena de extracción.
- 40 7. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la profundidad de extracción de la primera unidad de extracción (12) y la altura de colocación de la primera unidad de colocación (15) son de 10 a 25 cm respectivamente, con preferencia 15 a 20 cm.
- 45 8. Vehículo ferroviario según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la profundidad de extracción de la segunda unidad de extracción (13) es de 10 a 65 cm.
9. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el vehículo ferroviario (1) presenta una unidad de silo (35) que almacena el material de infraestructura nuevo y lo alimenta a la 50 segunda unidad de colocación (16) como material (25) para la segunda capa de infraestructura (21).
10. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el dispositivo de elevación de vía (9) está subdividido en una primera unidad de elevación de vía (9') para elevar temporalmente la vía (4) de su lecho de vía (5) en una primera sección (10') de la zona de trabajo (10) y en una segunda unidad de elevación de vía (9'') para volver a elevar temporalmente la vía (4) en una segunda sección (10''), separada de la primera, de la zona de trabajo (10), trabajando el dispositivo de extracción de lecho de vía (11) y la primera unidad de extracción (12) en la primera sección mencionada (10') de la zona de trabajo (10) y trabajando la segunda unidad de extracción (13), el dispositivo de colocación de infraestructura (15, 16) y el dispositivo de colocación de lecho de vía (17) en la segunda sección 60 mencionada (10'') de la zona de trabajo (10), y apoyándose el vehículo ferroviario (1) con al menos uno de sus bogies (37) en la zona situada entre la primera sección (10') y la segunda sección (10'') sobre la vía (4) que se va a disponer temporalmente sobre la capa inferior de infraestructura mencionada (19).
- 65 11. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el vehículo ferroviario (1) presenta además, como es conocido, un dispositivo de reciclaje de lecho de vía (26) que alimenta el

material extraído (11') desde el dispositivo de extracción de lecho de vía (11) al dispositivo de colocación de lecho de vía (17), dado el caso, junto con el material de lecho de vía nuevo (27) procedente de una unidad de silo (34) transportada a la vez.

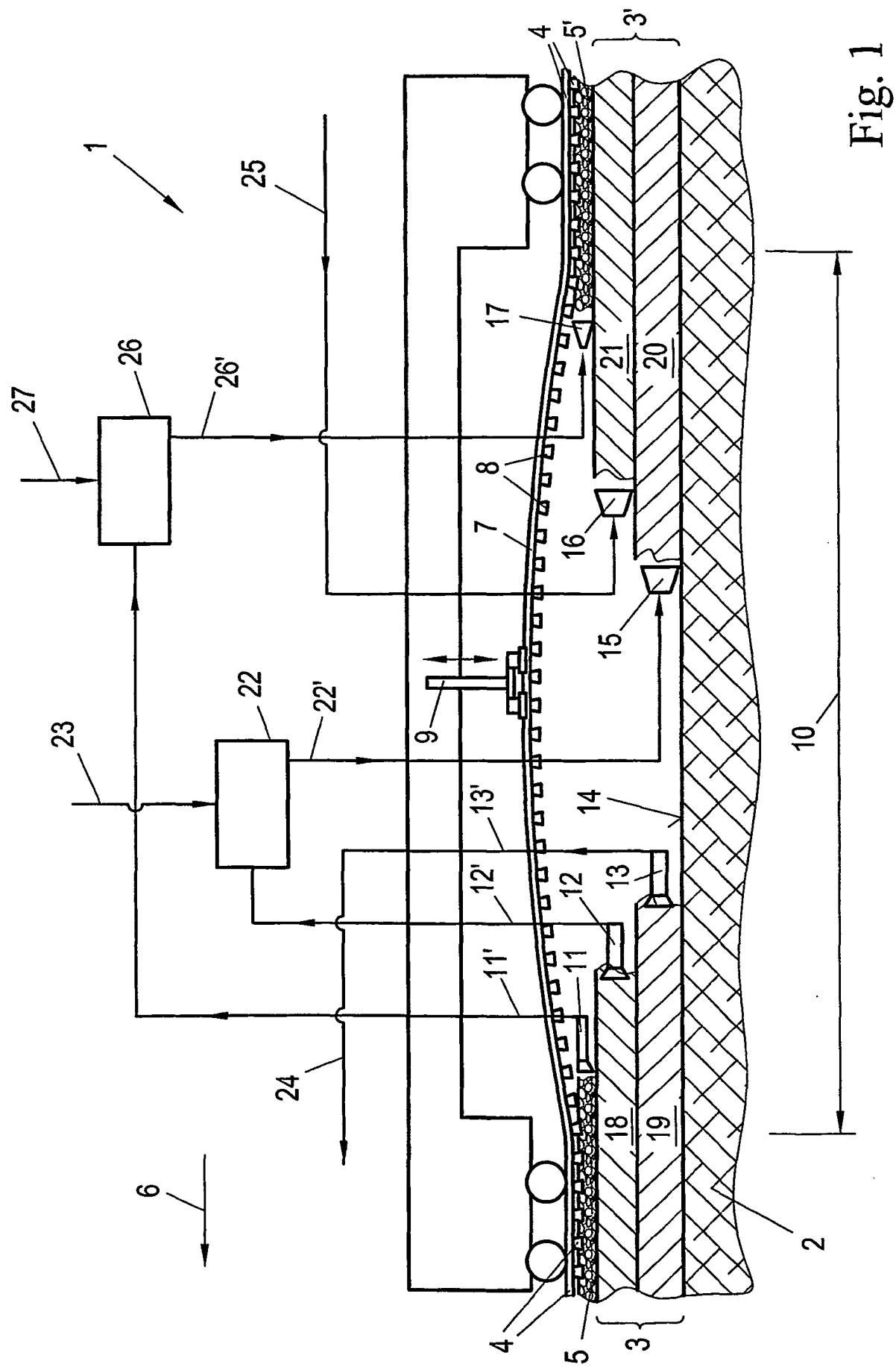


Fig. 1

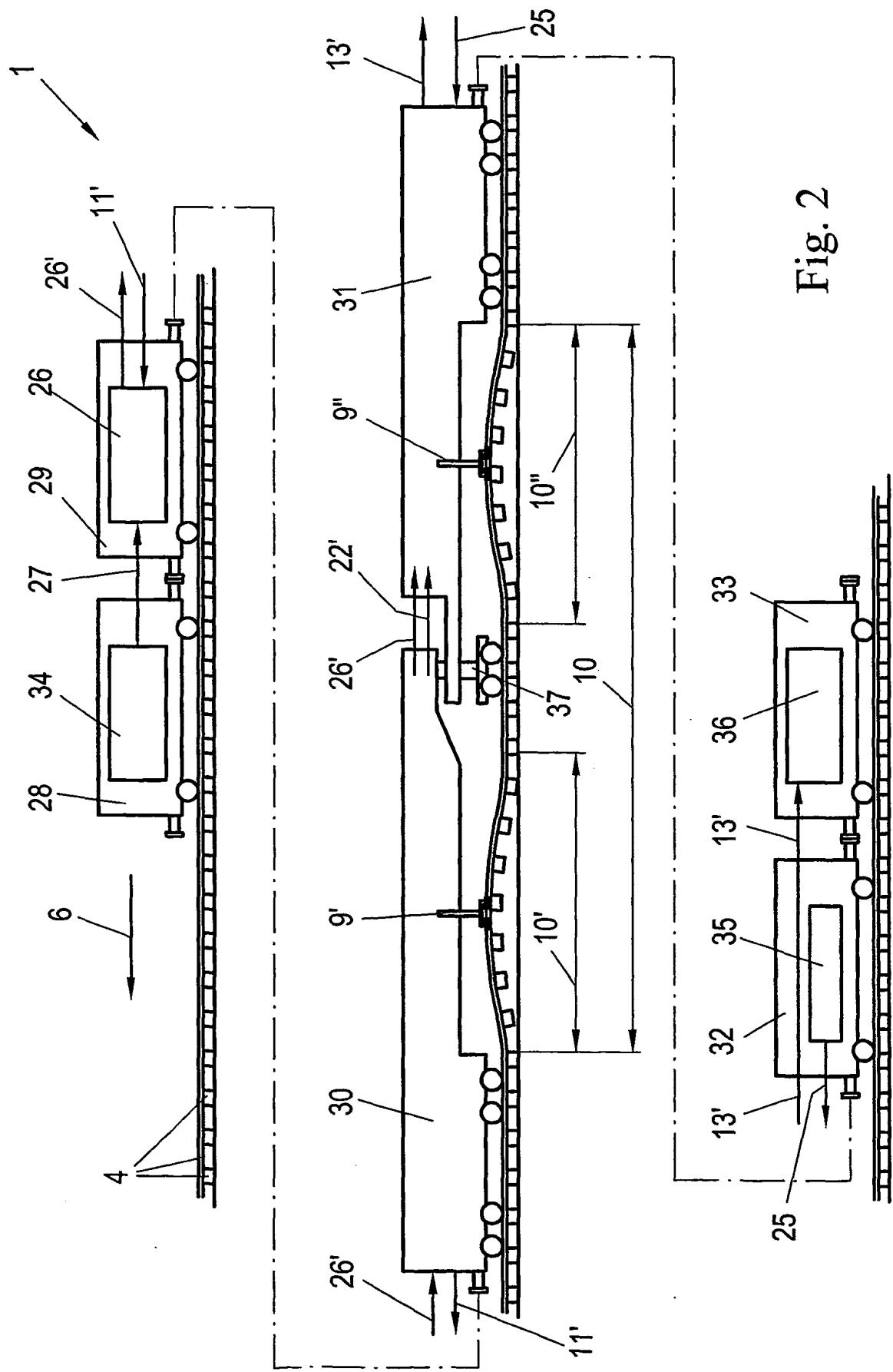


Fig. 2

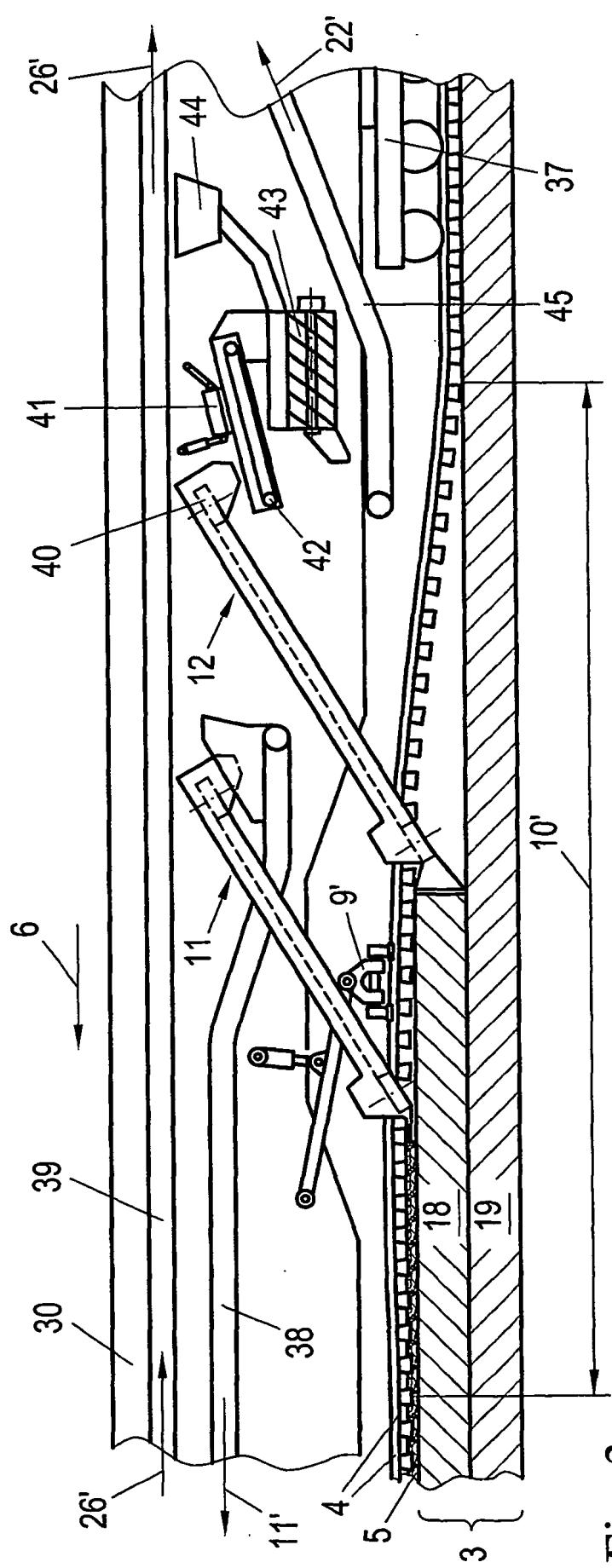


Fig. 3a

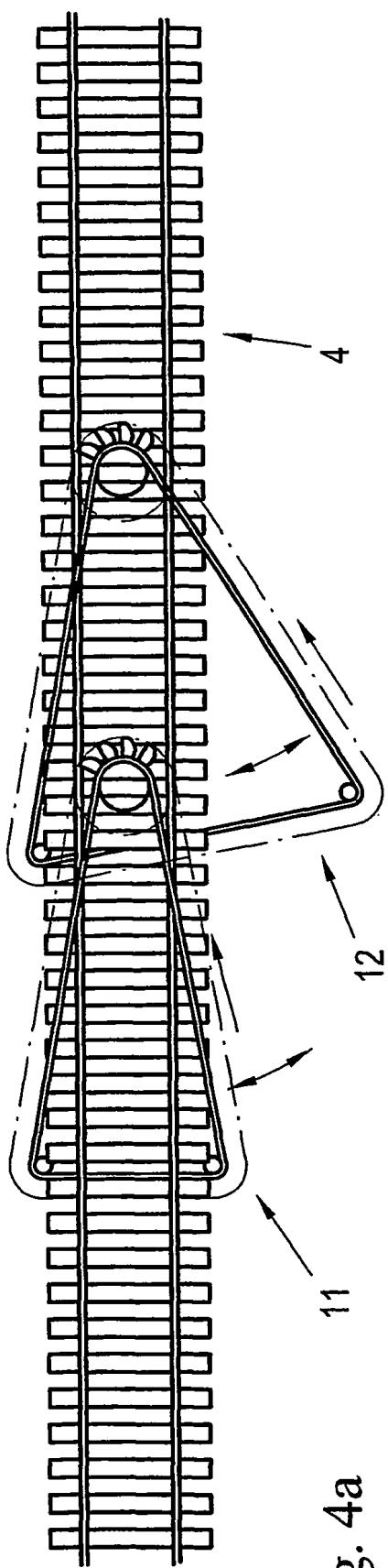


Fig. 4a

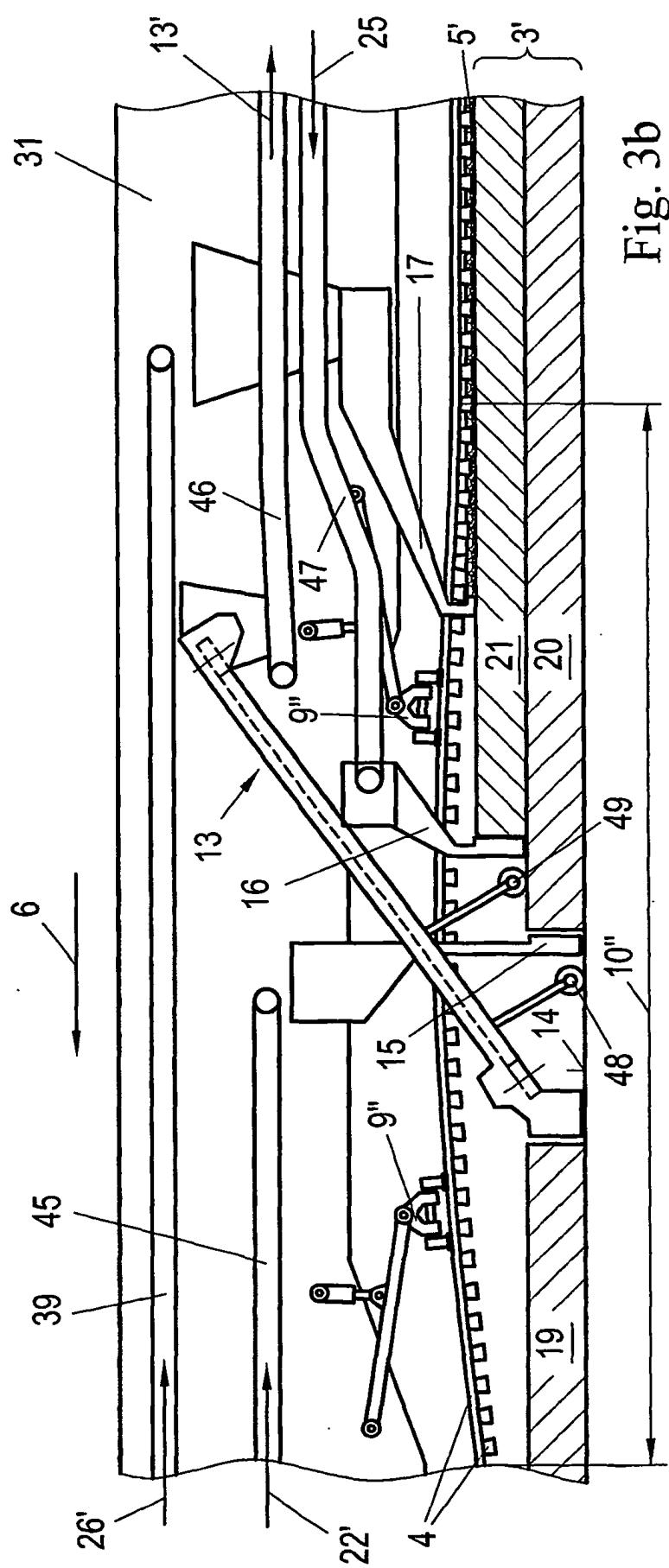


Fig. 3b

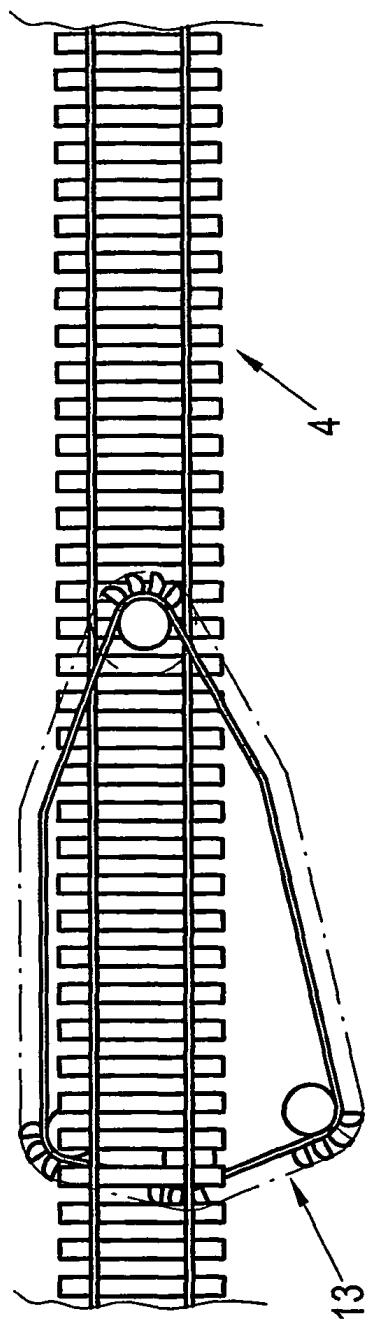


Fig. 4b

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patente citados en la descripción

- 10 • EP 1643035 A2 [0002] • EP 0790352 A2 [0003]

Literatura no patente citada en la descripción

- 15 • ETR - Eisenbahntechnische Rundschau, Abril 2004
225-228 [0004]