



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 322 188**

51 Int. Cl.:  
**E01B 35/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06114216 .2**

96 Fecha de presentación : **19.05.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1724397**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.11.2006**

54 Título: **Método y dispositivo para medir parámetros de una vía férrea.**

30 Prioridad: **19.05.2005 IT MI05A0914**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.06.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.06.2009**

73 Titular/es: **Balfour Beatty Rail S.p.A.**  
**Via Lampedusa 13**  
**20141 Milano, IT**

72 Inventor/es: **Taverna, Enzo;**  
**Orgera, Augusto;**  
**Paludi, Sandro y**  
**Gamba, Gianfranco**

74 Agente: **Urizar Anasagasti, José Antonio**

ES 2 322 188 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).

# ES 2 322 188 T3

## DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para medir parámetros de una vía férrea.

5 La presente invención se refiere a un método y dispositivo para medir parámetros de una vía férrea y, más precisamente, un método y una plantilla para medir y almacenar parámetros de una vía férrea con el propósito de suministrar tales parámetros a dispositivos adicionales de medida de vía férrea.

10 Un ejemplo de dispositivos de medición de vías férreas conocido se describe en US 4,691,565. El documento US de técnica anterior describe una máquina móvil que comprende un bogie satélite que precede a la máquina de medición y que se comunica por medio de rayos láser, siendo la máquina adecuada para moverse en una vía férrea con el fin de medir la posición vertical y lateral de la vía. De esta forma, pueden establecerse las desviaciones de la posición de la vía determinada por la máquina de medición y efectuarse la corrección adecuada.

15 Otro ejemplo de dispositivo de medición para vías férreas se describe en US 5,025,566. La patente de la técnica anterior describe un dispositivo plegable de medición provisto de un medidor electrónico de nivel y un gálibo, siendo el dispositivo capaz de medir solamente estos dos parámetros.

20 Se sabe que en la construcción de una vía férrea, actividades tales como instalación de postes de soporte de crucetas, montaje de tales postes, tensionado del cable portador y tensionado del cable de contacto se contemplan después de colocar los raíles. Además, también los raíles de vía deben ser mantenidos a una distancia recíproca determinada dentro de tolerancias igualmente predeterminadas.

25 Adicionalmente, se conoce que a fin de conseguir una operación correcta del pantógrafo del tren, el cable o cables de contacto deben estar a una distancia predeterminada del "nivel de vía" dentro de los límites de tolerancia establecidos y que se requiere una correcta "transversalidad" de tal cable o cables.

30 En consecuencia, se necesita un dispositivo para medir los parámetros de línea antes mencionados que afectan a dichas operaciones, tanto para la inspección inicial Durante la construcción de la vía férrea como para inspecciones periódicas en servicio.

35 Es el objeto de la presente invención proveer un dispositivo para medir y subsiguientemente almacenar de forma fácil y fiable los mencionados parámetros de vía férrea, así como un método fiable para medir dichos parámetros por medio de dicho dispositivo.

Otro objeto de la presente invención es proveer un dispositivo para medición de parámetros de vía férrea que es fiable, fácil de usar y, sobre todo, eficiente y robusto.

40 El objeto de la invención es en consecuencia un dispositivo de medición de parámetros de vía férrea de acuerdo con la reivindicación 1.

Además, objeto de la invención es un método de medición de dichos parámetros de vía férrea de acuerdo con la reivindicación 7.

45 El dispositivo de la presente invención tiene las siguientes ventajas principales. La primera ventaja es porque, después de medir dichos parámetros, los dispositivos necesarios para instalar las crucetas y los cables de línea dentro de los límites de tolerancia aceptados pueden ser calibrados y dispuestos.

50 Otra ventaja reside en que el dispositivo permite medir los antedichos parámetros en inspecciones periódicas en servicio.

Se hará ahora una detallada descripción de una realización preferente del dispositivo de la presente invención, a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

55 la figura 1 es una vista esquemática de una vía férrea;

la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el dispositivo de medición de la presente invención;

60 la figura 3 es una vista en detalle de una parte del dispositivo de medición de la figura 2;

la figura 4A es una vista esquemática en alzado que muestra el dispositivo de medición en condición operativa en la vía férrea;

65 la figura 4B es una vista en planta del dispositivo de medición en la condición de la figura 4A; y

la figura 5 es una vista ampliada del dispositivo de medición en la condición de la figura 4A.

## ES 2 322 188 T3

En referencia ahora a la Figura 1, se muestra esquemáticamente una vía férrea. Típicamente, una vía férrea comprende una o más vías 1, varios postes de soporte 2, cada uno de los cuales presenta una cruceta 3 para uno o más cables portadores y uno o más cables eléctricos de contacto 4.

5 El plano sobre el que descansa el cable de contacto 4 se llama “nivel de contacto” PC, mientras que el plano sobre el que descansa la vía 1 se llama “nivel de vía” PF. Además, la línea de puntos indica las dimensiones generales de una locomotora 5 provista de pantógrafo 6, instalado éste en la parte superior de la locomotora y teniendo la función de tomar la energía eléctrica de la línea de servicio mediante contacto eléctrico con el cable de contacto 4.

10 Es importante recordar que la disposición de todos los componentes mencionados está predeterminada por una norma específica, que determina los rangos de tolerancia de los parámetros dentro de los que cada componente listado antes debe estar con respecto a los otros componentes, a la vez en términos de posición relativa y en términos de operación, en concreto:

- 15 - nivel y eje de la vía 1;
- distancia entre la cara del poste 2 y el perfil interior del rail en el lado del poste de la vía 1;
- distancia entre cada poste 2;
- 20 - distancia del cable de contacto 4 desde el “nivel de vía”; y posiblemente
- la “transversalidad” del cable de contacto 4.

25 La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo de medición de parámetros de vía férrea de la presente invención.

Más precisamente, el dispositivo comprende un cuerpo principal 10 que tiene esencialmente forma de caja o paralelepípedo alargado. Una placa de soporte 11 está montada de forma deslizante en un primer extremo del cuerpo principal 10, presentando la placa un par de elementos salientes de referencia tales como perno de localización 12. Cada perno de localización 12 está colocado para hacer contacto a tope con la superficie contenida en el plano interior de una vía 1 (mostrado más en detalle más adelante).

35 De forma similar, en el extremo opuesto del cuerpo principal 10, se contempla una segunda placa deslizante 11 que encaja al menos con un perno de localización 12. La segunda placa 11 también desliza respecto al cuerpo principal 10. Ambas placas 11 pueden ser operadas por un volante 13 (uno para cada placa 11, de los que solamente uno se muestra en la figura) montado de manera rotativa en el extremo del cuerpo principal 10.

40 El conjunto formado por las placas 11 y los respectivos volantes 13 se conecta a un tornillo sin fin sencillo o cremallera que cruza a través del cuerpo principal 10 y que une de forma integral los dos volantes 13 de manera que sincroniza el desplazamiento recíproco de las placas 11 alejándolas o acercándolas.

45 Además, en una placa 11 se monta de forma fija un primer dispositivo de telemetría que comprende un telémetro de rayo de luz 14, mientras en la placa opuesta 11 está montada de manera rotativa una placa 15 de referencia de rayo de luz. La placa 15 según su posición intercepta o deja pasar el rayo de luz desde el dispositivo de telemetría 14 (esto será explicado más adelante en mejor detalle).

50 Por otra parte, un segundo dispositivo de telemetría 16 está presente en la parte superior del cuerpo principal 10. El segundo dispositivo de telemetría 16 está montado de forma deslizante sobre una placa 17 integral con el cuerpo principal 10. Más precisamente, el segundo dispositivo de telemetría 16 está montado sobre un brazo de soporte 18 unido de forma deslizante por una guía 19 integral con la placa 17. Además, la placa 17 comprende una regleta graduada 20 paralela a la guía 19.

55 Además, de nuevo en la parte superior del cuerpo principal 10 está montado un tercer dispositivo de telemetría 21 dispuesto de forma que mida con su rayo la posición exacta del brazo 18, y en consecuencia del segundo dispositivo de telemetría 16, respecto al cuerpo principal 10 (ilustrado más adelante en mejor detalle).

60 Adicionalmente, de nuevo en la parte superior del cuerpo principal 10 está montado un dispositivo 22 para medir la horizontalidad, es decir la inclinación/ángulo, del cuerpo principal 10 respecto a los planos vertical y horizontal.

Con referencia particular a la figura 3, el brazo 18 presenta un indicador integral con el anterior que coopera con la escala graduada de la regleta 20 durante el desplazamiento del brazo 18, indicando en la escala graduada la posición relativa (ilustrado más adelante en mejor detalle).

65 El método de medición de los parámetros de vía férrea con el dispositivo de medición de la presente invención, se ilustrará ahora con referencia a las figuras 4A, 4B y 5.

## ES 2 322 188 T3

Según la invención, a fin de medir los parámetros de vía férrea el dispositivo 10 se posiciona en primer lugar sobre los raíles de la vía 1 a medir.

5 Los volantes 13 se giran entonces y, al estar conectados mecánicamente, hacen que las dos placas 11 se muevan de forma sincronizada hacia dentro/afuera. De esta forma, los pernos de localización 12 del dispositivo entran en contacto con el plano interior de la vía 1. Además, al moverse a la vez, los pernos de localización 12 mantienen el dispositivo de medición siempre centrado respecto a la vía 1, independientemente del nivel propio de la vía 1.

10 En esta condición, el dispositivo para medición de la inclinación/ángulo 22 en el cuerpo principal 10 permite medir la inclinación/ángulo transversal de la vía 1. Como se explica en mejor detalle más adelante, dicho valor además de ser un valor a medir es también crucial para calcular la llamada "DR", es decir la distancia entre la vía y el poste de soporte 2 del cable eléctrico 4.

15 El primer dispositivo de telemetría láser 14 está montado sobre la placa 11 que a su vez mueve los pernos de localización 12. En consecuencia, una vez que los pernos 12 están apretados de manera que posicionan establemente el dispositivo 10 según la presente invención sobre la vía 1, se gira la placa rotacional 15 sobre la que la otra placa móvil está montada.

20 En esta condición, el rayo de luz desde el dispositivo de telemetría 14 es interceptado por la placa rotacional 15 y "mide" la distancia entre las dos placas 11. Tal medición, dada una constante que depende del punto exacto de montaje, permite conocer el nivel de la vía 1.

25 En consecuencia, después de medir el nivel de la vía 1, la placa 15 es girada de nuevo de manera que el rayo de luz desde el dispositivo de telemetría 14 intercepta el poste 2, midiendo así la distancia entre el perno 12 y la cara del poste 2.

30 El nivel medido debe ser sustraído de tal valor y el resultado se multiplica por el coseno del ángulo medido por el dispositivo 22. El producto de tal operación trigonométrica es la medida "DR", es decir, la distancia entre la vía 1 y el poste 2.

El dispositivo de telemetría 16 se posiciona entonces de manera que la mancha roja del rayo de luz aparezca en la línea central del cable de contacto 4. Tal lectura indica la altura del cable 4 desde el nivel de vía PF.

35 Además, la posición del brazo 18 portador del dispositivo 16 se mide por medio del rayo desde el dispositivo de telemetría 21 manteniendo estacionario el rayo sobre el cable 4 respecto al dispositivo 16.

Tal medida, de nuevo dada una constante, indica la transversalidad del cable 4.

40 Es importante especificar que la gestión y el control de todos los dispositivos antes indicados, tales como los dispositivos de telemetría 14, 16 y 21, el dispositivo de medida de la inclinación/ángulo 22 y los otros componentes accesorios puede integrarse con una unidad de archivo de datos (es decir un PLC o similar) y todos los valores pueden así almacenarse automáticamente y transferirse a un PC o similar.

45 Además, la lectura de los antedichos parámetros de línea puede ser subsiguientemente almacenada en un archivo digital o mediante una unidad de proceso de datos adecuada, con la finalidad de generar una base de datos de datos/parámetros medidos con la que es posible:

- calibrar posibles aparatos de medición;
- 50 - formar un archivo de datos/parámetros medidos que resulten de inspecciones periódicas en servicio.

### Referencias citadas en la descripción

55 *Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.*

### Documentos de patentes citados en la descripción

60 US 4691565 A

US 5025566 A

65

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (10) de medición de parámetros de vía férrea, dicha vía férrea comprendiendo dos o más raíles (1) en un nivel de vía (PF), y una pluralidad de postes de soporte (2) para cables de contacto eléctrico (4) en un nivel de contacto (PC), comprendiendo el dispositivo:

- un cuerpo principal alargado (10);
- medios de apriete (11, 12, 13) de dicho cuerpo principal (10) sobre dicho raíl (1);
- primeros medios de medición (14, 15) montados de forma integral sobre dichos medios de apriete (11) de forma que sigan el desplazamiento de los últimos respecto a dicho cuerpo principal (10) en una dirección que es sustancialmente paralela a la dirección longitudinal de dicho cuerpo principal (10)

**caracterizado** porque los primeros medios de medición son medios de telemetría, y porque el dispositivo comprende además segundos medios de telemetría (16)

- en donde dichos primeros medios de telemetría comprenden una placa (15) montada en un segundo extremo de dicho cuerpo principal (10) en una forma pivotante, siendo la disposición tal que dicha placa (15) es móvil desde una primera condición, en la que intercepta el rayo de luz que proviene de dicho dispositivo de telemetría (14), y una segunda condición donde la placa (15) está girada respecto a dicho cuerpo principal (10) y no intercepta el rayo de luz que proviene de dicho dispositivo de telemetría (14),, y porque dichos segundos medios de telemetría (16)

comprenden una placa de soporte (17) montada de forma fija sobre dicho cuerpo principal (10) y teniendo una guía (19), y un telémetro de rayo de luz (16) teniendo una dirección orientada que es sustancialmente ortogonal respecto a la dirección longitudinal de dicho cuerpo principal (10) y montada en un brazo de soporte (18) de dicho telémetro (16), dicho brazo de soporte (18) cooperando con dicha guía (19) de manera que soporte dicho telémetro (16) en forma deslizante respecto a dicho cuerpo principal (10).

2. Un dispositivo (10) de medición de parámetros de vía férrea (10) según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo principal (10) está hecho de uno o más elementos en forma de caja.

3. Un dispositivo (10) de medición de parámetros de vía férrea (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que dichos medios de apriete comprenden:

- al menos una placa (11) montada sobre dicho cuerpo principal (10) en forma deslizante y en un primer extremo del mismo;
- al menos un primer elemento de tope (12) montado integralmente sobre dicha placa (11) y para cooperar en forma de tope con un punto superficial predeterminado en un raíl (1) de dicha vía; y
- al menos un elemento actuador (13) para desplazar dicha al menos una placa (11) respecto a dicho cuerpo principal (10).

4. Un dispositivo (10) de medición de parámetros de vía férrea (10) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha placa (17) también comprende una regleta graduada (20) dispuesta de manera paralela a dicha guía (19), y un indicador (23) integral con dicho brazo (18) para cooperar con dicha regleta graduada (20).

5. Un dispositivo (10) de medición de parámetros de vía férrea (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además unos terceros medios de telemetría (21) dispuestos integralmente con dicho cuerpo principal (10) y para la medición del desplazamiento de dichos segundos medios de telemetría (16) respecto a la dirección longitudinal de dicho cuerpo principal (10).

6. Un dispositivo (10) de medición de parámetros de vía férrea (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además medios (22) para medir la inclinación/ángulo del cuerpo principal (10) respecto a la dirección vertical gravitacional.

7. Un método de medición de parámetro de vía férrea (10), comprendiendo dicha vía férrea dos o más raíles (1) en un nivel de vía (PF), y una pluralidad de postes de soporte (2) para cables de contacto eléctrico (4) en un nivel de contacto (PC),

el método estando **caracterizado** porque comprende las siguientes etapas:

- disponer en un raíl de una vía férrea (1) un dispositivo de medición (10) según las reivindicaciones precedentes;

## ES 2 322 188 T3

- unir fijamente dicho dispositivo de medición (10) a dicha vía (1) haciendo tope dichos medios de apriete (11, 12, 13) con la superficie interior de cada raíl de dicha vía (1);
- 5 - medir el nivel de la vía (1) midiendo el desplazamiento de dichos medios de apriete (11, 12, 13) respecto al cuerpo principal (10) por medio de primeros medios de telemetría (14), siendo dicho desplazamiento el valor de nivel de dicha vía (1);
- 10 - medir la distancia entre dichos primeros medios de apriete (11, 12) y dicho poste de soporte (2) por medio de dichos primeros medios de telemetría (14);
- obtener la distancia (DR) entre vía (1) y poste de soporte (2) sustrayendo de dicho valor de distancia medido entre dichos primeros medios de apriete (12) y el poste de soporte (2) el valor de nivel medido;
- 15 - medir la altura (PC) del cable eléctrico (4) respecto al nivel de vía (PF) mediante identificación óptica del cable eléctrico (4) por medio de segundos medios de telemetría (16) dispuestos de forma deslizante en dicho cuerpo principal (10); y
- 20 - medir la transversalidad de dicho cable eléctrico (4) respecto a dicha vía midiendo la posición relativa de dichos segundos medios de telemetría (16) durante la antedicha etapa de identificación óptica, respecto a un punto medio de dicho cuerpo principal (10) y por medio de terceros medios de telemetría (21) integralmente montados sobre dicho cuerpo principal (10).

8. Un método de medición de parámetro de vía férrea según la reivindicación precedente, comprendiendo una etapa adicional de medir la inclinación/ángulo de dicho cuerpo principal (10) respecto a la dirección vertical gravitacional por medio de medios de medición de inclinación/ángulo (22) integralmente montados sobre dicho cuerpo principal (10).

9. Un método de medición de parámetro de vía férrea según la reivindicación 8 o 9, comprendiendo una etapa adicional de almacenar y procesar digitalmente los parámetros medidos durante las etapas precedentes por medio de una unidad digital de proceso de datos.

35

40

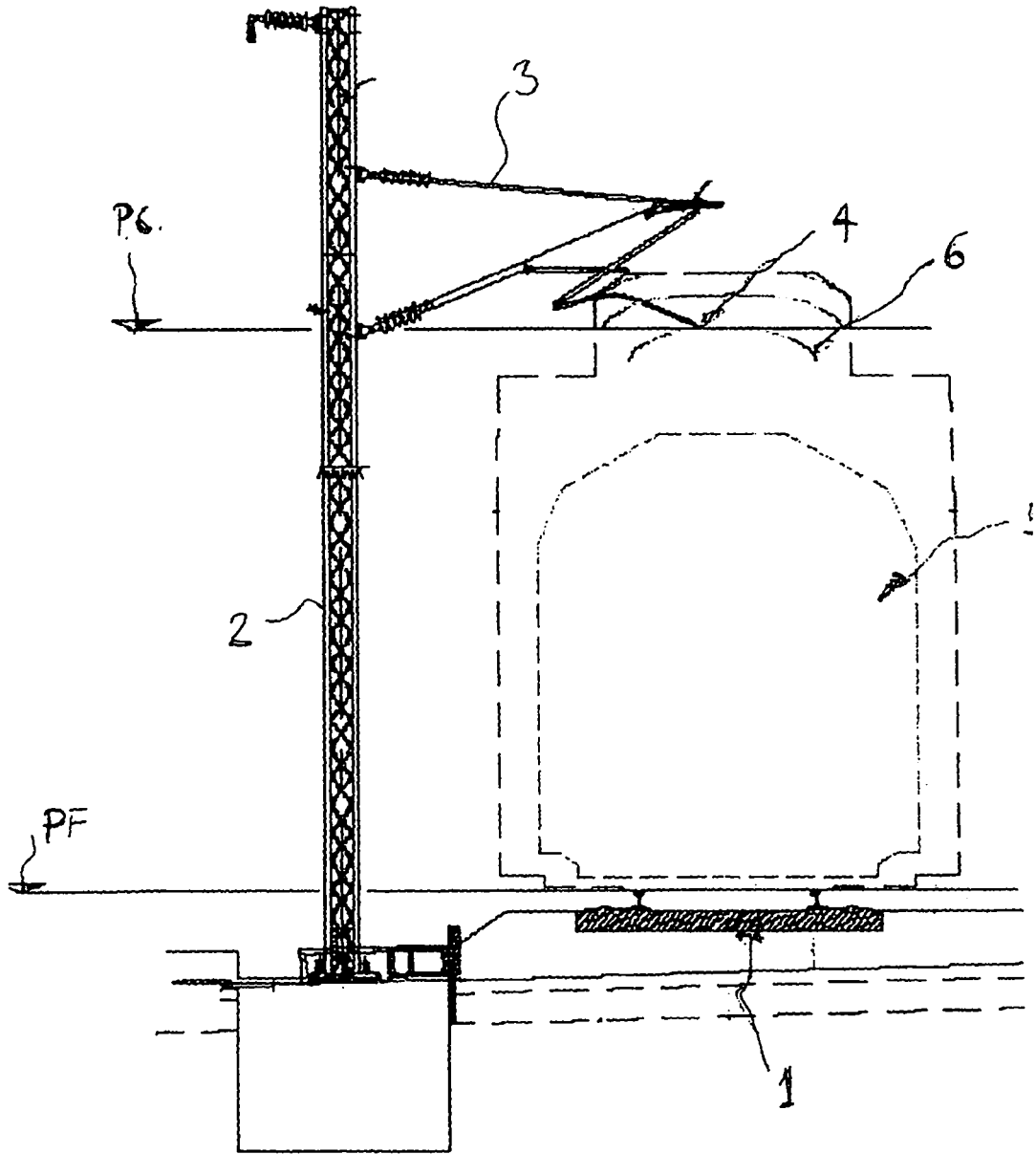
45

50

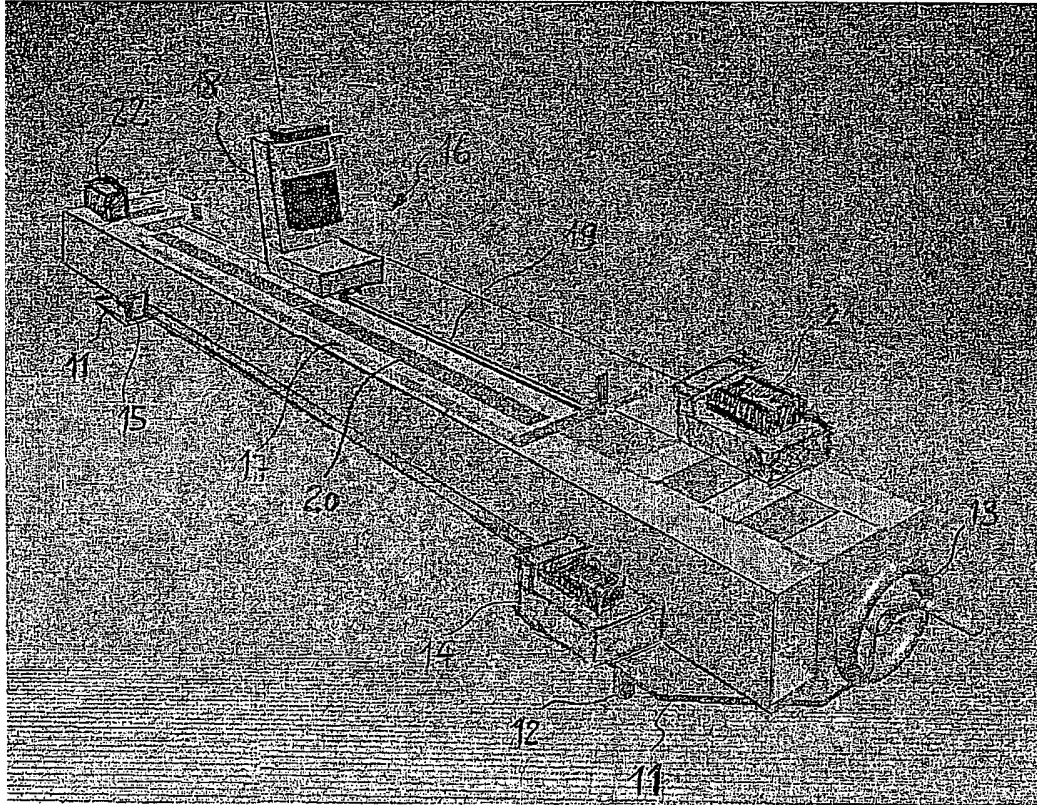
55

60

65



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**

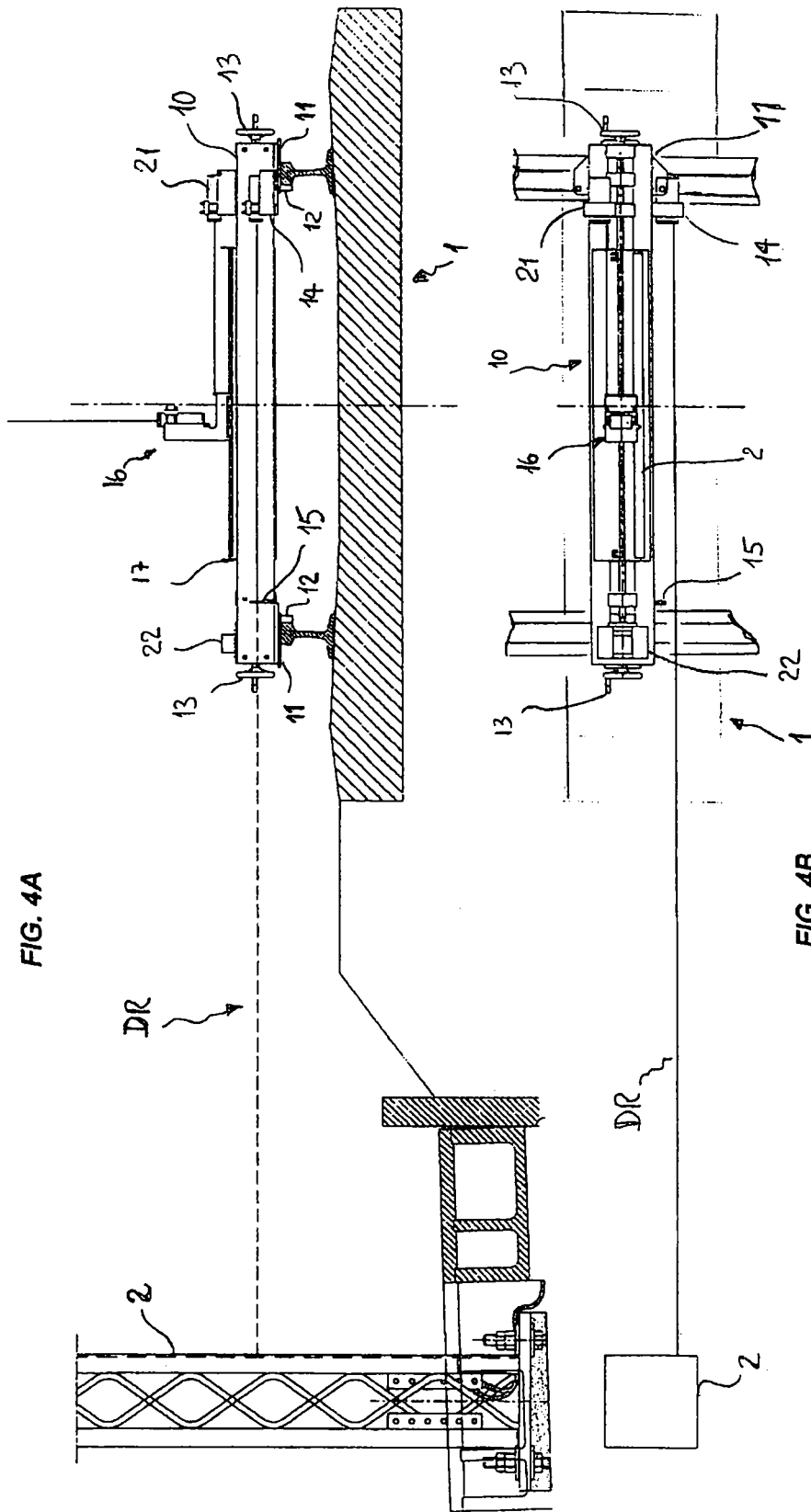


FIG. 4A

FIG. 4B

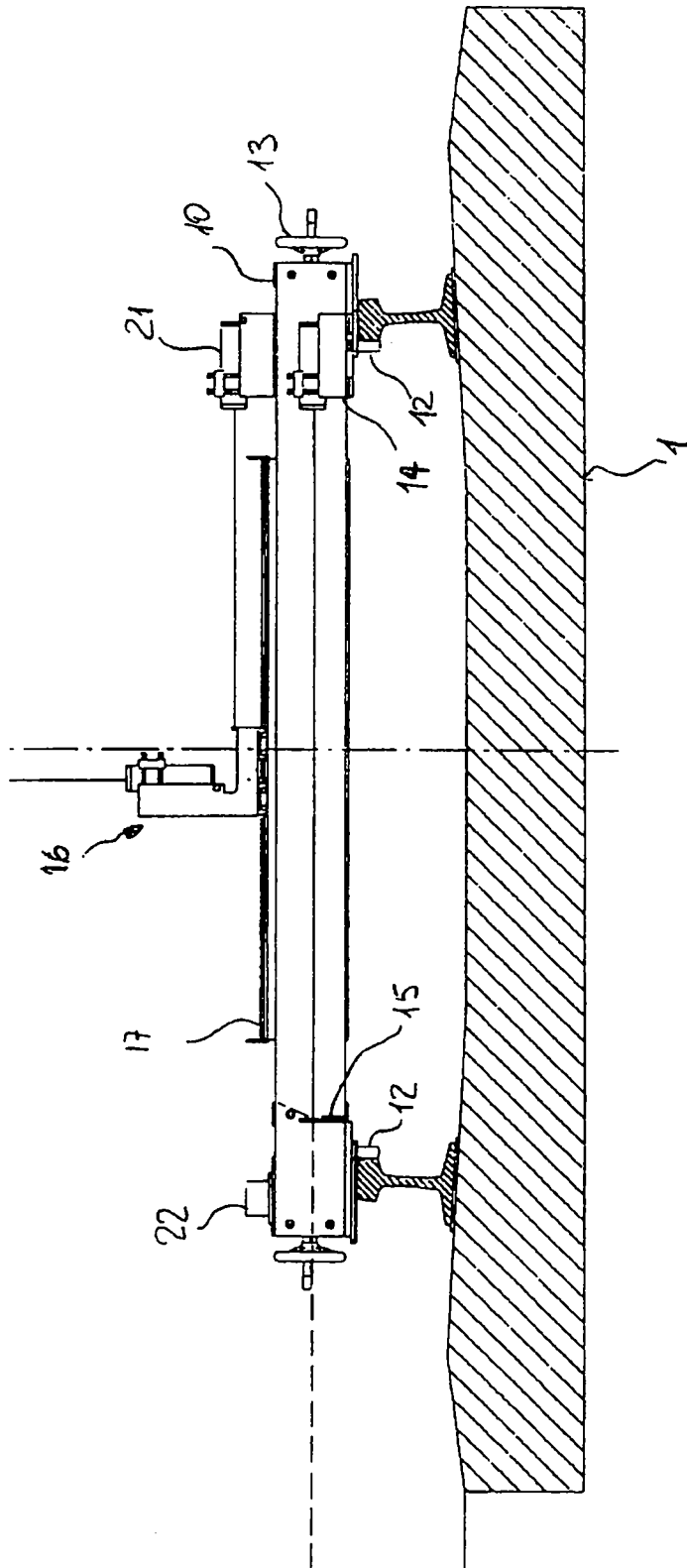


FIG. 5