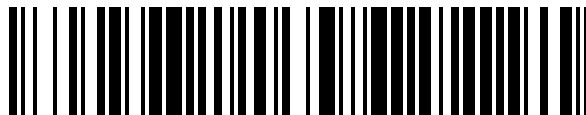


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 270 865**

21 Número de solicitud: 202131053

51 Int. Cl.:

G01N 1/00 (2006.01)

E01B 27/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

24.05.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

17.06.2021

71 Solicitantes:

**ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS
FERROVIARIAS (ADIF) (100.0%)
SOR ANGELA DE LA CRUZ, 3, PLTA. 9
28020 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**MADRIGAL FERNÁNDEZ, Antonio;
SERRANO MARTÍN, Luis;
FONSECA DORADO, Antonio y
CAPILLAS DOMINGO, José Luis**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

54 Título: **DISPOSITIVO PARA TOMAR MUESTRAS DE BALASTO FERROVIARIO**

ES 1 270 865 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA TOMAR MUESTRAS DE BALASTO FERROVIARIO

5

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un dispositivo para tomar muestras de balasto ferroviario, que puede ser utilizado en banquetas de líneas ferroviarias, para conocer sus características y posteriormente ensayar dichas muestras en laboratorio.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Para proporcionar a la superestructura de las vías ferroviarias las características idóneas de estabilidad, elasticidad, drenaje y durabilidad, es fundamental en las obras de construcción, mantenimiento o renovación de las mismas, utilizar un balasto homogéneo y de adecuada calidad.

20 El balasto se dispone en una banqueta como elemento intermedio entre las traviesas y la explanación o plataforma ferroviaria, y cumple funciones importantes, principalmente distribuir las cargas transmitidas por los trenes homogéneamente sobre la plataforma y asegurar la posición fija e inamovible de las traviesas. Para poder resistir estos esfuerzos dinámicos, el lecho del balasto debe tener una adecuada elasticidad, y su buen
25 funcionamiento depende de la altura de la banqueta, la granulometría y su grado de contaminación, entre otros factores.

Sin embargo, a lo largo de los años el balasto se contamina por diversos motivos, perdiendo efectividad y llegando a dejar de cumplir las funciones requeridas, bien por pérdida de las
30 aristas de las piedras o partículas del balasto, o por una penetración alta de finos, hasta hacer necesario el tratamiento o renovación del balasto.

La contaminación se produce por las solicitaciones normales de las circulaciones, operaciones de bateo, migración de finos desde la propia plataforma, o condiciones

ambientales externas. Esto conlleva roturas, desplazamientos y abrasión de las piedras. La consecuencia, es el aumento de la proporción de finos y la degradación de las propiedades del balasto que le confieren su elasticidad, la cual disminuye, y a la vez también la capacidad de drenaje y la durabilidad de la posición de la vía. El resultado son
5 asentamientos irregulares del emparrillado de la vía, que pueden corregirse mediante bateo, pero solo por poco tiempo. A partir de un momento es más rentable desguarnecer la totalidad del lecho de balasto.

Para determinar el grado de contaminación, es necesario tomar muestras en el balasto
10 periódicamente. En la actualidad, estas muestras se toman mediante la ejecución de catas en la banqueta de balasto, por medios manuales -generalmente con pala-. Estas catas, que habitualmente se realizan en el hombro de la banqueta para evitar desguarnecer la vía en lo posible, siempre constituyen una operación destructiva. A partir de la muestra de balasto obtenida en la cata se realizan los ensayos correspondientes, entre ellos los de
15 granulometría, resistencia y durabilidad.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El dispositivo para tomar muestras de balasto ferroviario de la invención comprende, en su
20 realización más genérica:

- un cajón tubular, destinado a hincarse en la banqueta de balasto a muestrear,
- unos elementos de apoyo de una máquina de avance, provistos en dicho cajón para producir el avance e hincado del cajón en la banqueta de balasto.

25 Como máquina de avance, en el presente documento se entiende una máquina capaz de producir el avance del cajón en el seno de la banqueta de balasto, ya sea por proceso de empuje, vibración, golpeo, o una combinación de ellos (una clavadora, una máquina rotativa y empujadora, etc).

30 De esta forma, se puede hincar el cajón en la banqueta de balasto por medios mecánicos a la profundidad deseada, extraer de su seno a continuación el balasto contenido en su interior por su boca superior, y volver a rellenar el hueco con nuevo balasto para evitar que quede desguarnecida la vía, extrayendo el cajón a continuación, con lo que se evita cualquier efecto negativo, especialmente los que producen las catas tradicionales.

Igualmente, con la configuración adecuada, se puede ser realizar la extracción del cajón con el balasto alojado en su interior y vaciarlo en un saco destinado a la toma de muestras. Así se puede muestrear el balasto de una forma menos destructiva y efectiva, permitiendo su posterior traslado al laboratorio donde se le realizarán los ensayos oportunos.

5

Además, tiene una ventaja adicional muy importante, consistente en que la cata puede realizarse en casi cualquier punto de la banqueta de balasto -incluso entre los carriles y traviesas de la vía- sin que se produzca el desguarnecido de la vía, y sin tener que restringirse por tanto al hombro de la misma, y pudiendo tomar la muestra en zonas con el balasto más sometido a degradación, y por lo tanto más efectivas y realistas.

10

Con el dispositivo de la invención se consigue un muestreo puntual o discontinuo, de forma no destructiva, cuyos resultados, una vez ensayadas las muestras, permiten calibrar sistemas de inspección continuos de la banqueta de balasto, tales como el Geo-radar desplazado sobre vía u otros sistemas de auscultación.

15

El dispositivo, además, permite la determinación de la profundidad a que aparece el nivel de contaminación de la banqueta de balasto, en cualquier punto de la misma, mediante medición directa.

20

Otra ventaja del dispositivo, es que también permite determinar la profundidad o espesor en cualquier punto de la propia banqueta. Este dato puede ser de gran utilidad en estudios y campañas de tipo geotécnico, realizadas para detectar problemas sufridos en la banqueta a consecuencia de asentamientos o daños que tenga la plataforma o la infraestructura.

25

También. este dispositivo permite realizar la toma de muestras a distintas profundidades, y en cualquier intervalo de profundidad concreta que se desee.

Todas las mediciones de profundidad que se realicen pueden ser referenciadas a cualquier punto de la vía.

30

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1.-Muestra una vista en perspectiva desde un punto de vista superior del

dispositivo de la invención.

La figura 2.-Muestra una vista en perspectiva, desde un punto de vista igualmente superior, de una tapa superior para el cajón del dispositivo de la invención, para acción de una máquina clavadora para hincar el cajón en la banqueta de balasto.

La figura 3.- Muestra una sección transversal del cajón con la tapa superior colocada.

La figura 4.- Muestra una sección transversal de una línea ferroviaria, donde se aprecia cómo la boca inferior del cajón del dispositivo de la invención accede a capas interiores de la banqueta de balasto.

La figura 5.- Muestra una vista en perspectiva desde un punto de vista superior de un elemento de arriostrado, soporte y guiado del cajón durante el hincado.

La figura 6.- Muestra una vista desde un punto de vista frontal de un elemento de arriostrado, de soporte y guiado del cajón durante el hincado.

La figura 7a.- Muestra una sección transversal del cajón con un retenedor de llenado configurado por una chapa lateral articulada mediante un eje, al inicio del llenado.

La figura 7b.- Muestra una sección transversal del cajón con un retenedor de llenado configurado por la chapa lateral cuando el balasto ha alcanzado la rama superior de dicha chapa lateral y empuja a la rama inferior produciendo la retención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

El dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario de la invención (ver figuras 1 a 4) comprende:

- un cajón (3) tubular, destinado a hincarse en la banqueta (20) de balasto (2) a muestrear, y
- unos elementos de apoyo de una máquina de avance, provistos en dicho cajón (3).

El cajón (3) puede tener sección de cualquier forma, por ejemplo sección circular, sección curva irregular, elíptica, sección poligonal regular o sección poligonal irregular.

Además, preferentemente el cajón (3) puede comprender elementos de ataque al balasto (2), tales como filos y/o puntas (4), que mejoren la penetración (ver también fig. 3). Concretamente, en la realización mostrada en las figuras se pueden apreciar unos

5 elementos de ataque que comprenden puntas (4) dispuestas en los vértices (5) de la sección poligonal de la boca inferior (30) de un cajón (3) de sección prismática cuadrangular.

Por su parte, los elementos de apoyo para la máquina de avance pueden comprender, por

10 ejemplo, una tapa (6) formal y dimensionalmente adecuada para colocarse en la boca superior (31) del cajón (3), comprendiendo dicha tapa (6) una base de golpeo (60) para acción de una máquina clavadora, y/o unos enganches, no representados, para una máquina vibratoria o rotativa.

También se ha previsto la posible disposición en el cajón (3) de unos anclajes de extracción, de forma que una vez realizada la cata y relleno el hueco correspondiente con balasto nuevo, se facilite la extracción simplemente tirando del cajón (3) a través de dichos anclajes de extracción, que en el ejemplo mostrado en las figuras comprenden (ver fig. 1) unos

15 orificios (7) practicados en el cuerpo del cajón (3), en los que se pueden enganchar unos

20 pernos, barras o tornillos, y a los mismos unas eslingas o cadenas que puedan ser traccionadas por un elemento tractor; una pala, por ejemplo.

El cajón (3) puede estar realizado en cualquier material de la resistencia adecuada, por

25 ejemplo en metal de hierro o aceros.

Adicionalmente se ha previsto la posible disposición de un elemento de arriostrado, soporte y guiado (8) para el cajón (3) tubular (ver figs. 5 y 6), para evitar cabeceos o movimientos durante su hincado, y que puede ir apoyado en los raíles (9), o no, permitiendo la rigidización del conjunto. Dicho elemento de arriostrado, soporte y guiado (8) comprende

30 por ejemplo una estructura metálica, que comprende unos largueros (80) transversales a la vía dispuestos a distancia igual a la anchura transversal del cajón (3) tubular, y unos elementos extremos de fijación (81) en los raíles (9) de la vía (90). De este modo, el cajón (3) apoya lateralmente en la plantilla así configurada durante el hincado, evitando desviaciones y cabeceos. Adicionalmente, el elemento de soporte y guiado (8) puede

comprender unos travesaños (82) entre los largueros (80) (ver fig. 6) dispuestos a distancia igual a la anchura longitudinal del cajón (3) tubular, de forma que el cajón quede guiado en estas dos direcciones.

5 Adicionalmente se ha previsto la posible la disposición de un retenedor de llenado del cajón (3) en el interior del mismo, que permite recuperar o extraer el cajón con el balasto contenido en su interior, sin tener que extraer el balasto de forma manual previamente. En el ejemplo mostrado en las figuras 7a y 7b, dicho retenedor de llenado del cajón (3) comprende una chapa lateral (15) de resistencia adecuada, en este caso de acero,
10 dispuesta en su interior, fijada a las paredes del cajón (3) a través de un eje transversal (16), y con unas ramas (15a, 15b) definidas por encima y por debajo de dicho eje transversal (16). Así, al irse llenando el cajón (3) al penetrar el balasto y alcanzar la rama superior (15a) de la chapa lateral (15), empuja la misma alrededor del eje transversal (16), lo que ejerce un esfuerzo de compresión sobre el balasto de su rama inferior (15b),
15 reteniéndole en el interior del cajón (3) al extraerlo. El propio proceso de hincado del cajón (3) activa el mecanismo que permite obtener la muestra de balasto íntegra en su interior. El resultado es que se puede extraer el balasto (2) contenido en el cajón (3) de forma mecánica y no manual. Dicho eje transversal (16) se encuentra idealmente dispuesto en la zona central posterior de la chapa lateral (15) para acentuar este efecto al quedar excéntrico
20 respecto a chapa lateral (15).

En cuanto a las dimensiones del cajón, en cuanto a longitud y sección, pueden ser diversas, con tal de que se obtenga un volumen de muestra que pueda considerarse representativo para su ensayo en laboratorio. Por ejemplo, longitud de 700 mm y sección cuadrada de 200
25 mm de lado.

Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, se indica que la descripción de la misma y de su forma de realización preferente debe interpretarse de modo no limitativo, y que abarca la totalidad de las posibles variantes de realización que se deduzcan del
30 contenido de la presente memoria y de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario; **caracterizado por que** comprende:
- un cajón (3) tubular, destinado a hincarse en la banqueta (20) de balasto (2) a muestrear, y
 - unos elementos de apoyo de una máquina de avance, provistos en dicho cajón (3).
- 10 2.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según reivindicación 1, **donde** el cajón (3) tiene sección seleccionada entre
- sección circular,
 - sección curva irregular,
 - sección poligonal regular,
 - sección poligonal irregular.
- 15 3.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **donde** el cajón (3) comprende elementos de ataque al balasto (2) seleccionados entre:
- filos, y
 - 20 -puntas (4).
- 25 4.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según reivindicación 3 **donde** los elementos de ataque comprenden puntas (4) dispuestas en los vértices (5) de la sección poligonal de la boca inferior (30) del cajón (3).
- 30 5.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **donde** los elementos de apoyo comprenden una tapa (6) formal y dimensionalmente adecuada para colocarse en la boca superior (31) del cajón (3), comprendiendo dicha tapa (6) una base de golpeo (60) para acción de una máquina clavadora.
- 6.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **donde** los elementos de apoyo comprenden unos enganches para una máquina vibratoria o rotativa.

- 7.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **donde** el cajón (3) comprende unos anclajes de extracción.
- 5 8.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según reivindicación 7, **donde** los anclajes de extracción comprenden unos orificios (7) practicados en el cuerpo del cajón (3).
- 10 9.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **donde** el cajón (3) se encuentra materializado en metal de hierro o aceros.
- 15 10.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **donde** el cajón (3) tubular comprende un elemento de arriostrado, soporte y guiado (8).
- 20 11.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según reivindicación 10, **donde** el elemento de arriostrado, soporte y guiado (8) comprende una estructura que comprende unos largueros (80) transversales a la vía dispuestos a distancia igual a la anchura transversal del cajón (3) tubular y unos elementos extremos de fijación (81) en los railes (9) de la vía (90).
- 25 12.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según reivindicación 11, **donde** el elemento de soporte y guiado (8) comprende unos travesaños (82) entre los largueros (80), dispuestos a distancia igual a la anchura longitudinal del cajón (3) tubular.
- 13.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **que** comprende un retenedor de llenado del cajón (3).
- 30 14.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según reivindicación 13, **donde** el retenedor de llenado del cajón (3) comprende una chapa lateral (15) dispuesta en su interior, fijada a las paredes del cajón (3) a través de un eje transversal (16) y con unas ramas (15a, 15b) definidas por encima y por debajo de dicho eje transversal (16).

15.-Dispositivo (1) para tomar muestras de balasto (2) ferroviario según reivindicación 14, **donde** el eje transversal (16) se encuentra dispuesto en la zona central posterior de la chapa lateral (15).

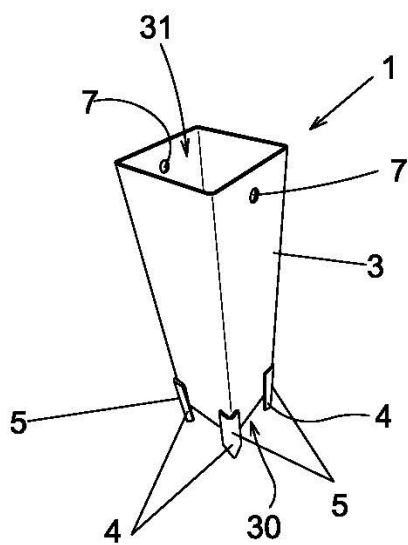


Fig 1

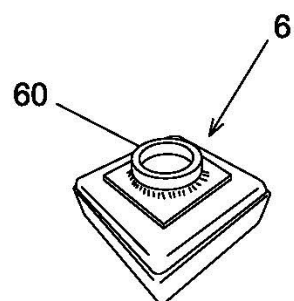


Fig 2

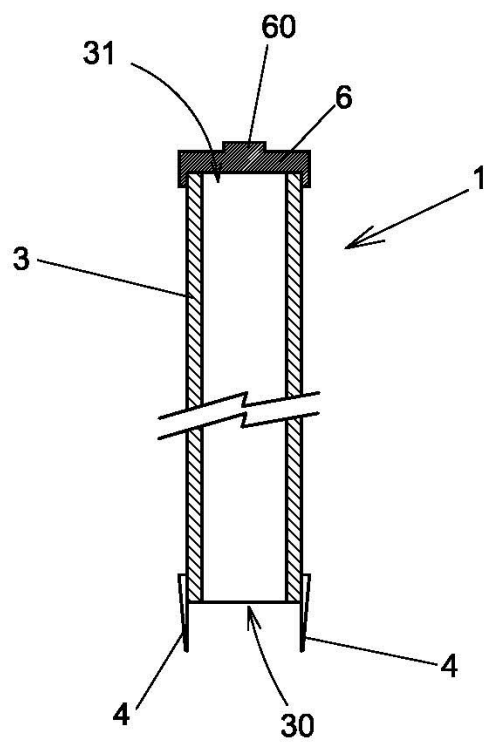


Fig 3

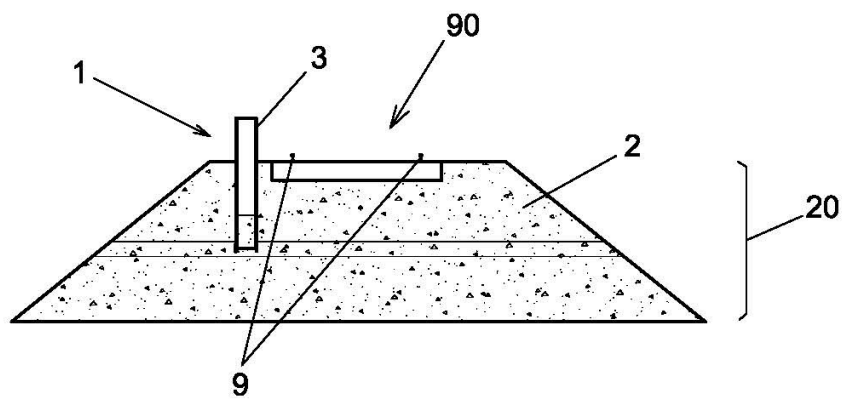


Fig 4

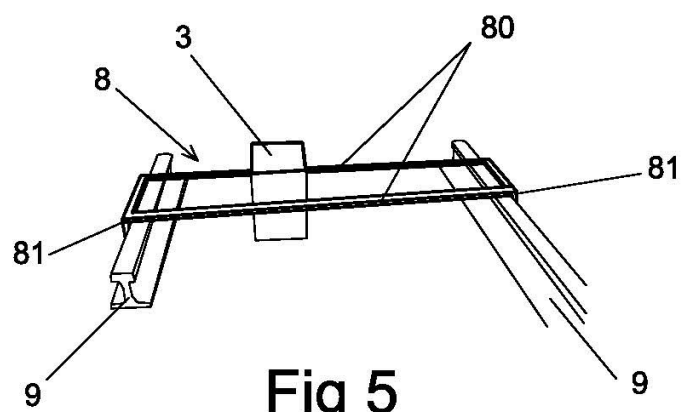


Fig 5

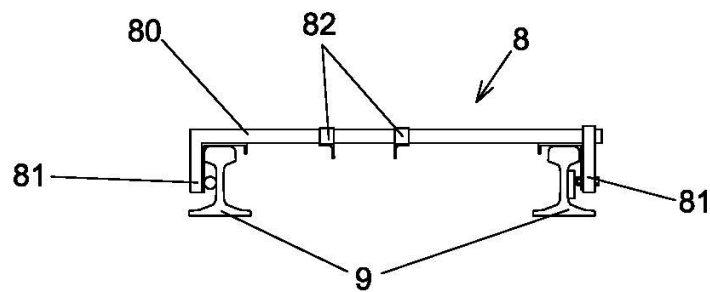


Fig 6

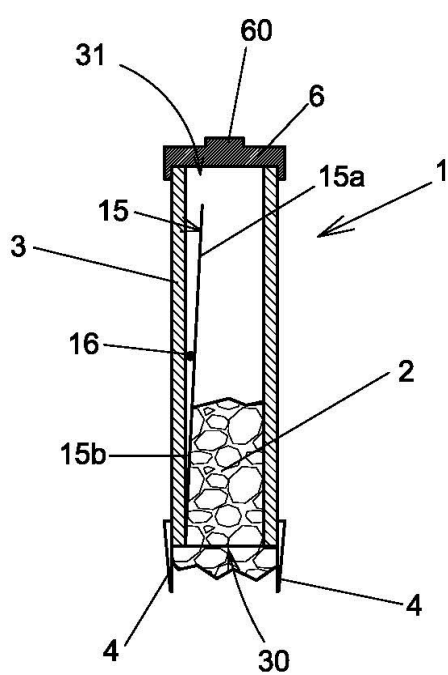


Fig 7a

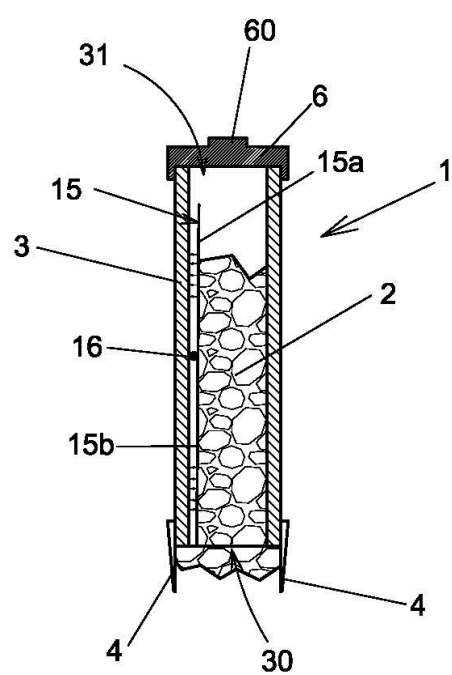


Fig 7b