

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 174**

51 Int. Cl.:

E01B 27/00 (2006.01)

B05B 13/00 (2006.01)

B05B 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2021 PCT/EP2021/085621**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2022 WO22129001**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2021 E 21839845 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024 EP 4244426**

54 Título: **Dispositivo y método para descargar adhesivo monocomponente o multicomponente a un lecho de balasto**

30 Prioridad:

14.12.2020 CH 15852020

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

10.12.2024

73 Titular/es:

**HÜRLIMANN RAILTEC AG (100.0%)
Kempttalstrasse 124
8308 Illnau, CH**

72 Inventor/es:

HÜRLIMANN, ADRIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 992 174 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

Dispositivo y método para descargar adhesivo monocomponente o multicomponente a un lecho de balasto

La invención se refiere a un dispositivo para la descarga de adhesivo monocomponente o multicomponente sobre una mezcla granular, en particular para la distribución de adhesivo monocomponente o multicomponente sobre el balasto de una vía ferroviaria. Por ejemplo, en el caso de adhesivos de dos componentes, los dos componentes fluidos se transportan de manera controlada desde tanques de almacenamiento mediante bombas de engranajes con caudales controlables con precisión a través de una unidad mezcladora a través de dos líneas de suministro separadas, generando así una mezcla de adhesivo pulverizable en forma fluida. Para descargar específicamente la mezcla de adhesivo sobre el lecho de balasto se utiliza una unidad de pulverización con al menos una boquilla pulverizadora o con una barra pulverizadora con varias boquillas de descarga. Con un dispositivo de este tipo también se pueden utilizar y transportar adhesivos de un solo componente, con exactamente las mismas características estructurales del dispositivo. La invención se refiere además a un método para utilizar este dispositivo para dispensar adhesivos, tanto de dos componentes como de un componente, sobre el balasto de una vía ferroviaria.

Hoy en día, los ferrocarriles son un componente importante de la infraestructura tanto del transporte de cercanías como de larga distancia. La superestructura ferroviaria no siempre puede hacer frente a la creciente carga de tráfico. A medida que aumenta la velocidad, las cargas de tráfico o la intensidad de uso, se hacen evidentes las debilidades de los diferentes diseños. Además del mantenimiento regular, la renovación de las vías es una medida necesaria para hacer frente al aumento de la demanda. En el transporte de larga distancia predomina la vía de balasto como capa base. En el transporte de cercanías, en puentes o en túneles, por el contrario, se puede encontrar la formación de una vía sólida. Para ambas formas de realización y cuando se conectan diferentes calzadas, los sistemas adhesivos ofrecen una solución eficaz al problema. En la superestructura de balasto como vía, sobre este lecho de balasto compactado y suelto se encuentra la red de vías dispuesta de forma suelta, compuesta por carriles y traviesas, sin fijación lateral. El lecho de balasto puede absorber fuerzas de compresión considerables, pero solo puede moverse de forma limitada bajo cargas de tracción. Los sistemas adhesivos garantizan una estabilidad posicional de forma rápida y permanente en zonas difíciles como juntas de carriles o agujas. Durante los trabajos de renovación y renovación de vía en líneas de varias vías, son necesarias medidas especiales para asegurar la posición del lecho de balasto. Para ello, se ha demostrado que unir los arcones de balasto con adhesivos de un componente o, mejor aún, con mezclas de resina y endurecedores de dos componentes es un método eficaz. En comparación con las medidas de apuntalamiento convencionales, el uso de un sistema adhesivo de curado rápido ahorra mucho tiempo y dinero. Un área particularmente difícil para las vías ferroviarias es la integración de diferentes diseños. Las transiciones entre una superestructura de balasto y una vía sólida son problemáticas debido al diferente comportamiento de asentamiento. En este caso, la unión gradual del balasto ha demostrado ser una medida eficaz para igualar diferentes elasticidades. Los sistemas adhesivos también ofrecen ventajas especiales a este respecto, a saber, tiempos de espera cortos hasta alcanzar la resiliencia y una muy buena compatibilidad medioambiental del sistema adhesivo. En el transporte de cercanías interurbano, son principalmente las calzadas sólidas y las vías de césped las que determinan la apariencia de las rutas ferroviarias. También en estas formas de realización las mezclas de dos componentes ofrecen soluciones detalladas y eficaces para la estabilización, el sellado y el diseño de los sistemas de vías.

La unión de mezclas granulares se utiliza actualmente en una amplia variedad de ámbitos. En la construcción de vías se unen principalmente relleno de balasto de grano grueso y balasto, mientras que en la construcción de carreteras, además del relleno de balasto de grano grueso, también se unen relleno de balasto de grano más pequeño y/o arena. Mezclas aún más finas se utilizan, por ejemplo, para adhesivar revestimientos de suelos decorativos. A pesar de la estabilización mediante encolado del revestimiento, se puede mantener su permeabilidad al agua y su capacidad de filtración. La unión del balasto es particularmente importante en la construcción de vías. Los adhesivos utilizados hoy en día son en su mayoría adhesivos de dos componentes a base de poliuretano. Estos adhesivos multicomponente a base de poliuretano son conocidos en el estado de la técnica. Las mezclas de dos componentes se pueden adaptar a la situación respectiva variando la proporción de mezcla de resina y endurecedor durante el tiempo de curado y logran una mejor calidad de unión que los adhesivos de un componente, que requieren un cierto compromiso. Sin embargo, los adhesivos de un componente son más fáciles de usar porque no requieren un mezclador y solo se requiere una bomba y una línea para su transporte. En principio también se conocen dispositivos para bombear, dosificar, mezclar y dispensar de forma controlada tales adhesivos, ya sean adhesivos de uno o dos componentes, también con ayuda de bombas de engranajes.

Al unir balasto en la construcción de vías se consiguen diversos efectos positivos. Entre otras cosas, permite la estabilización de las vías y la reducción de los impactos en las transiciones de la vía de balasto a la vía sólida, por ejemplo, en las entradas y salidas de los túneles. Para ello, el balasto se suele adhesivar en toda la superficie, también debajo de los carriles y de las traviesas. Para reducir el impacto en las transiciones entre la vía de balasto y la vía sólida, la profundidad de penetración del adhesivo hacia la vía sólida se aumenta gradualmente. Al unir el balasto se puede mejorar no solo el confort de conducción sino también la longevidad de las rutas, ya que se evita que las piedras se desplacen.

La unión del lecho de balasto en la zona del borde de una vía es a menudo de crucial importancia si se debe cavar una zanja cerca de la vía o, en general, al lado de la vía como resultado de un proyecto de construcción. , como por ejemplo, la colocación de otra vía paralela o de un edificio, un muro de contención, etc. o se debe excavar material

para otras medidas estructurales. Para crear una nueva línea ferroviaria a lo largo de una línea ferroviaria existente, se excava en el suelo un canal de varios metros de ancho y, por ejemplo, de 0,5 a 2 metros de profundidad, en cuyo fondo pueden circular vehículos como camiones, volquetes, excavadoras y otras máquinas que se utilizan para crear la nueva línea ferroviaria. Debido a que esta llamada pista de construcción discurre cerca de la línea ferroviaria existente, existe el riesgo de que el lecho de balasto de la línea ferroviaria adyacente se debilite y su capacidad de carga se vea amenazada. Para que la línea ferroviaria siga funcionando y los trenes puedan circular por ella, la estabilidad de su lecho de balasto es extremadamente importante, de lo contrario los trenes con su considerable peso ya no podrían pasar por este punto. Como contramedida, una entibación profunda o una pared auxiliar podrían garantizar temporalmente la estabilidad para que la línea ferroviaria pudiera seguir utilizándose. Sin embargo, resulta mucho más fácil adhesivar el balasto en el lado en el que se van a realizar cambios estructurales que, de lo contrario, debilitarían considerablemente la vía de balasto. Simplemente pegando el lecho de balasto a una franja al costado de la ruta, se puede crear con extrema rapidez un arcén de balasto estable. Este arcén resulta ventajoso a la hora de tender y mantener líneas de control y señales a lo largo de las vías, ya que se puede cavar fácilmente una zanja fuera de la zona adhesivada y las líneas de control y señales instaladas pueden quedar expuestas y la zanja se puede rellenar fácilmente después del reemplazo de las líneas gracias al arcén definido y estable del lecho de balasto, sin afectar la forma básica del lecho de balasto. El arcén del lecho de balasto, estabilizado mediante adhesivado, sigue siendo transitable con las cargas habituales, a pesar de que la zanja se excavó justo al lado de la vía ferroviaria. Si una vía de balasto ha sido adhesivado profesionalmente, se puede cortar hacia un lado y, por ejemplo, se puede excavar directamente al lado del lecho de balasto. Gracias a la unión se mantiene la estabilidad necesaria de la vía de balasto para el transporte normal del tren, lo que ofrece enormes ventajas. Por supuesto, con el mismo dispositivo también se puede reforzar el trazado ferroviario en toda su anchura mediante unión adhesivada de balasto.

La descarga de los adhesivos para crear una unión tan estable requiere que la profundidad de penetración del adhesivo en el lecho de balasto alcance una profundidad especificada con precisión en todas partes y que la cantidad de adhesivo se dosifique exactamente igual con un ancho de pulverización definido por metro lineal, debiéndose aplicar los adhesivos multicomponente siempre en la proporción de mezcla correcta del adhesivo compuesto. Además, esta unión adhesivada debería poder realizarse de forma rápida y fiable no solo en unos pocos metros, sino también en tramos más grandes. En el caso de adhesivos de varios componentes, se deben respetar con extrema precisión todas las condiciones límite necesarias, como por ejemplo, la temperatura de los componentes del adhesivo y una proporción de mezcla absolutamente constante y controlada continuamente, así como una descarga uniforme del adhesivo sobre la zona de tratamiento con una velocidad constante del chorro rociador sobre el balasto para mantener una profundidad de penetración constante en el lecho de balasto. Solo así se puede garantizar que el balasto se pegue a una profundidad definida con una cantidad de adhesivo exactamente definida por volumen de balasto, dependiendo del tamaño de las piedras de balasto y de la profundidad de penetración deseada. Solo si se cumplen estrictamente estos requisitos se puede certificar una unión adhesivada de este tipo, en el sentido de que un tren de un determinado peso puede seguir circulando por un tramo de vía en cuyo lateral se están realizando las medidas de construcción mencionadas anteriormente, es decir, zanjas para estructuras de línea o muros de contención o excavaciones de todo tipo.

Según el estado de la técnica, la descarga de adhesivos se puede realizar de forma muy profesional, tal y como se recoge de forma exhaustiva en el documento WO 2018/010860 A1, publicado el 18 de enero de 2018. El dispositivo allí representado permite aplicar el adhesivo en una dosis con la que se pulveriza una determinada cantidad de adhesivo por metro lineal sobre el lecho de balasto y, de este modo, se puede garantizar una determinada profundidad de penetración previamente calculada. Por este motivo, el proceso realizado con este dispositivo está ahora incluso certificado por los Ferrocarriles Federales Suizos (SBB), lo que significa que su uso garantiza que la base de las vías ofrezca posteriormente una cierta capacidad de carga deseada y, por lo tanto, pueda ser utilizada normalmente por trenes que pesen varios cientos de toneladas. Este no es el caso si la descarga, como se practicaba anteriormente, solo se realiza manualmente mediante regaderas o lanzas manuales, con bombas manuales o motorizadas. Para una descarga manual de este tipo, los dos componentes básicos de un adhesivo de dos componentes se transportan, por ejemplo, sobre un vagón porta-carriles y se mezclan sobre él. A continuación, la mezcla se vierte en regaderas o se suministra directamente a las lanzas manuales a través de un tubo. Para aplicar adhesivo a un m³ de balasto se necesitan 15 litros de mezcla adhesiva. Cuando se aplica con regadera, solo se pueden cubrir aproximadamente 4 m³ de balasto por hora. Además, la calidad de la aplicación es muy desigual, ya que depende de la habilidad de la persona que riega con la regadera o maneja la lanza manual y camina por la vía del tren. Al dispensar el adhesivo a mano, inevitablemente se producen interrupciones en la dispensación para rellenar una regadera o empujar, es decir, avanzar los contenedores y la maquinaria para bombear el adhesivo a la lanza por etapas, porque estos contenedores y dispositivos se transportan en un vagón porta-carriles o por carretera y van dispuestos al costado del tramo ferroviario. Si, por cualquier motivo, se produce un mal funcionamiento, por ejemplo, una bomba no funciona correctamente o se avería, se puede rociar un único componente tóxico en grandes cantidades, lo que puede tener consecuencias fatales para las aguas subterráneas. Los componentes de los adhesivos multicomponente solo se pueden aplicar bien mezclados en la proporción de mezcla prescrita. La mezcla se endurece de forma fiable y ningún componente individual puede penetrar aislado en el suelo.

Estos problemas se solucionaron con éxito con el dispositivo y método del documento WO 2018/010860 A1. Sin embargo, se mantiene la siguiente restricción para el dispositivo según WO 2018/010860 A1 y el método asociado: para adhesivar el lecho de balasto, por la vía cuyo lecho de balasto se está adhesivando siempre debe circular un

vehículo ferroviario o al menos un vehículo de carretera que, opcionalmente, pueda circular sobre carriles. Esto requiere el cierre de esta línea ferroviaria y, por lo tanto, todos los trabajos deben coordinarse estrechamente con el centro de control. Por lo tanto, el dispositivo solo es adecuada para operaciones en las que valga la pena cerrar temporalmente un tramo del ferrocarril al tráfico ferroviario.

5 La unión adhesivada siempre debe realizarse rápidamente y de acuerdo a la profundidad de penetración, porque el adhesivo aplicado corre hacia abajo a través del balasto y como se adhiere y endurece rápidamente, la profundidad de penetración es limitada. Hasta ahora, los trabajos de aplicación se realizaban generalmente fuera de las horas de tráfico y, a menudo, de noche, y para la aplicación del adhesivo también es necesario un tiempo seco. Se puede observar que existen muchas condiciones límite y de ello resulta la necesidad de realizar in situ una descarga uniforme con especificaciones exactamente definidas de forma mecánica, fiable y muy rápida.

10 Si la unión adhesivada debe realizarse en algún lugar de un tramo de vía, por ejemplo, en una estación de tren, o en lugares de difícil acceso como puentes, pasos inferiores o elevados, o en general en lugares en los que no se puede acceder al lateral de la vía con vehículos, allí resulta especialmente complicado poder realizar una descarga uniforme y rápida, a ser posible en poco tiempo, es decir, sin interrupciones. Si se calculan unos 15 litros de mezcla adhesiva por m³ de balasto de vía a tratar, con medio metro de profundidad de lecho a adhesivar y medio metro de ancho de lecho en el lado del carril, esto es suficiente para 4 metros lineales, y dos barriles de 200 litros son suficientes para poco más de 100 metros de tramo de carril, ya que se necesitan 3,75 litros por metro lineal, y si el adhesivado se realiza sobre todo el ancho del lecho de balasto de aproximadamente 4 metros, solo se puede adhesivar un tramo de aproximadamente 13,3 metros en una sola pasada. La fórmula es: factor x profundidad x ancho, por ejemplo, 1,5 x 5 m x 0,5 m = 3,75 litros/metro lineal, o 1,5 x 5 m x 4 m = 30 litros/metro lineal.

15 Particularmente, un desafío para la dosificación rápida y controlada de adhesivo (con una mezcla perfecta de componentes en los adhesivos multicomponente) y con una profundidad de penetración constante en grandes distancias en un instante es el hecho de que se requieren grandes capacidades para la maquinaria necesaria y contenedores de almacenamiento. Por ejemplo, se necesitan bombas potentes. Además, es necesario un suministro energético autosuficiente, tanto para las bombas como, dado el caso, para el control de la temperatura del adhesivo a aplicar o de sus componentes, que deben estar disponibles en grandes cantidades. Y luego todas estas instalaciones deberían poder moverse a lo largo de una ruta. Es aconsejable transportar estos dispositivos a lo largo de una ruta ferroviaria con un camión, pero este no puede ser conducido a lo largo del carril de manera tan uniforme que se pueda aplicar de manera fiable la cantidad correcta de adhesivo por metro lineal con una barra pulverizadora a él conectada. O se podría usar un vagón porta-carriles por separado para transportar los adhesivos y el equipo para su control de temperatura, mezclado y bombeo, pero la distribución uniforme de los adhesivos directamente desde un vagón porta-carriles es difícil de lograr porque no está motorizado y tiene un gran peso.

20 En el estado de la técnica se conocen diversos dispositivos para la mezcla controlada de componentes para formar una mezcla definida, y con el método y dispositivo según WO 2018/010860 A1 se resuelven muchos problemas de forma convincente y la aplicación controlada y precisa de adhesivos para unir lechos de balasto a lo largo de cientos de metros de vías es posible en un abrir y cerrar de ojos, siempre que el vehículo pueda permanecer sobre ambos carriles y circular sobre ellos durante un tiempo prolongado.

25 Teniendo en cuenta este estado de la técnica, el objetivo de la presente invención es crear un dispositivo y un método que se pueda utilizar de forma aún más rápida y flexible, de modo que se pueda adhesivar balasto a lo largo de una vía según la situación sin bloquear la vía en cuestión, lo que significa que se pueden aprovechar los períodos de tiempo entre el paso de los trenes y los servicios regulares de trenes pueden continuar sin interrupciones.

30 La solución al problema se define mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1, así como mediante el método según la reivindicación 12. Este dispositivo completo puede transportarse por carretera o colocarse sobre los carriles. En una forma de realización, el vehículo con todo el dispositivo para suministrar y bombear el adhesivo o los componentes adhesivos para la mezcla adhesiva utilizada discurre esencialmente paralelo a la vía, independientemente del tráfico ferroviario o de tal manera que no se obstaculice el tráfico ferroviario regular. Para la aplicación regular del adhesivo se coloca sobre los carriles un vagón porta-carriles individual, un vagón porta-carriles individual o un vagón porta-carriles ligero en muy poco tiempo, aproximadamente en segundos. Este vagón porta-carriles individual o vagón porta-carriles lleva una pluma con al menos una boquilla pulverizadora. El vagón porta-carriles individual o este vagón porta-carriles ligero puede desplazarse sobre el carril de forma accionada eléctricamente con una velocidad uniforme seleccionable, desplazándose la pluma montada o configurada en este vagón porta-carriles individual o en el vagón porta-carriles con al menos una boquilla pulverizadora montada sobre ella exactamente a la misma velocidad uniforme de los carriles. Esto garantiza que se pueda aplicar una cantidad ajustable de adhesivo con un patrón de pulverización definido por metro lineal de distancia recorrida, lo que significa que se puede mantener una profundidad de penetración predefinida. En la práctica, el vagón porta-carriles individual o este vagón porta-carriles ligero se puede colocar rápidamente sobre un carril y ponerlo en funcionamiento en pocos segundos, y con la misma rapidez se puede retirar del carril para dejar paso a un tren. El control del vagón porta-carriles individual o del vagón porta-carriles se realiza preferentemente con un mando a distancia. Las velocidades de conducción y las coordenadas GPS también se pueden registrar o transmitir en vivo y guardar en una nube. Esto permite realizar una unión adhesivada de balasto verificable y, por lo tanto, predecible y resistente en combinación con un moderno sistema de transporte y mezcla con registro de datos. Este vagón porta-carriles individual o este

vagón porta-carriles ligero puede, como variante, en lugar de ser alimentado por un camión que circula junto al carril, también puede ser alimentado por un vagón que circule por una vía paralela o por la misma vía, que luego es arrastrado con el dispositivo de pulverización irregularmente mediante una locomotora ligera o un vagón de mano. Solo el vagón porta-carriles individual o este vagón porta-carriles ligero garantiza que el adhesivo se aplique uniformemente, dependiendo de la velocidad de movimiento de las boquillas se dosifica una cantidad definida de adhesivo, garantizando así una profundidad de penetración exactamente definida. Bien un vagón porta-carriles ligero separado o un vagón porta-carriles individual como vagón pulverizador avanza uniformemente sobre el carril, o en este vagón porta-carriles o vagón pulverizador las boquillas pulverizadoras se pueden mover uniformemente hacia adelante y hacia atrás, de modo que finalmente se mantenga una profundidad de penetración predefinida.

- 5
- 10 Con referencia a los dibujos se presenta y describe este dispositivo para crear las uniones adhesivadas de una mezcla granular y se explican sus funciones. A continuación, se describe y explica con más detalle el método de utilización de este dispositivo que se puede llevar a cabo. Para ello, los dibujos muestran un ejemplo de realización del dispositivo y también se muestran y explican mediante ilustraciones el cometido y el objetivo de la invención.

Se muestra en la:

- 15 Figura 1: una vía de balasto cortada y estabilizada mediante encolado previo, por la que actualmente circula un tren;
- Figura 2: una vía de balasto cortada y estabilizada a lo largo de una línea ferroviaria frente al portal de un túnel;
- Figura 3: el vagón porta-carriles individual del dispositivo según la invención para dispensar adhesivo a un área próxima a un carril, visto en perspectiva desde arriba y colocado sobre un único carril;
- 20 Figura 4: el vagón porta-carriles individual del dispositivo según la invención en vista frontal y colocado sobre un único carril;
- Figura 5a-d: cuatro instantáneas del vagón porta-carriles individual que se coloca rápidamente sobre el carril;
- Figura 6: el vagón porta-carriles individual del dispositivo con la pluma y la barra pulverizadora montados en ella;
- 25 Figura 7: un vagón porta-carriles individual autosuficiente del dispositivo con unidad de control electrónico integrada en la pluma, pantalla y teclado, así como una batería en la carcasa del vagón porta-carriles individual;
- Figura 8: el dispositivo completo con un vehículo de suministro asociado, en el que se encuentran, por ejemplo, todos los elementos para el suministro de energía eléctrica y el control para el bombeo, para cualquier mezcla de componentes de adhesivo y para la descarga controlada del adhesivo o de los componentes de un adhesivo multicomponente a través de una toma de manguera a la pluma;
- 30 Figura 9: el dispositivo completo con, por ejemplo, un vehículo de transporte asociado que se puede mover sobre carriles y en el que se encuentran todos los elementos para la mezcla y la dosificación controlada del adhesivo o los componentes de un adhesivo multicomponente a través de una conexión de manguera a la pluma;
- 35 Figura 10: un vagón porta-carriles ligero sobre un carril, con un estabilizador para apoyo en el otro carril mostrado en una vista alzada, por lo que este vagón porta-carriles, a diferencia de un vagón porta-carriles individual, no tiene ruedas que ruedan por debajo sobre el carril;
- Figura 11: el vagón porta-carriles individual o el vagón porta-carriles ligero sobre carril, con una pluma de apoyo en el otro carril mostrado en la Figura 10 en una vista en perspectiva;
- 40 Figura 12: el vagón porta-carriles individual o el vagón porta-carriles ligero sobre un carril, con una pluma para apoyo en el otro carril según la Figura 10 en una vista ampliada;
- Figura 13: una vista ampliada de un vagón porta-carriles individual para colocar sobre un solo carril;
- Figura 14: el vagón porta-carriles individual según las Figuras 10 a 12 en una vista alzada ampliada;
- 45 Figura 15: el vagón porta-carriles individual según las Figuras 10 a 12 solo, mostrado en una vista alzada y ampliada;
- Figura 16: el vagón porta-carriles individual según las Figuras 10 a 12, mostrado en perspectiva.

La Figura 1 muestra una capa de lecho de balasto adhesivada, es decir, una vía de balasto cortada justo por fuera a lo largo de una vía, que previamente se unió mediante pulverización de una resina sintética de dos componentes, formando un bloque casi monolítico. En este estado, la vía de balasto a desmantelar se puede cortar con una pala de excavadora, como se muestra aquí, y el arcén de balasto adherido aún permanece estable, de modo que las paredes

- 50

verticales pueden quedar expuestas sin que la vía de balasto transitable pierda significativamente su capacidad de carga y estabilidad. Por ejemplo, cuando es necesario tender cables o tuberías a lo largo de una línea ferroviaria de este tipo, surgen grandes desafíos para mantener la estabilidad de la línea ferroviaria si se quiere que los trenes la sigan utilizando, es decir, durante los trabajos de instalación de los cables y tuberías. Sin la posibilidad de estabilizar la ruta según la presente invención, la línea ferroviaria tendría que cerrarse al tráfico ferroviario, lo que significaría restricciones importantes y costosas pérdidas para los operadores ferroviarios.

La Figura 2 muestra otra vía de balasto estabilizada con pegamento y luego cortada a lo largo de una ruta de ferrocarril frente a la entrada de un túnel. Como se puede apreciar, a menudo hay que cavar una zanja a lo largo de distancias considerables, y el problema particular aquí es cómo estabilizar una vía de balasto en distancias más largas de manera tan confiable y segura que pueda ser certificada para su uso por trenes con cargas normales. Con una aplicación manual, nadie puede garantizar la homogeneidad de la unión adhesivada. Además, el adhesivado a mano es demasiado lento, laborioso, impreciso y, en consecuencia, caro. Aquí es donde entra en juego la presente invención, que hace posible adhesivar vías de balasto en una dimensión completamente diferente, de manera mucho más rápida, más eficiente y completamente homogénea, con exactamente el mismo ancho de unión adhesivada seleccionable y con una profundidad de penetración del adhesivo definible con precisión durante toda la unión adhesivada. Solo una aplicación mecánica del adhesivo de este tipo puede realizarse con tanta precisión que se pueda certificar la unión adhesivada y la estabilización, de modo que un operador ferroviario pueda estar seguro de que los trenes pueden circular sin problemas por estos tramos adhesivados y también que deben hacerlo desde un punto de vista técnico.

La Figura 3 muestra un vagón 1 porta-carriles individual montado en un carril del dispositivo según la invención para colocarlo sobre un único carril y para dispensar adhesivo en una zona próxima al carril. Se puede ver aquí en perspectiva, visto desde arriba de forma oblicua y colocado sobre un único carril 16, es decir, en estado acoplado o unido al carril. El vagón 1 porta-carriles individual forma un bastidor 40 o caja, en cuyo interior están montadas las ruedas 2, 3, 4. En primer lugar, se disponen dos ruedas 2 en el bastidor 40 o caja de modo que estén dirigidas hacia la esquina 7 entre el cabezal 8 del carril y la nervadura 9 del carril. Para ello, en el ejemplo mostrado del vagón 1 porta-carriles individual, las ruedas 2 están montadas en un chaflán 5 en un lado del bastidor 40. En el lado opuesto del bastidor 40 al menos una rueda 3 guía sobresale perpendicularmente a la parte 6 vertical del bastidor contra la nervadura 9 del carril y rueda por este otro lado o flanco del cabezal 8 del carril. Preferiblemente, en este lado del cabezal 8 del carril están dispuestas dos ruedas 3 guía opuestas a las ruedas 2. Desde arriba, en el bastidor 40, al menos una rueda 4 accionable presiona el cabezal 8 del carril. Para ello, la rueda 4 puede estar articulada de forma giratoria en el bastidor 40, por ejemplo, montándose entre dos brazos 10 giratorios, como se muestra aquí, que a su vez pueden girar sobre el bastidor 40 mediante un eje horizontal y presionar aquí bajo carga elástica y así presionar hacia abajo la rueda 4 sobre la parte superior del cabezal 8 del carril con el vagón 1 porta-carriles individual montado. En este caso, encima del bastidor 40 del vagón 1 porta-carriles individual está dispuesto un motor 11 eléctrico, cuyo eje 12 de salida acciona un piñón 13 para una cadena 14 de rodillos o un engranaje para una correa dentada. La cadena 14 de rodillos o la correa dentada acciona entonces un piñón 15 asociado o una rueda dentada junto a la rueda 4, que está firmemente unido a ésta. Esto hace posible, en primer lugar, empujar el vagón 1 porta-carriles individual hacia arriba mediante la fuerza de contacto de la rueda 4 motriz contra la fuerza de retención de las dos ruedas 2 guía, mientras que la al menos una rueda 3 guía exterior se desplaza por el lateral del cabezal 8 del carril y, junto con las ruedas 2 guía, asegura el vagón 1 porta-carriles individual contra giro en cualquier dirección. En el ejemplo mostrado, este vagón 1 porta-carriles individual está diseñado con dos de estas ruedas 3 guía para rodar en el lateral del cabezal 8 del carril. Su único grado de libertad de movimiento es el desplazamiento en dirección al carril 16 sobre el que ruedan sus ruedas 2-4. Mediante un control electrónico del motor 11 eléctrico se puede garantizar un movimiento uniforme y seleccionable de este vagón 1 porta-carriles individual sobre un carril 16.

La Figura 4 muestra este vagón 1 porta-carriles individual del dispositivo según la invención en una vista frontal y colocado sobre un único carril 16. Aquí se puede ver claramente cómo las ruedas 2, 3, 4 ruedan sobre diferentes superficies del carril 16. Las ruedas 2 apuntan a la esquina 7 entre el cabezal 8 del carril y la nervadura 9 del carril. Están unidas al chaflán 5 del bastidor 40, estando este chaflán 5 orientado hacia dentro y en un ángulo oblicuo hacia arriba y estando las ruedas 2 unidas al chaflán 5 por debajo. En el lado opuesto del carril 16 está guiada aquí al menos una rueda 3 guía entre dos orejas 17, 18 en un eje 19. Esta rueda 3 guía rueda aquí sobre un lado del cabezal 8 del carril. Para un ajuste fino de esta rueda 3 guía, que actúa como rueda de apoyo, las dos orejas 17, 18 se pueden ajustar aquí mediante los tornillos 42 de ajuste, como lo indican las flechas dobles, de modo que la rueda 3 guía se puede adaptar a posibles anchos de cabezal de vía diferentes. Desde arriba actúa al menos otra rueda que sirve como rueda 4 motriz y que aquí se apoya y rueda bajo carga elástica sobre la parte superior del cabezal 8 del carril. Para ello, en el ejemplo mostrado, se sujeta en el eje 20b entre dos brazos 10 giratorios montados en el bastidor 40, que están articulados de manera giratoria sobre el eje 20 horizontal en una fijación 21. En un lado de la rueda 4 está equipada con un piñón 15 o una rueda dentada. Sobre este piñón 15 pasa una cadena 14 de rodillos, que en la parte superior pasa por otro piñón 13, que a su vez es accionado por el eje 12 de salida del motor 11 eléctrico. En lugar de una cadena 14 de rodillos se puede utilizar una correa dentada o una transmisión por engranajes para transmitir la potencia del motor 11 eléctrico a la rueda 4 motriz. A partir de esta representación se puede ver que este vagón 1 porta-carriles individual, es decir, su bastidor 40 o su carcasa, se puede colocar muy rápidamente sobre un carril 16 o volver a retirarlo del mismo. Desde la posición que se muestra aquí, se puede levantar del carril 16 y retirarse levantándolo por el lado izquierdo y luego desenganchando las dos ruedas 2 moviendo el chaflán 5 o el bastidor 40 hacia abajo y hacia afuera. Por el contrario, el vagón 1 porta-carriles individual con sus ruedas 2 guía se puede

enganchan rápidamente al carril 16 y colocar en su posición. Primero, las dos ruedas 2 se colocan en su posición con el bastidor 40 en una posición inclinada con respecto al carril 16 y luego el bastidor 40 se gira hacia abajo en el sentido contrario a las agujas del reloj en la imagen mostrada hasta que la rueda 4 motriz descansa sobre la parte superior del cabezal 8 del carril. Entonces la rueda 3 se apoya en el otro lado del cabezal 8 del carril y el vagón 1 porta-carriles individual es guiado de forma estable a lo largo del carril. Todas las ruedas descritas se pueden adaptar a diferentes tipos de perfiles de carril en cuanto a posición, tipo y forma. El número de ruedas 2, 3, 4 también puede variar siempre que puedan cumplir la función descrita. Asimismo, además de o en lugar de las ruedas 2, 3, 4, se pueden utilizar una o más orugas, de modo que el vagón 1 porta-carriles individual pueda conducirse de forma segura a lo largo de la ruta 9 ferroviaria.

En las Figuras 5a a 5d, la secuencia de colocación del vagón 1 de carril único sobre el carril 16 se muestra en cuatro imágenes de secuencia sucesivas. El vagón 1 porta-carriles individual está inclinado alrededor de su eje longitudinal aproximadamente 30-40° en una posición según la Figura 5a y guiado sobre el carril 16. Finalmente, las ruedas 2 guía deben colgarse desde esta posición debajo del cabezal 8 del carril, como indica la flecha, que muestra su recorrido previsto. Para ello, el vagón 1 porta-carriles individual se baja en esta posición inclinada, como se muestra en la Figura 5b, hasta que las ruedas 2 guía se encuentren debajo del cabezal 8 del carril. Luego, las ruedas 2 se llevan con su lado libre mirando hacia el interior del bastidor 40 o caja hacia la esquina 7 entre el cabezal 8 del carril y la nervadura 9 del carril, como indica la flecha. En el siguiente paso, el vagón 1 porta-carriles individual gira alrededor de su eje longitudinal, como se muestra en la Figura 5c y se indica mediante una flecha, hasta que la rueda 4 motriz encuentra un soporte en la parte superior del cabezal 8 del carril y luego se presiona sobre el cabezal 8 del carril mediante la fuerza elástica que actúa sobre sus brazos 10 giratorios. En este estado, con la rueda 4 motriz apoyada en posición vertical sobre el cabezal 8 del carril, la rueda 3 guía o, según la versión, las ruedas 3 guía, se apoyan cómodamente contra el lado del cabezal 8 del carril y el vagón 1 porta-carriles individual está sujeto de forma segura y a prueba de giro en el carril 16 en todas las direcciones, como se muestra en la Figura 5d. El vagón 1 porta-carriles individual ahora solo puede rodar hacia adelante y hacia atrás a lo largo del carril 16. La retirada del vagón 1 porta-carriles individual del carril 16 se realiza exactamente en el orden inverso. De este modo, el acoplamiento y la fijación del vagón 1 porta-carriles individual se puede realizar sin que el vagón 1 porta-carriles individual tenga que adaptarse específicamente al carril 16. Más bien, el vagón 1 porta-carriles individual está asegurado contra giro en el carril 16 en cualquier dirección y solo se puede mover guiado sobre carriles colocándolo sobre el carril 16 como se describe. Del mismo modo, el desmontaje del vagón 1 porta-carriles individual sujeto y, por tanto, asegurado a carriles solo requiere su elevación del carril 16 en el orden inverso a su colocación. Colocar el vagón 1 porta-carriles individual sobre el carril 16 o levantar de nuevo el vagón 1 porta-carriles individual separándolo del carril 16 es cuestión de unos pocos segundos y normalmente no requiere más de 5 segundos. Preferiblemente, puede ser realizado por dos trabajadores, lo que significa que el esfuerzo de personal necesario para poner en funcionamiento el dispositivo según la invención se puede mantener muy bajo. El vagón 1 porta-carriles individual está inmediatamente listo para circular sobre el carril 16 después de haber sido colocado en dirección hacia adelante o hacia atrás. Estos datos se utilizan ahora para dispensar adhesivo, como se describe a continuación.

En la Figura 6, el vagón 1 porta-carriles individual está colocado sobre el carril 16 y, hasta cierto punto, bloqueado sobre él, de modo que solo puede moverse a lo largo del carril 16 haciendo rodar sus ruedas 2, 3 guía y la rueda 4 motriz sobre él. En el vagón 1 porta-carriles individual están ahora articulados además una pluma 22 con una barra 28 pulverizadora y un brazo 23 giratorio, que se extiende en dirección al carril 16. En el extremo delantero de este brazo 23 giratorio está montada una rueda 24 de medición con banda de rodadura de goma. Esta rueda 24 de medición se apoya firmemente en la parte superior del cabezal 8 del carril y con cada movimiento del vagón 1 porta-carriles individual sobre el carril 16, este rodete 24 rueda exactamente sobre el carril 16, de modo que puede servir como rueda de medición. Con esta rueda 24 de medición se puede medir o registrar cada desplazamiento del vagón 1 porta-carriles individual sobre el carril 16 con exactitud o precisión milimétrica. Las ruedas 2, 3 y 4 también pueden servir como rueda de medición acoplado un tacómetro. En este caso se puede prescindir de una rueda 24 de medición independiente.

La Figura 7 muestra una realización alternativa del vagón 1 porta-carriles individual con una pluma 22. Este es un vagón 1 porta-carriles individual autosuficiente porque tiene su propio acumulador 42, preferiblemente recargable. En el ejemplo mostrado, se inserta en un soporte 43 de acumulador dentro del bastidor 40 o carcasa del vagón 1 porta-carriles individual. Dentro de la pluma 22 también se encuentra la unidad de control electrónico, mediante la cual se controla el accionamiento del vagón 1 porta-carriles individual así como el bombeo del adhesivo o la mezcla de sus componentes en el caso de un adhesivo de componentes mixtos. La mezcla de los componentes adhesivos también puede tener lugar en la barra 28 pulverizadora instalando en ella las unidades de mezcla. Para operar la unidad de control electrónico, se instala una pantalla 44 en la pluma 22, con un teclado 45 asociado, para ingresar los valores deseados para la velocidad de conducción, la distancia recorrida y, en el caso de adhesivos, la relación de mezcla, y el inicio y parada de conducción y bombeo. Además, a la unidad de control electrónico se puede conectar un dispositivo electrónico portátil, como por ejemplo, un ordenador portátil, una tableta o un teléfono inteligente, preferentemente de forma inalámbrica. En este caso, el dispositivo electrónico portátil proporciona una pantalla 44 y un teclado 45 y se pueden realizar entradas a través de ellos, consiguiendo así control y supervisión remotos. Finalmente, el vagón 1 porta-carriles individual y su pluma 22 están equipados preferentemente con asas 46, 47 de modo que el vagón 1 porta-carriles individual puede ser colocado rápidamente sobre un carril 16 por solo dos trabajadores y puede retirarse del carril 16 con la misma rapidez en caso necesario. Para ello se deben realizar los movimientos como se muestra en las Figuras 5a a 5d.

En el lado exterior del vagón 1 porta-carriles individual está montado la pluma 22, aquí con dos patas, que sobresale oblicuamente hacia arriba del vagón 1 porta-carriles individual y lleva en su extremo 25 alojado en un soporte 26 un tubo 27, que va montado de manera que puede girar en el soporte 26 opuesto al extremo 25 de la pluma 22. Este tubo 27 lleva en la parte inferior una única boquilla 29 pulverizadora o, como se muestra aquí, una barra 28 pulverizadora que puede girarse alrededor del eje del tubo. Idealmente, la barra 28 pulverizadora puede moverse horizontal y verticalmente mediante un motor y puede girarse en todas las direcciones. La barra 28 pulverizadora está equipada con una o más boquillas 29-31 pulverizadoras. En la barra 28 pulverizadora está dispuesta de forma óptima un gran número de boquillas para producir diferentes patrones de pulverización. En el ejemplo mostrado, la barra 28 pulverizadora contiene tres boquillas 29-31 pulverizadoras. Dependiendo de su posición rotacional, el lecho 32 de balasto se puede rociar con adhesivo sobre un ancho seleccionado mayor o menor, siendo suministrado el adhesivo a las boquillas 29-31 pulverizadoras a través de una o más mangueras 35 (Figuras 8, 9). Esta o varias mangueras 35 proceden del vehículo de suministro, que discurre esencialmente paralelo a la vía para el funcionamiento del vagón 1 porta-carriles individual. Es importante adhesivar este lecho 32 de balasto al lado de los carriles 16 para hacerlo estable de modo que el terreno 38 pueda cortarse verticalmente y retirarse fuera del lecho 32 de balasto adhesivado para cavar una zanja allí o construir una edificación, o instalar otra ruta ferroviaria, etc.

La Figura 8 muestra la situación general desde una distancia mayor. En la construcción de una estructura junto a la vía o de una nueva línea ferroviaria paralela junto a la vía existente, el subsuelo 33 de la zanja resultante aquí representada se utiliza a menudo como la llamada pista de construcción después de la excavación. En esta pista de construcción trabajan camiones, volquetes, excavadoras u otras máquinas para crear el trazado ferroviario. Con el vehículo 34 de suministro, tal como se muestra aquí a modo de ejemplo, se puede adhesivar ahora el lecho 32 de balasto en su zona del borde izquierdo. Ya se conocen vehículos 34 de suministro de este tipo con todo el dispositivo para transportar adhesivo o componentes adhesivos, para mezclarlos con precisión y para su bombeo. En el caso de adhesivos de varios componentes, la mezcla se realiza preferentemente mediante mezcladores estáticos mediante bombas de engranajes y dosificación de cantidades mediante dispositivos de medición de caudal másico. Dicho dispositivo instalado en dicho vehículo se describe y muestra exhaustivamente en su totalidad en el documento WO 2018/010860 A1. Los adhesivos monocomponente también se pueden utilizar inmediatamente con el mismo dispositivo sin modificaciones.

En la Figura 8 se puede ver cómo el vehículo 34 de suministro se desplaza a lo largo de la vía ferroviaria en la pista 33 de construcción y suministra al vagón 1 porta-carriles individual la pluma 22 y las boquillas 29-31 pulverizadoras a través de una o más mangueras 35. Los cables 36 para el suministro eléctrico y el control del motor 11 eléctrico de la rueda 4 motriz también van por dentro del bastidor 40 o carcasa del vagón 1 porta-carriles individual desde el vehículo 34 de suministro al vagón 1 porta-carriles individual. Otros cables 37 van desde la rueda 24 de medición opcional o también desde las ruedas 2, 3, 4, si están diseñadas como rueda de medición, a la unidad de control electrónico, que se lleva preferiblemente a bordo del vehículo 34 de suministro o se proporciona mediante un dispositivo electrónico portátil. La conexión 35 de manguera y los cables 36, 37 son conducidos aquí a lo largo de una pluma 39 giratoria, que está articulado de forma desmontable con la parte delantera del vehículo 34 de suministro. Remolcada detrás del vagón 1 porta-carriles individual se puede ver la rueda 24 de medición o, según la versión, la rueda 2, 3, 4 que actúa como rueda de medición, que envía datos fiables sobre la velocidad de marcha del vagón 1 porta-carriles individual a la unidad de control electrónico en el vehículo 34 de suministro o al dispositivo electrónico portátil. La rueda 24 de medición también podría empujarse delante del vagón 1 porta-carriles individual en lugar de ser arrastrada. A partir de esta velocidad uniforme se calculan los caudales previamente calculados del adhesivo o de los componentes del adhesivo y luego se controlan las bombas en consecuencia utilizando la retroalimentación de los dispositivos de medición del flujo másico. Esto permite aplicar una cantidad muy precisa de adhesivo por metro lineal y garantizar así una profundidad de penetración previamente determinada en el lecho 32 de balasto, tan segura que este proceso puede incluso certificarse con el objetivo de garantizar que un arcén 32 del lecho de balasto esté adhesivado de modo que tiene suficiente capacidad de carga para trenes de hasta varios cientos de toneladas, según las necesidades. Después de esta unión adhesivada del arcén 32 del lecho de balasto, el material 38 puede excavar a lo largo del recorrido ferroviario y retirarse. Por tanto, esta zona puede quedar expuesta de forma segura mientras el carril adyacente 16 todavía puede utilizarse. La unión adhesivada del arcén del lecho de balasto debería permitir en última instancia cortar y eliminar la zona 38 rayada de la vía, manteniendo al mismo tiempo la necesaria estabilidad de la vía para el paso de los trenes.

Es obvio que el vagón 1 porta-carriles individual junto con su pluma 22 se puede colocar en un único carril 16 en unos pocos segundos y luego se puede poner en funcionamiento y viceversa, cuando se anuncia la llegada de un tren, este único vagón 1 porta-carriles individual puede retirarse y alejarse con la misma rapidez del carril 16 para que un tren pueda pasar sin obstáculos por el lugar de trabajo.

La técnica de bombeo y el material de pulverización, así como la alimentación eléctrica, etc., es decir, todo lo necesario para transportar el adhesivo o el adhesivo multicomponente, mezclado de forma limpia y controlado a través de mangueras 35 hasta el vagón 1 porta-carriles individual, puede no solo se puede transportar en paralelo al vehículo 34 que circula por la vía. Si no es necesario apresurarse y el adhesivado no debe realizarse en un corto período de tiempo, en este caso normalmente de unos pocos minutos, es decir, si se bloquea un carril específicamente para realizar el trabajo de adhesivado, un vagón ferroviario dispuesto y desplazable sobre la vía también puede transportar fácilmente estos dispositivos para alimentar el vagón 1 porta-carriles individual. Este vagón puede ser empujado entonces por detrás o por delante del vagón 1 porta-carriles individual mediante una locomotora, un vagón de mano o

una excavadora de vías a una distancia más o menos constante del vagón 1 porta-carriles individual. Y también se entiende que estos dispositivos también pueden transportarse mediante un vehículo bidireccional autopropulsado, es decir, un vehículo que puede circular tanto por carretera como por ferrocarril. Este vehículo suministra entonces al vagón 1 porta-carriles individual a través de cables 36, 37 y mangueras 35 el adhesivo ya mezclado o los componentes del adhesivo que se van a mezclar, del mismo modo que un vehículo 34 de carretera o todoterreno que circula junto a la vía ferroviaria.

Un vehículo 48 de este tipo, que se puede desplazar sobre carriles, aquí con ruedas 49 para carriles que, en caso necesario, se pueden bajar hidráulicamente, se muestra a modo de ejemplo en la Figura 9 y puede circular detrás del vagón 1 porta-carriles individual o, alternativamente, también delante de él. El vagón 1 porta-carriles individual. Exactamente de la misma manera, un vehículo de este tipo 48 se puede sustituir por un vagón ferroviario, en el que está construido todo el dispositivo para controlar la temperatura, bombear y mezclar los componentes del adhesivo. En este vagón ferroviario también se transportan los componentes para el suministro de energía, por ejemplo, un motor de combustión interna con generador y acumuladores para el funcionamiento de las bombas eléctricas y para calentar el adhesivo a la temperatura ideal. Como alternativa, también se puede tomar energía de tracción de la catenaria y ponerla a disposición para el funcionamiento del dispositivo. Un vagón ferroviario de este tipo puede viajar entonces sobre una vía paralela a la vía en la que está colocado el vagón 1 porta-carriles individual, que se suministra con adhesivo acondicionado a través de mangueras 35 de bombeo y está conectado al vagón porta-carriles individual a través de cables 36, 37 para control y la alimentación eléctrica. Es arrastrado o empujado gradualmente a lo largo del vagón porta-carriles individual mediante un vagón de mano o una locomotora ligera y, por lo tanto, no tiene que moverse exactamente del mismo modo que el vagón 1 porta-carriles individual. Si las condiciones lo permiten, este vagón ferroviario también puede circular por la misma vía en la que está colocado el vagón 1 porta-carriles individual. El vehículo de carretera con capacidad ferroviaria de la Figura 9 puede entonces sustituirse simplemente por un vagón ferroviario de este tipo.

La mezcla controlada de los distintos componentes adhesivos puede realizarse opcionalmente solo en el vagón 1 porta-carriles individual. Para ello, el mezclador, preferiblemente un mezclador estático, en el que se mezcla el material de pulverización, está fijado directamente en el vagón 1 porta-carriles individual.

Las Figuras 10 a 16 muestran una construcción alternativa del dispositivo, que también puede prescindir de ruedas que se salen del cabezal del carril desde abajo. Se trata entonces de un vagón porta-carriles ligero que se puede colocar manualmente en una vía. Esto ofrece la ventaja de que el vagón 1 porta-carriles individual no está suspendido en el carril, sino que puede elevarse verticalmente hacia arriba alejándose del mismo. Para mejorar la estabilidad, puede presentar una pluma 50 de chasis adicional en comparación con su pluma 22 con dispositivo de pulverización, que se extiende hacia el carril opuesto, sobre el que se apoya esta pluma 50 de chasis con una o varias ruedas 55 de apoyo, de modo que se obtiene un vagón porta-carriles ligero.

La Figura 10 muestra una vista alzada de un vagón porta-carriles individual, que está diseñado como un vagón porta-carriles ligero de dos vías al tener una pluma 50 de chasis para soporte en el otro carril. Este vagón porta-carriles no tiene ruedas que ruedan desde abajo sobre el carril y, por lo tanto, puede elevarse verticalmente hacia arriba desde el carril en cualquier momento. Otra ventaja de este vagón porta-carriles es que también puede pasar por encima de las agujas, porque las ruedas 51, 52 que ruedan en el lado del cabezal del carril pueden levantarse brevemente hacia arriba, por ejemplo, neumática o eléctricamente, y luego, después de pasar la aguja, descender a ambos lados del cabezal del carril para volver a su estado inicial. La pluma 22 está equipada con un dispositivo 53 para alargar o acortar la pluma 22, así como con un dispositivo 54 para ajustar la altura de la barra 28 pulverizadora. Estos dispositivos 53, 54 pueden ser ajustables mediante motor eléctrico, neumática o hidráulicamente. En el extremo exterior de la pluma 50 del chasis se puede ver una rueda 55 de apoyo, con la que se apoya rodando la pluma 50 del chasis sobre este carril opuesto.

La Figura 11 muestra este vagón según la Figura 10 sobre un carril, con una pluma 50 de chasis para apoyo en el carril opuesto con, en el ejemplo mostrado, dos ruedas 55 de apoyo en el extremo exterior de la pluma 50 de chasis. La Figura 12 muestra el Vagón porta-carriles con su pluma 22 y su pluma 50 de chasis en una vista ampliada. Aquí se pueden ver las dos ruedas 51, 52 que ruedan a ambos lados del cabezal 8 del carril y estabilizan así el vagón alrededor de su eje vertical para que no pueda girar. La pluma 50 del chasis garantiza con su apoyo en el carril 57 opuesto la estabilización alrededor del eje a lo largo del carril. Como variante, la barra 28 pulverizadora también puede estar montada de forma móvil en el vagón porta-carriles. Por ejemplo, se puede montar en una pluma que se extiende por todo el ancho del vagón, pudiendo montarse la barra 28 pulverizadora en esta pluma de manera que pueda ser desplazada mediante un motor, por ejemplo, mediante un accionamiento eléctrico. En este caso, cuando el vagón porta-carriles está parado o en movimiento, la barra 28 pulverizadora puede moverse hacia adelante y hacia atrás uniformemente a lo largo de toda la anchura del lecho de balasto de una vía ferroviaria y garantizar una profundidad de penetración uniforme del adhesivo en el lecho de balasto. Esta pluma también puede estar configurada de manera que pueda girar alrededor de un eje vertical, de modo que, por ejemplo, ya no se extienda a través del recorrido del carril, sino en dirección longitudinal, a lo largo del carril. Cuando el vagón porta-carriles está parado, la barra 28 pulverizadora puede moverse uniformemente hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la pluma y adhesivar así una sección longitudinal del lecho de balasto lateral, es decir, un arcén del lecho de balasto, con una profundidad de penetración constante del adhesivo.

5 La Figura 13 muestra la parte del vagón 1 porta-carriles individual o del vagón porta-carriles con el accionamiento mostrado por separado, en una vista ampliada y en perspectiva. En el interior se alojan las ruedas 56 motrices, con las que el vagón porta-carriles se apoya sobre el carril, de modo que todo su peso garantiza una buena adherencia. Entre las dos ruedas 56 motrices, que también pueden actuar como ruedas de medición, se puede ver el motor 11 eléctrico para su accionamiento.

10 La Figura 14 muestra este único vagón 1 porta-carriles individual o vagón porta-carriles según las Figuras 11 y 12 mostrado en alzado. Se puede ver el motor 11 eléctrico y a su izquierda la rueda 56 motriz delantera, así como las dos ruedas 51, 52 guía, que ruedan a ambos lados del cabezal 8 del carril. En la Figura 15 se muestra todo ampliado, y en la Figura 16 se muestra en perspectiva. Aquí se pueden ver las correas de transmisión o cadenas 14 de rodillos, a través de las cuales el motor 11 eléctrico acciona las ruedas 56 motrices. Las ruedas motrices están equipadas con una banda 57 de rodadura de goma para garantizar una buena adherencia.

En general, el dispositivo aquí presentado y el método realizado con él permiten lo siguiente:

- la velocidad de descarga controlable, trazable, documentada en tiempo real y ajustable en función de todos los parámetros,
- 15 • la cantidad de adhesivo por área controlable, trazable, documentada en tiempo real y ajustable en función de todos los parámetros;
- el ancho de aplicación controlable, trazable, documentado en tiempo real y ajustable en función de todos los parámetros;
- 20 • además, la precisión de la mezcla se puede rastrear y documentar en tiempo real y se pueden descartar en cualquier momento daños al medio ambiente.

Lista de signos de referencia

- 1 Vagón porta-carriles individual o monorcarril en forma de tranvía
- 2 Ruedas guía para la esquina del cabezal 7 del carril/nervadura del carril
- 3 Ruedas guía en la nervadura 9 del carril
- 25 4 Rueda motriz del vagón 1 porta-carriles individual
- 5 Chaflán para las ruedas 2
- 6 Parte vertical del bastidor
- 7 Esquina del cabezal 8 del carril/nervadura 9 del carril
- 8 Cabezal del carril
- 30 9 Nervadura del carril
- 10 Brazos giratorios para rueda 4 motriz
- 11 Motor eléctrico
- 12 Eje de salida del motor 11 eléctrico
- 13 Piñón dentado en el eje 12 de salida
- 35 14 Cadena de rodillos
- 15 Piñón en la rueda 4 motriz
- 16 Carril
- 17 Oreja para eje 19 de la rueda 3 guía
- 18 Oreja para eje 19 de la rueda 3 guía
- 40 19 Eje para rueda 3 guía
- 20a Eje a través del brazo 10 giratorio
- 20b Eje a través del brazo 10 giratorio y la rueda 4 motriz

ES 2 992 174 T3

- 21 Fijación para brazos 10 giratorios
- 22 Brazo
- 23 Brazo giratorio para rueda 24 de medición
- 24 Rueda de medición
- 5 25 Fin de la pluma 22
- 26 Soporte del tubo 27
- 27 Tubo vertical para boquilla pulverizadora/barra giratoria
- 28 Barra pulverizadora
- 29 Boquilla pulverizadora
- 10 30 Boquilla pulverizadora
- 31 Boquilla pulverizadora
- 32 Lecho de balasto
- 33 Subsuelo/Pista de construcción
- 34 Vehículo de suministro
- 15 35 Mangueras para adhesivos o componentes adhesivos
- 36 Cable para motor 11 eléctrico
- 37 Cable de la rueda 24 de medición a la unidad de control
- 38 Zona a cortar y retirar
- 39 Pluma en vehículo 34 de suministro
- 20 40 Bastidor, caja, carcasa del vagón 1 porta-carriles individual
- 41 Tornillos de ajuste para ajustar la rueda 3 guía
- 42 Acumulador
- 43 Soporte de acumulador en el vagón 1 porta-carriles individual
- 44 Pantalla en la pluma 22
- 25 45 Teclado de la unidad electrónica y de la pantalla 44
- 46 Asas para transportar el vagón 1 porta-carriles individual
- 47 Asas en la pluma 22 para levantarla
- 48 Vehículo que se puede conducir sobre carriles 16
- 49 Ruedas para carriles 16 que se pueden bajar hidráulicamente sobre los carriles
- 30 50 Pluma en el vagón porta-carriles individual hacia el carril opuesto
- 51 Rueda rodando lateralmente en el exterior del cabezal del carril
- 52 Rueda rodando lateralmente por el interior del cabezal del carril
- 53 Unidad de ajuste de la longitud de la pluma 22
- 54 Unidad de ajuste para la altura de la barra 28 pulverizadora
- 35 55 Rueda de apoyo en la pluma 50 para el carril opuesto
- 56 Rueda motriz
- 57 Banda de rodadura de goma de las ruedas 56 motrices

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la descarga de adhesivo de uno o varios componentes sobre un lecho (32) de balasto de una ruta ferroviaria de una vía ferroviaria, que comprende un vehículo (34, 48) de suministro que puede desplazarse a lo largo de la vía ferroviaria y en el que están instalados el o los contenedores para el adhesivo y los elementos de transporte para la descarga del adhesivo, así como un vagón (1) porta-carriles individual que puede acoplarse temporalmente a un carril (16) único y fijarse al mismo, o un vagón porta-carriles que puede colocarse manualmente sobre los carriles o ensamblarse sobre los mismos, y que pueden ambos levantarse rápidamente del carril y retirarse del mismo para permitir el paso de un tren, y que pueden alimentarse con adhesivo desde el vehículo (34, 48) de suministro a través de mangueras (35), habiendo montada al menos una boquilla (29-31) pulverizadora en el vagón (1) porta-carriles individual o en el vagón porta-carriles, de modo que se puede mantener una profundidad de penetración definida del adhesivo en el lecho de balasto mediante una velocidad de desplazamiento uniforme del vagón (1) porta-carriles individual o del vagón porta-carriles o mediante un movimiento uniforme de la boquilla (29-31) pulverizadora en dicho vagón (1) porta-carriles individual o vagón porta-carriles mediante caudales definidos del adhesivo transportado por el vehículo de suministro, dependiendo de la naturaleza del lecho (32) de balasto y del patrón de pulverización.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el vagón (1) porta-carriles individual está guiado por carriles y se puede mover independientemente del vehículo (34, 48) de suministro con su propio accionamiento sobre los mismos (16) a una velocidad uniforme y seleccionable, llevando dispuesto el vagón (1) porta-carriles individual una pluma (22) en la que va montada al menos una boquilla (29-31) pulverizadora y que está montada de forma que puede girar horizontal y verticalmente y en todas las direcciones, de modo que el dispositivo permite mantener una profundidad de penetración definida del adhesivo a una velocidad de desplazamiento uniforme del vagón (1) porta-carriles individual y a unos caudales definidos del adhesivo en función de la naturaleza del lecho (32) de balasto y del patrón de pulverización.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que sobre el vagón porta-carriles va montada una pluma (22) con una barra (28) pulverizadora, que se puede desplazar horizontal y verticalmente mediante un accionamiento motorizado y está montada de forma que puede girar en todas las direcciones y que tiene una pluralidad de boquillas (29-31) pulverizadoras para producir diferentes patrones de pulverización.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vagón (1) porta-carriles individual o el vagón porta-carriles puede ser accionado por un motor (11) eléctrico montado en el mismo y puede desplazarse sobre el carril (16) por control remoto a través de un dispositivo electrónico portátil y la barra (28) pulverizadora puede girar vertical y horizontalmente y en todas las direcciones por control remoto.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que la pluma (22) lleva alojada una unidad de control electrónico, así como una pantalla (44) con un teclado (45) asociado para entradas de datos a la unidad de control electrónico.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vagón (1) porta-carriles individual o el vagón porta-carriles están configurados de tal manera que se pueden colocar sobre el carril (16) desde el lateral y, una vez dispuestos sobre el carril (16), se aseguran contra la rotación sobre el carril (16) en cualquier dirección sin necesidad de ningún ajuste adicional.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vagón (1) porta-carriles individual presenta una pluma (50) del chasis que, cuando el vagón (1) porta-carriles individual está montado sobre un carril, se extiende hasta el carril (57) opuesto respectivo y puede apoyarse allí sobre el mismo por medio de al menos una rueda (55) de apoyo, de modo que se conforma un vagón porta-carriles, y por que el vagón porta-carriles individual tiene ruedas (51, 52) que, cuando se colocan sobre un carril, ruedan a ambos lados del cabezal (8) del carril e incluyen al menos una rueda (56) motriz que soporta el peso del vagón porta-carriles individual y sus plumas (22, 50) y rueda sobre la parte superior del cabezal (8) del carril.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vagón (1) porta-carriles individual comprende un bastidor (40) o una carcasa en la que, con el vagón (1) porta-carriles individual colocado sobre el carril (16), en una de sus caras inferiores se montan ruedas (2) guía dirigidas oblicuamente al carril (16), estando las ruedas guía destinadas a rodar en una esquina (7) entre el cabezal (8) del carril y la nervadura (9) del carril del carril (16), mientras que al menos una rueda (3) guía está montada en el lado opuesto del bastidor (40) o carcasa, estando destinada a rodar lateralmente con respecto al cabezal (8) del carril cuando el vagón (1) porta-carriles individual está montado sobre el carril (16), y habiendo al menos una rueda (4) motriz montada en el bastidor (40) o carcasa entre las ruedas (2, 3) guía antes mencionadas, estando la rueda motriz destinada a rodar sobre el cabezal (8) del carril y a accionar el vagón (1) porta-carriles individual cuando el vagón (1) porta-carriles individual está montado sobre el carril (16).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que con el vagón (1) porta-carriles individual o el vagón porta-carriles acoplado al carril (16), la pluma (22) sobresale lateralmente con respecto a la dirección de marcha del vagón (1) porta-carriles individual y hay dispuestos un tubo (27) unido a la misma y una barra (28) pulverizadora que se extiende por la parte inferior transversalmente al tubo (27), estando la barra pulverizadora

equipada con una o más boquillas (29-31) pulverizadoras, pudiendo girar sobre el tubo (27), siendo ajustable verticalmente en altura y estando montada de manera que se puede desplazar horizontalmente en su anchura, habiendo conformadas en la pluma (22) y/o en el bastidor (40) o carcasa del vagón (1) porta-carriles individual asas (46, 47) para facilitar la elevación.

5 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vagón (1) porta-carriles individual o el vagón porta-carriles dispone de su propio acumulador (42), de manera que puede moverse de forma autónoma mediante control remoto, y por que el vagón (1) porta-carriles individual o el vagón porta-carriles está equipado con una rueda (24) de medición que está montada en un brazo (23) giratorio articulado alrededor de un eje horizontal en el vagón (1) porta-carriles individual o en el vagón porta-carriles o está integrada en el bastidor (40) o en la carcasa del vagón (1) porta-carriles individual o del vagón porta-carriles y que está destinada para rodar sobre el carril (16) cuando el vagón (1) porta-carriles individual o el vagón porta-carriles se coloca sobre el mismo, pudiéndose transmitir los datos de medición registrados por la rueda (24) de medición electrónicamente.

10 11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado por que el vagón (1) porta-carriles individual o el vagón porta-carriles tienen una unidad de control electrónico que está montada en ellos o puede ser controlada a través de un dispositivo electrónico portátil independiente, pudiendo controlar la unidad de control la velocidad de desplazamiento para el movimiento a lo largo del carril (16) en base a la retroalimentación de la rueda (24) de medición.

15 12. Método para la descarga de adhesivo monocomponente o multicomponente con un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, disponiéndose el vehículo (34) de suministro junto a la vía del ferrocarril en una pista de construcción o en una ruta de ferrocarril, colocándose a continuación el vagón (1) porta-carriles individual o el vagón porta-carriles sobre el carril (16) paralelo por el lateral y desplazándose de manera guiada por el carril para aplicar adhesivo sobre el lecho (32) de balasto, circulando el vehículo (34) de suministro junto a la vía del ferrocarril al alcance de la línea (35) de mangueras, de modo que la al menos una boquilla pulverizadora se alimenta con adhesivo desde el vehículo (34) de suministro a través de la al menos una línea (35) de mangueras, manteniéndose una profundidad de penetración definida del adhesivo mediante la velocidad de marcha uniforme del vagón (1) porta-carriles individual o del vagón porta-carriles o mediante el movimiento uniforme de las boquillas de pulverización en el vagón (1) porta-carriles individual en movimiento o estacionario o en el vagón porta-carriles en movimiento o estacionario y los caudales definidos en función de la naturaleza del lecho (32) de balasto y del patrón de pulverización, y, al aproximarse un tren por la vía ferroviaria, deteniéndose el funcionamiento del vagón (1) porta-carriles individual o del vagón porta-carriles y retirándose del carril (16) en intervalos de tiempo muy cortos y, de este modo, liberando el carril (16) para que el tren pase de modo que el tráfico regular de trenes pueda continuar sin interrupciones.

20 25 30 13. Método según la reivindicación 12, en el que el vagón (1) porta-carriles individual se desplaza sobre el carril (16) colocándolo previamente sobre el carril (16) mediante ruedas (2, 3) guía opuestas, de manera que queda asegurado sobre el carril (16) a prueba de giro en cualquier dirección.

Fig. 1

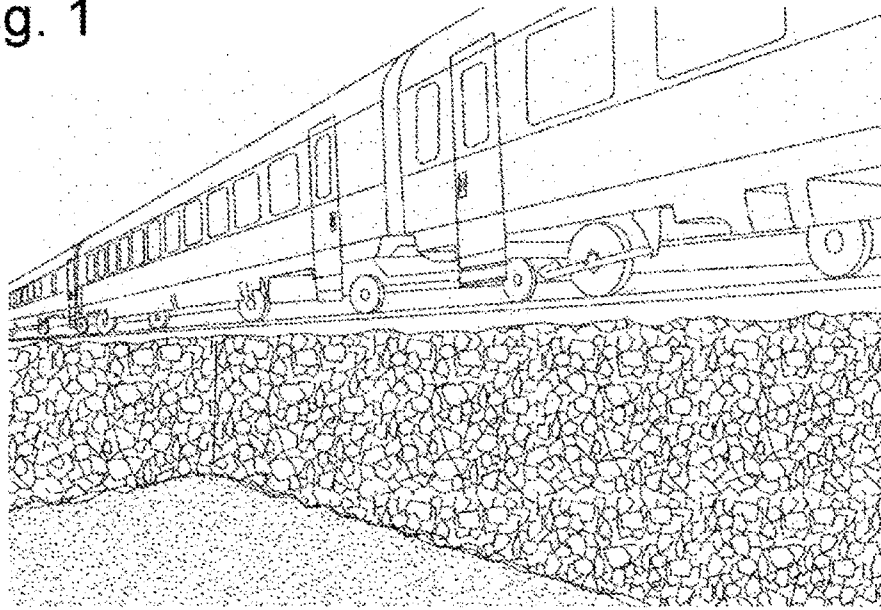


Fig. 2

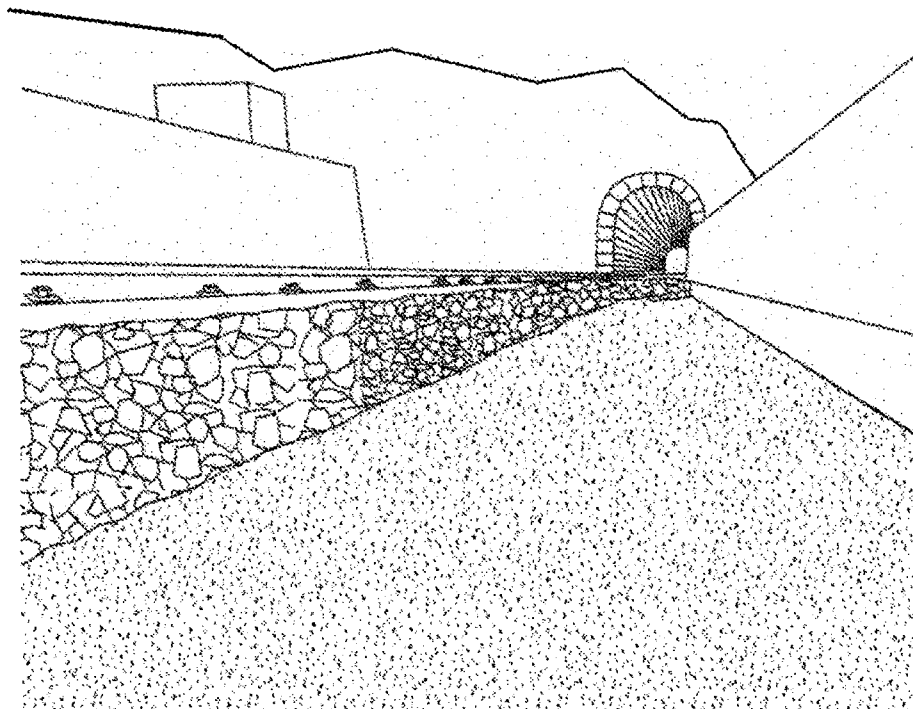


Fig. 3

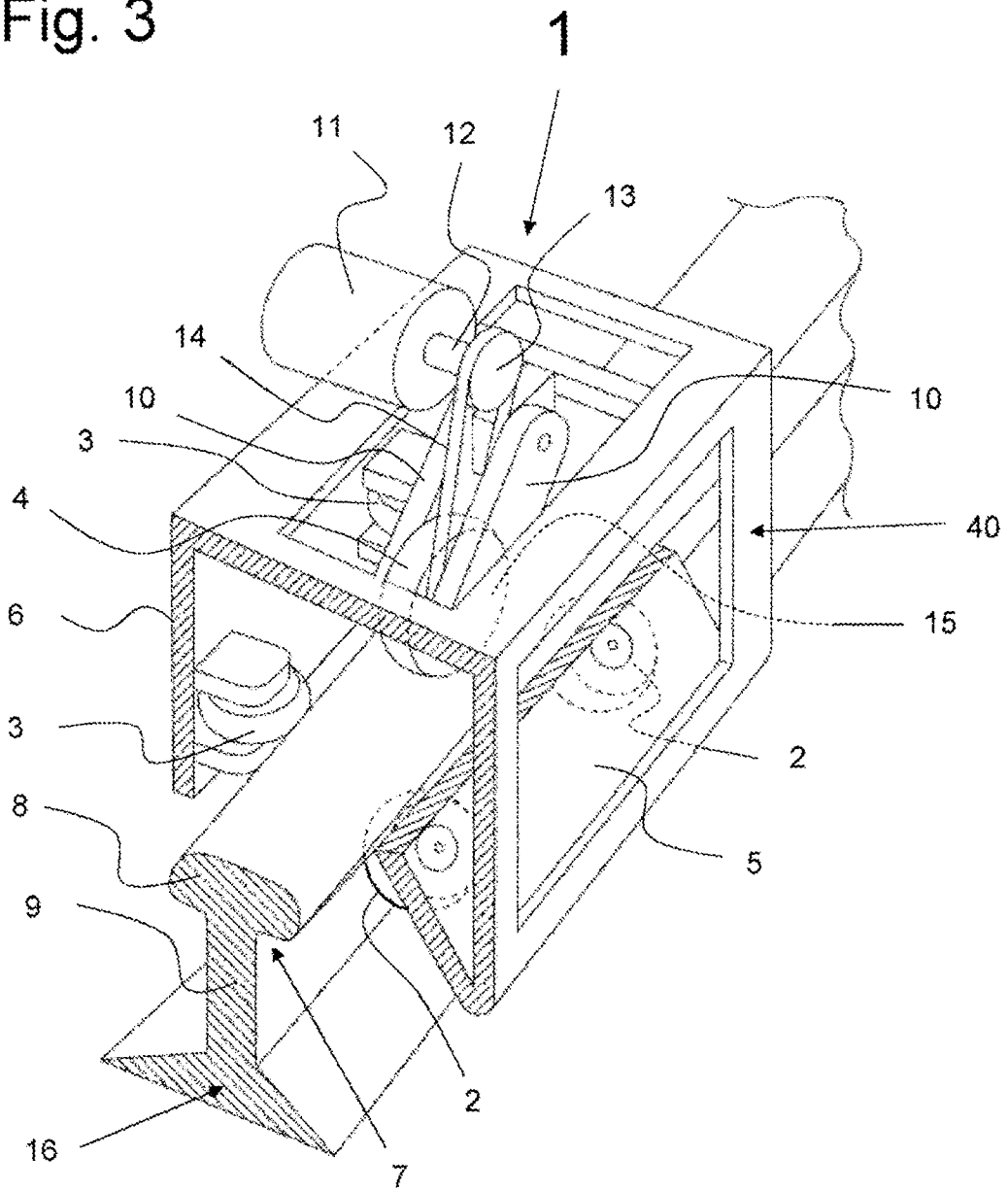


Fig. 4

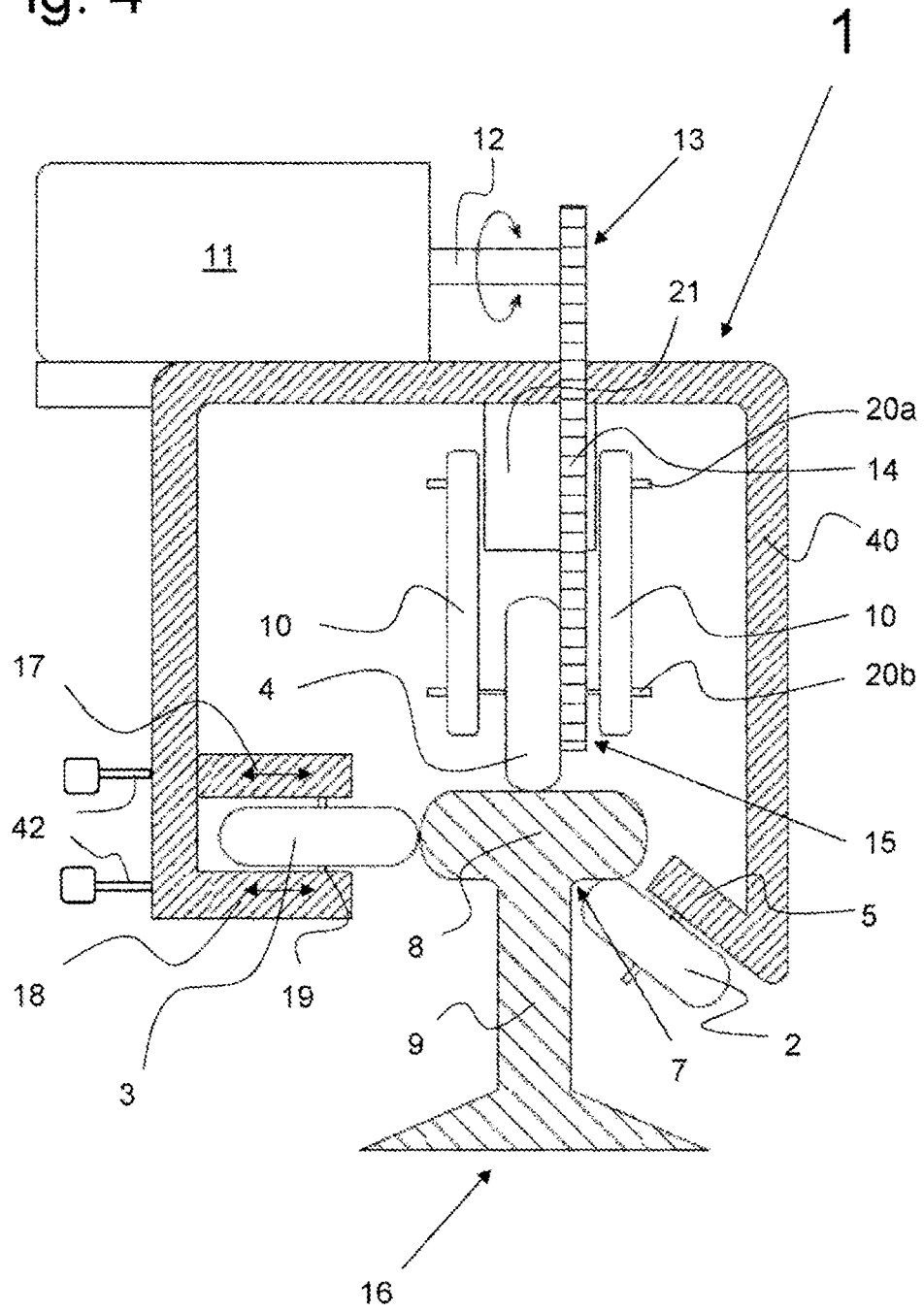


Fig. 5a

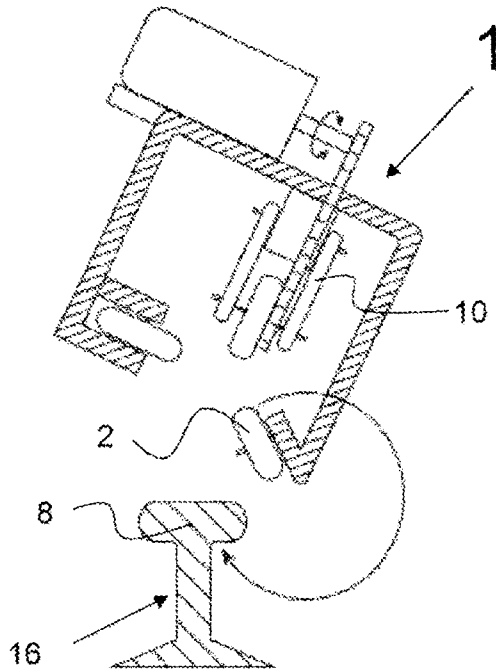


Fig. 5b

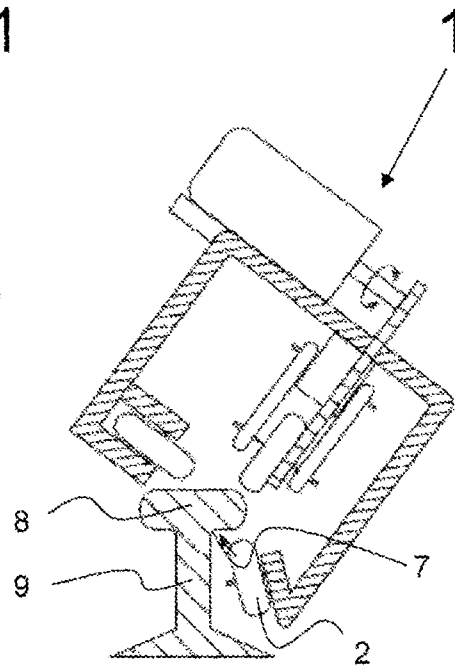


Fig. 5c

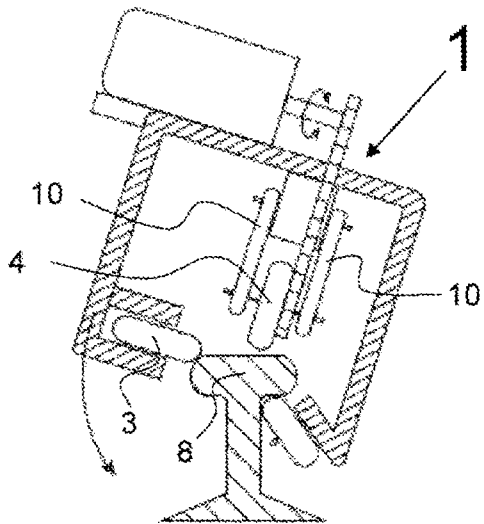


Fig. 5d

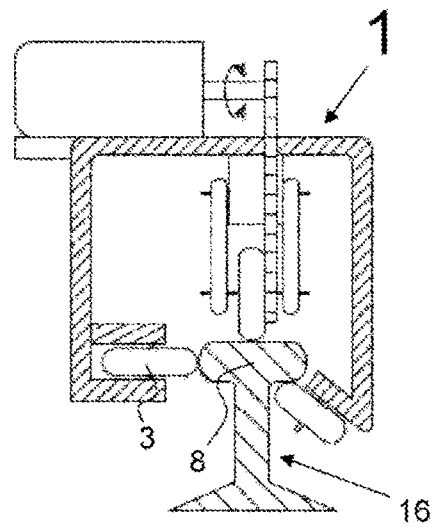


Fig. 6

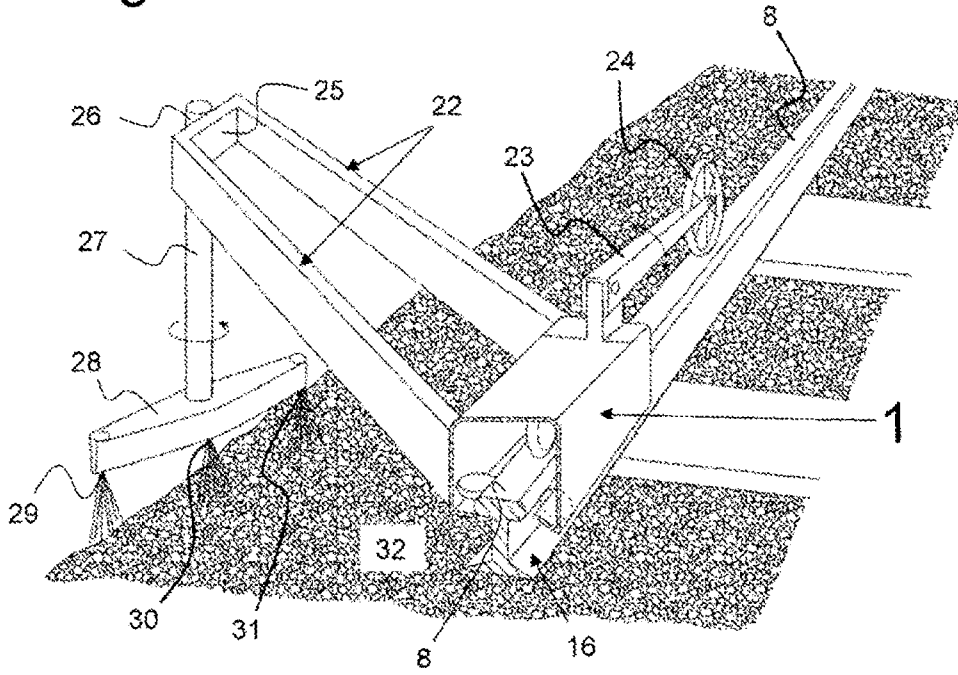


Fig. 7

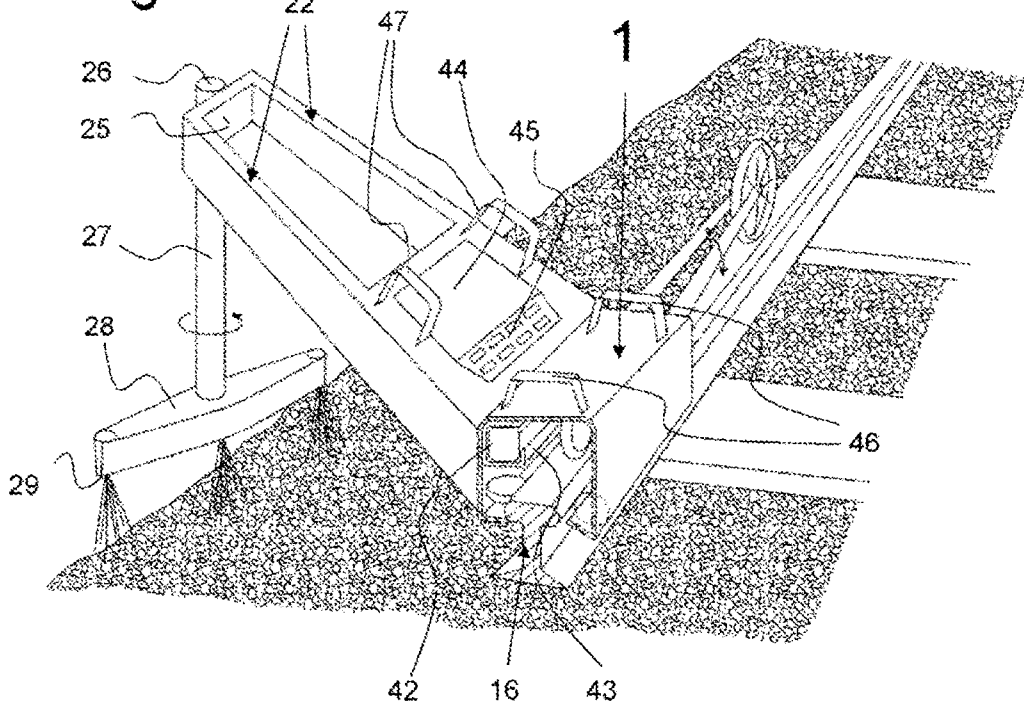


Fig. 8

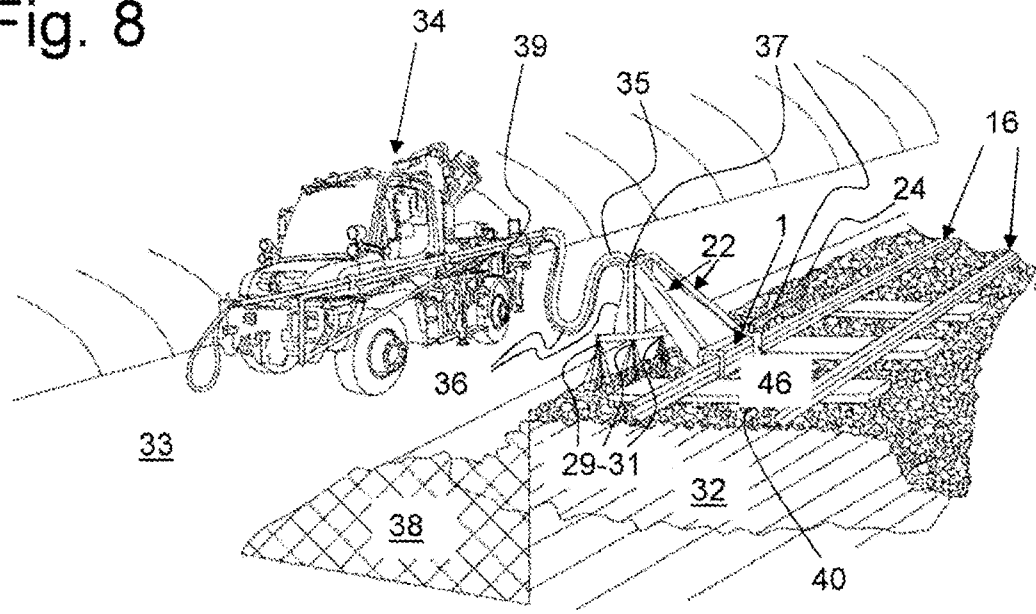


Fig. 9

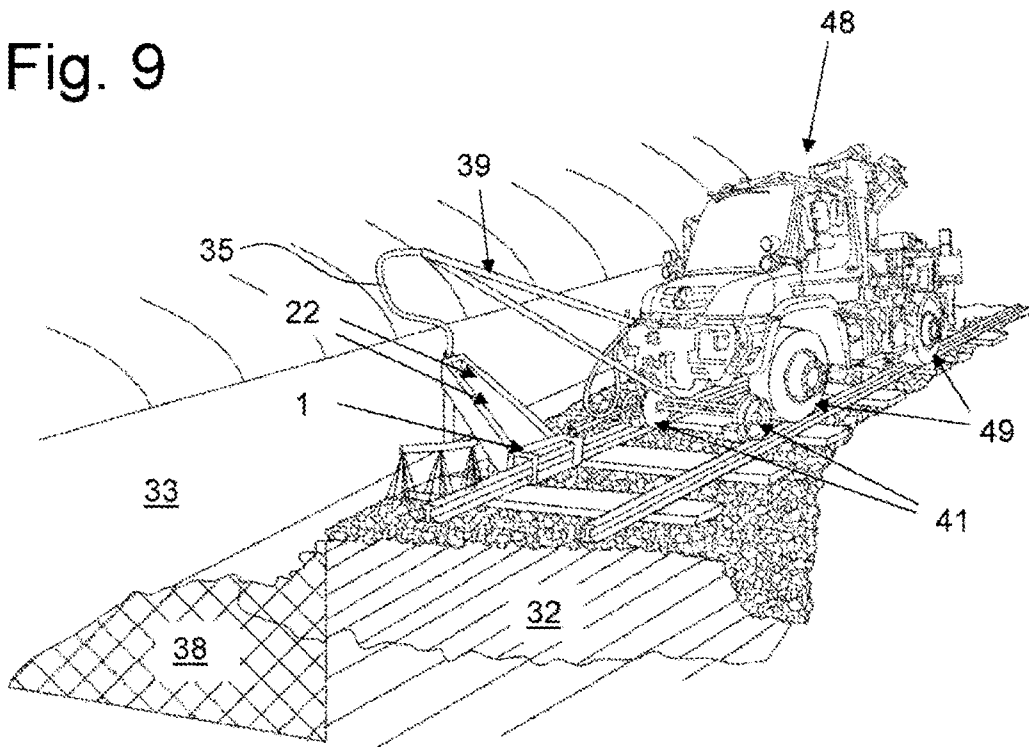


Fig. 10

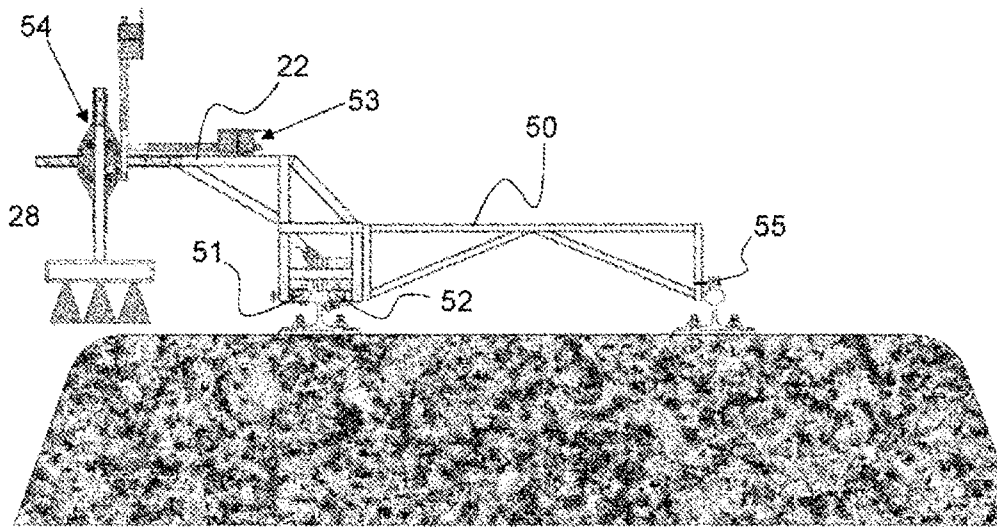


Fig. 11

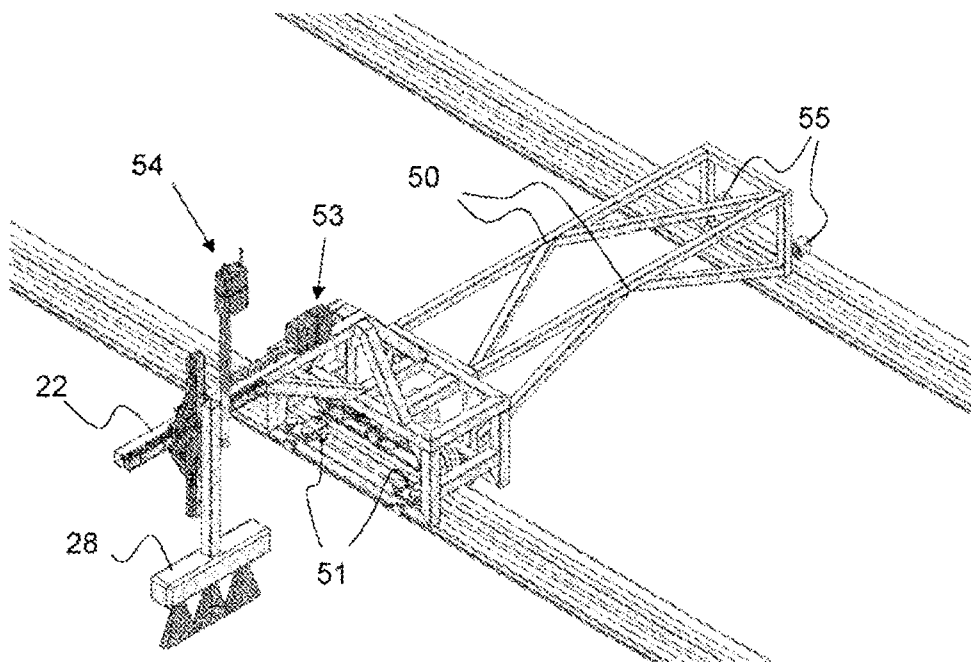


Fig. 12

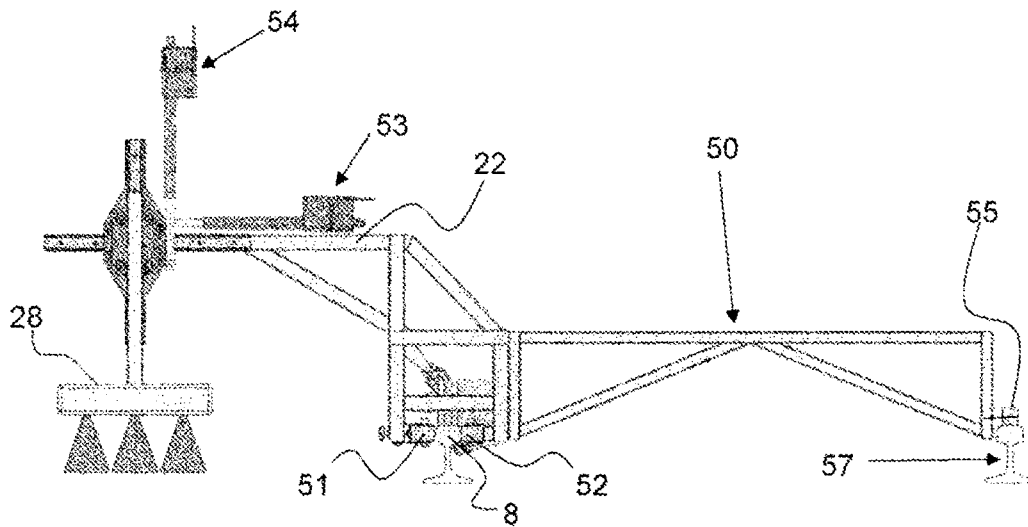


Fig. 13

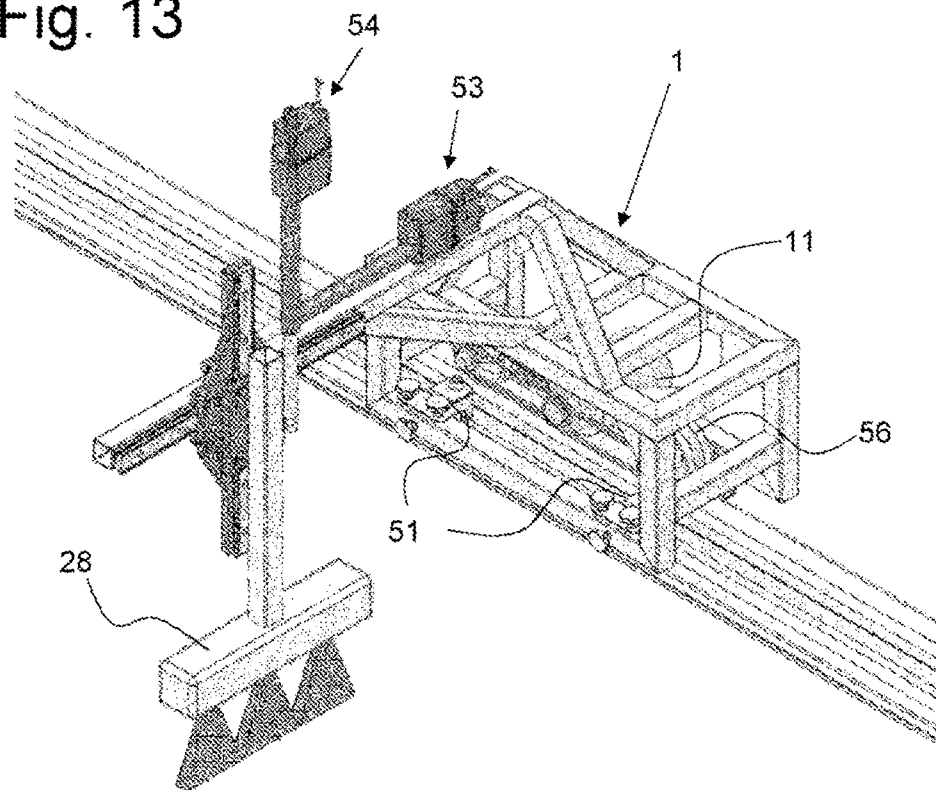


Fig. 14

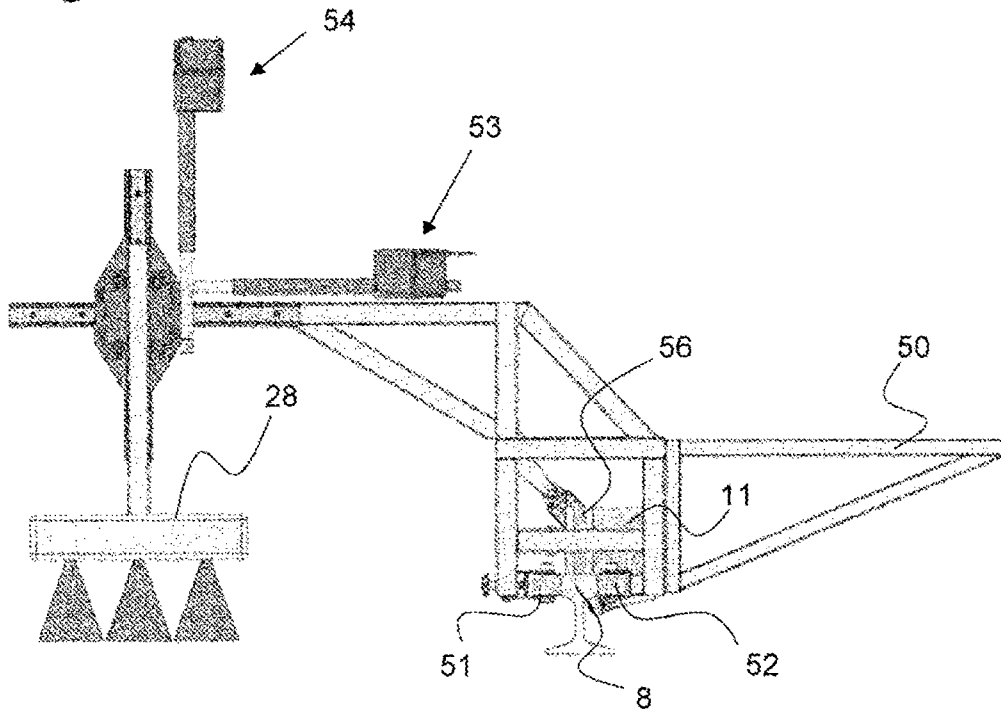


Fig. 15

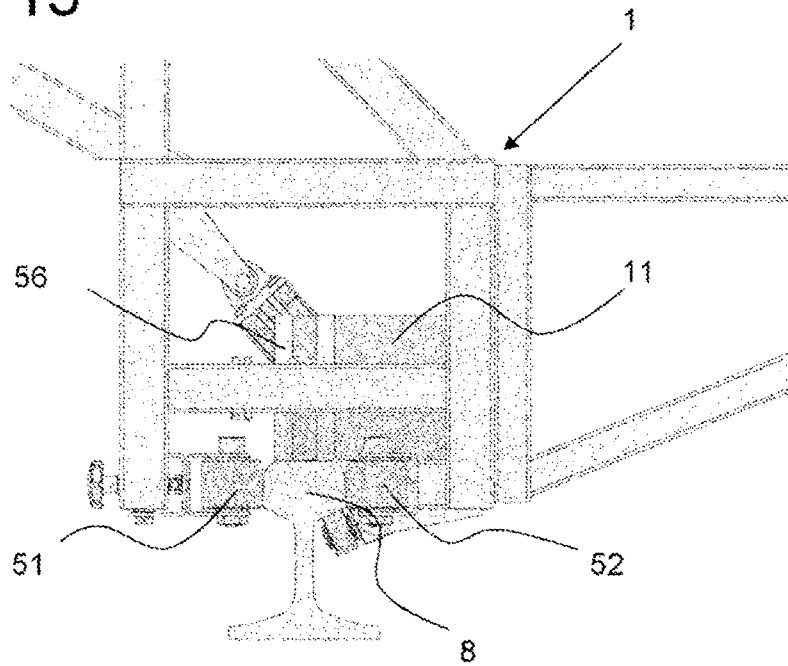


Fig. 16

