

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2014/013099 A1

(43) Fecha de publicación internacional
23 de enero de 2014 (23.01.2014) **WIPO | PCT**

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
E01C 7/35 (2006.01) *G01N 5/02* (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2013/000166
- (22) Fecha de presentación internacional:
5 de julio de 2013 (05.07.2013)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
P201200716 5 de julio de 2012 (05.07.2012) ES
- (71) Solicitante: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA [ES/ES];
Pabellón de Gobierno, Avda. de los Castros s/n, E-39005 Santander (ES).
- (72) Inventores: RAPOSEIRAS RAMOS, Aitor Cristian;
Dpto. Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Avda. de los Castros 44, E-39005 Santander, Catabria (ES). CASTRO FRESNO, Daniel; Dpto. Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Avda. de los Castros 44, E-39005 Santander, Catabria (ES). VEGA ZAMANILLO, Ángel; Dpto. Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y

Puertos, Avda. de los Castros 44, E-39005 Santander, Catabria (ES). CALZADA PÉREZ, Miguel Ángel; Dpto. Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Avda. de los Castros 44, E-39005 Santander, Catabria (ES). MOYILLA QUESADA, Diana; Dpto. Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Avda. de los Castros 44, E-39005 Santander, Catabria (ES).

- (81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MEASURING A COATING COMPRISING BITUMINOUS BINDERS

(54) Título : DISPOSITIVO Y MÉTODO DE MEDICIÓN DE RIEGO CON LIGANTES BITUMINOSOS

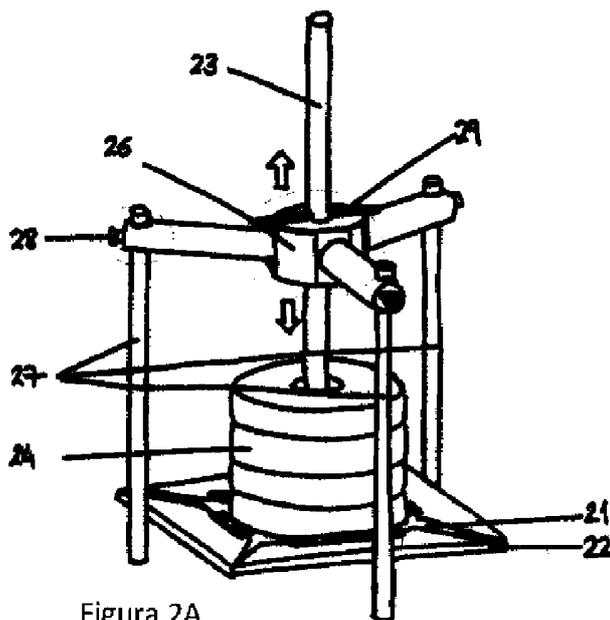


Figura 2A

material (12, 22) absorbe una cantidad del riego aplicado.

(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for measuring a coating containing bituminous binder on a surface (20) to which said coating containing bituminous binder has previously been applied. The device comprises a plate (11, 21) joined to a bar (13, 23) and covered with an absorbent material (12, 22), the assembly formed by the bar (13, 23), the plate (11, 21) and the absorbent material (12, 22) being designed so as to exert pressure on said surface (20). Said absorbent material (12, 22) covers the side of the plate (11, 21) that is to be in contact with said surface (20) in such a way that, when pressure is exerted on said surface (20) impregnated with bituminous binder, said material (12, 22) absorbs a quantity of the applied coating.

(57) Resumen: Dispositivo y método de medición de un riego con ligante bituminoso sobre una superficie (20) sobre la que previamente se ha aplicado dicho riego con ligante bituminoso. El dispositivo comprende una placa (11, 21) unida a una barra (13, 23) y recubierta por un material absorbente (12, 22), estando el conjunto formado por la barra (13, 23), la placa (11, 21) y el material absorbente (12, 22) configurado para ejercer una presión sobre dicha superficie (20). Dicho material absorbente (12, 22) recubre el lado de la placa (11, 21) destinado a estar en contacto con dicha superficie (20) de forma que, al ejercer presión sobre dicha superficie (20) impregnada de ligante bituminoso, dicho

WO 2014/013099 A1

WO 2014/013099 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

DISPOSITIVO Y MÉTODO DE MEDICIÓN DE RIEGO CON LIGANTES BITUMINOSOS

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención pertenece al campo de la construcción en obras de ingeniería civil y, más concretamente, a dispositivos y métodos de medición de la dotación de riegos con ligantes bituminosos

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En obras de ingeniería civil es habitual aplicar sobre la superficie que se esté tratando (construyendo o reformando) riegos con ligantes bituminosos. Por ejemplo, el riego de adherencia es la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonatos o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa. Dicho tratamiento es necesario para evitar posibles defectos que puede causar una mala unión entre las capas del pavimento (grietas, ondulaciones, deslizamientos de capas,...), alargando la vida útil del mismo. Para lograr una correcta unión entre capas es fundamental aplicar la dosificación adecuada del riego, ya que una dotación menor a la recomendada no logra unir correctamente las capas, reduciendo su adherencia, y una dotación excesiva puede provocar deslizamientos entre las capas o pasar parte del ligante a la capa superior, reduciendo los huecos, con el consiguiente aumento de deformaciones.

En cuanto al riego de adherencia, existe un método estandarizado para la medición de la dotación de riego aplicado en obra según la norma ASTM D2995 (ASTM Standard D2995 ASTM D2995, *Standard Practice for Estimating Application Rate of Bituminous Distributors*, 4th edn, West Conshohocken, PA, Pensilvania, USA). Este método consiste en colocar una superficie cuadrada de geotextil, previamente pesada,

sobre la capa del firme previo a la extensión del riego de adherencia. Una vez que el riego de adherencia es extendido, bien sea manualmente o mediante un dispositivo regador, la superficie de geotextil es extraída y pesada de nuevo. Mediante la diferencia de peso se obtiene la dotación de riego de adherencia aplicado.

Sin embargo, este método provoca dudas respecto a su fiabilidad, por los resultados mostrados en algunas investigaciones.

Tashman (*Tashman, L., Nam, K. & Papagiannakis, A.T. 2006, Evaluation of the influence of tack coat construction factor son the bond strength between pavement layers, 1st edn, Washington State Dept. of Transportation, Washington*) lo utilizó en sus estudios sobre adherencia entre capas. En ellas realizaba comparaciones de diferentes instrumentos y métodos de medición de la resistencia a tracción y esfuerzo cortante que aportaban diferentes cantidades de emulsión para unir capas del pavimento. Para medir la cantidad de betún residual aplicado sobre la superficie, se colocaba una capa de geotextil sobre la superficie base antes de la aplicación del riego de adherencia, de la misma manera que indica la norma ASTM D2995. Sin embargo, en vez de medir la cantidad de emulsión aplicada, se medía la cantidad de betún residual tras la evaporación del agua. Los resultados prácticos que obtuvo fueron sensiblemente distintos a los calculados y esperados teóricamente, obteniendo valores demasiado altos para las dotaciones mas bajas y valores demasiado bajos para las dotaciones mas altas. A su vez, entre los valores objetivo mas altos y los mas bajos, la diferencia de dotación teórica se situaba alrededor de 250 g/m^2 , mientras que las mediciones reales obtenidas la diferencia era de solamente de 40 g/m^2 . Esto provoca que para sus ensayos haya tenido que utilizar los valores teóricos en lugar de las mediciones reales.

Estas desviaciones pueden estar provocadas por una medición errónea durante el ensayo, un procedimiento de ensayo inadecuado, el descalibrado del dispositivo regador o una combinación de los factores anteriormente citados.

Por otra parte, West (*West, R.C., Zhang, J. & Moore, J. 2005, "Evaluation of bond*

strength between pavement layers”, National Center for Asphalt Technology, Auburn University, Alabama, USA) afirma que este método es fiable a la vista de los resultados que obtuvo durante la realización de sus ensayos sobre la resistencia a cortante que aportan los riegos de adherencia en la unión entre capas. En ellos tomó muestras del riego de adherencia en siete proyectos diferentes, para luego poder comparar resultados de diferentes tipos de emulsión aplicada y diferentes cantidades de la misma.

Sin embargo, *Muench* (*Muench, S.T. & Moomaw, T. 2008, De-bonding of hot mix asphalt pavements in Washington State: An initial investigation, 1st edn, Washington State Dept. Of Transportation, Office of Research & Library Services, Washington*) expresa sus dudas respecto a la fiabilidad de este método ya que, tomando como referencia los test realizados por *Tashman* y *West*, los resultados presentan muchas variaciones. Aunque *West* lo adopte como un método válido, *Muench* observa que en tres de los siete proyectos analizados por *West*, la cantidad de riego de adherencia pesada es bastante menor a la cantidad que se había previsto inicialmente. Esto ocurre en los tres proyectos que utilizan emulsiones catiónicas de rotura rápida, y puede ser debido a que a la hora de pesar los geotextiles se haya evaporado una parte del agua de la emulsión. Otra fuente de error puede ser la precisión de la calibración de los dispensadores del riego de adherencia de los camiones.

Además, mediante el análisis de la técnica descrita, se han detectado varios inconvenientes relativos a su aplicación. Un inconveniente importante es que el geotextil simplemente es colocado sobre la superficie de la capa sobre la que se aplica el riego, y carece de sujeción, por lo que puede ser doblado o movido por las ruedas del dispositivo regador en el momento en el que se aplica el riego.

También se ha observado que, en las zonas donde se deba realizar la aplicación de riego de modo manual, el operario puede aplicar sobre el geotextil una cantidad distinta a la que esté aplicando previamente en otras partes de la superficie, falseando los resultados obtenidos.

Otro factor importante que no se considera en este ensayo, es el tiempo que transcurre entre la aplicación del riego y el pesado del geotextil impregnado. Esto puede provocar resultados dispares debido a que, transcurrido cierto tiempo, el agua incluida en el riego se habrá evaporado.

Por último, se aprecia que podría escurrirse parte del riego aplicado sobre la superficie del geotextil si la dosificación aplicada es alta y el geotextil no puede absorber por completo dicha cantidad.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INVENCION

La presente invención trata de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente mediante un dispositivo y método de medición de riego con ligantes bituminosos que permite absorber un porcentaje del riego aplicado en la superficie de una capa del firme.

Concretamente, en un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de medición de un riego con ligante bituminoso sobre una superficie sobre la que previamente se ha aplicado dicho riego con ligante bituminoso, que comprende una placa unida a una barra y recubierta por un material absorbente, estando el conjunto formado por la barra, la placa y el material absorbente configurado para ejercer una presión sobre dicha superficie. Dicho material absorbente recubre el lado de la placa destinado a estar en contacto con dicha superficie de forma que, al ejercer presión sobre dicha superficie impregnada de ligante bituminoso, dicho material absorbe una cantidad del riego aplicado.

En una posible realización, la placa está hecha de un material rígido.

En una posible realización, el material absorbente es un geotextil no tejido.

En una posible realización, el dispositivo de la invención comprende además un medio para ejercer presión guiado por dicha barra.

En una posible realización, dicha barra tiene un agujero pasante configurado para albergar un pasador para mantener en suspensión la placa y el medio para ejercer presión.

Preferentemente, el medio para ejercer presión es una pesa.

En una posible realización, entre la placa, que está adaptada para ser recubierta por un material absorbente, y dicho material absorbente hay situada una capa impermeable y deformable configurada para amoldar dicho dispositivo a posibles irregularidades de la superficie. Preferentemente, dicha capa impermeable y deformable es una espuma de polietileno con al menos una de sus caras impermeables.

En una posible realización, el dispositivo de la invención comprende un soporte configurado para mantener dicha placa paralela a la superficie. Preferentemente, dicho soporte es un trípode. Además, en una realización preferente, dicho soporte comprende una pluralidad de puntos de apoyo, que a su vez comprenden medios de sujeción para regular la altura de los puntos de apoyo.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un método de medición de un riego con ligante bituminoso sobre una superficie sobre la que previamente se ha aplicado dicho riego, utilizando el dispositivo definido anteriormente. El método comprende las etapas de:

- Pesar un material absorbente.
- Situar dicho material absorbente recubriendo el lado de la placa de dicho dispositivo destinado a estar en contacto con la superficie.
- Situar el dispositivo sobre la superficie en la que se quiere realizar la medición.

- Ejercer presión sobre la superficie con dicho dispositivo, de tal forma que el material absorbente absorba riego aplicado sobre dicha superficie.
- Retirar el material absorbente del dispositivo.
- Pesar el material absorbente.
- Comparar el peso del material absorbente que comprende dicho riego con ligante bituminoso, con el peso del material absorbente sin la absorción de dicho riego.

Las ventajas de la invención se harán evidentes en la descripción siguiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, y para complementar esta descripción, se acompaña como parte integrante de la misma, un juego de dibujos, cuyo carácter es ilustrativo y no limitativo. En estos dibujos:

La figuras 1A y 1B muestran un esquema de un dispositivo de acuerdo con una primera realización de la invención.

La figuras 2A y 2B muestran un esquema de un dispositivo de acuerdo con una segunda realización de la invención.

La figura 2C muestra un detalle relativo a la realización de las figuras 2A y 2B.

La figura 2D muestra otro detalle relativo a la realización de las figuras 2A y 2B.

La figura 2E muestra otro detalle relativo a la realización de las figuras 2A y 2B.

La figura 2F muestra otro detalle relativo a la realización de la figura 2A.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En este texto, el término “comprende” y sus variantes no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos.

Además, los términos “aproximadamente”, “sustancialmente”, “alrededor de”, “unos”, etc. deben entenderse como indicando valores próximos a los que dichos términos acompañen, ya que por errores de cálculo o de medida, resulte imposible conseguir esos valores con total exactitud.

Además se entiende por geotextil un material textil sintético plano formado por fibras poliméricas (polipropileno, poliéster o poliamidas), similar a una tela, de gran deformabilidad, empleada para obras de ingeniería (en contacto con tierras y rocas), cuya misión es hacer las funciones de separación ó filtración, drenaje, refuerzo o impermeabilización. Dentro de los geotextiles existen los tipos tejidos y no tejidos. En los tejidos, las fibras se orientan en dos direcciones (trama y urdimbre), mientras que en los no tejidos, las fibras que conforman el geotextil están dispuestas en forma aleatoria.

Además se entiende por ligante bituminoso todo material adhesivo que contiene betún asfáltico. Se puede presentar en forma pura, modificada, oxidada, fluidificada, fluxada, emulsionada [UNE 12597]. Su principal campo de utilización es la construcción de pavimentos bituminosos. Existen varios tipos de riego con ligantes bituminosos como tratamientos superficiales: riegos de imprimación, riegos de adherencia, riegos de curado y riegos con gravilla. El instrumento y procedimiento descrito es válido, por ejemplo, para los riegos de adherencia, los riegos de curado y para la medida del ligante aplicado en la primera capa de los riegos con gravilla, haciendo la medición del ligante antes de la extensión de la primera capa de gravilla.

Las características del procedimiento y aparato de la invención, así como las ventajas derivadas de las mismas, podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción,

hecha con referencia a los dibujos antes enumerados.

Las siguientes realizaciones preferidas se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

A continuación se describe el dispositivo de la invención para la medición del riego con ligantes bituminosos sobre una superficie, por ejemplo capa de firme, de acuerdo con el esquema del mismo de la figura 1A. El dispositivo es portátil y está diseñado para medir distintos tipos de riegos aplicados, como riegos de adherencia, riegos de curado o el ligante aplicado en la primera capa de los riegos con gravilla. Todos estos riegos se hacen con ligantes bituminosos, pero un experto en la materia entenderá que la cantidad, tipo y ligantes bituminosos específicos dependerá del tipo de riego.

La superficie puede ser una capa de firme, un puente, una terraza, un tejado o cualquier otra superficie que un experto en la materia considere ser aplicada en ingeniería de obra civil. Los materiales de los que puede estar formada dicha superficie son los convencionales en este tipo de superficies, tales como pavimentos bituminosos o pavimentos de hormigón.

El dispositivo de la figura 1A comprende una placa 11 sustancialmente plana. El material de la placa puede ser cualquiera que sea rígido. En una realización particular se ha utilizado acero inoxidable, aunque otros materiales alternativos pueden ser empleados, tales como el aluminio, y aleaciones de dichos materiales. La placa 11 debe tener un espesor tal que garantice su rigidez. Un experto en la materia entenderá que el espesor adecuado que asegure la rigidez de la placa 11 depende de las características de las superficies y del material de la placa 11.

Dicha placa 11 se encuentra recubierta de un material absorbente 12. Posible materiales absorbentes 12 son geotextiles, telas, esponjas o espumas de materiales polimericos. Como materiales absorbentes pueden utilizarse tanto materiales tejidos como materiales no tejidos siempre que garanticen la absorción adecuada de la emulsión aplicada. En una realización particular se ha utilizado un geotextil de polipropileno no tejido con un peso de 500 g/m² (PP-500). Alternativamente puede utilizarse otro tipo de geotextil siempre que tenga una densidad mayor (PP-600, PP-700, PP-800, etc...).

La placa 11 está unida de forma preferentemente transversal a una barra 13. A través del conjunto de placa 11, barra 13 y material absorbente 12 se ejerce presión sobre la superficie.

Para realizar la medición del riego con ligantes bituminosos, es necesario pesar el material absorbente 12 antes de situarlo recubriendo la placa 11. Este peso es comparado al finalizar el ensayo, con el peso del material absorbente 12 una vez que ha absorbido un porcentaje de ligante aplicado.

Sobre la superficie se aplica el riego para posteriormente, colocar el dispositivo de medición de la figura 1A, y ejercer presión sobre dicha superficie. Preferentemente, si se aumenta la densidad del material absorbente, se debe aumentar también la presión ejercida con el fin de que dicho material pueda absorber la emulsión para las dotaciones más bajas. Un experto en la materia entenderá que el tiempo necesario entre la aplicación del riego y la colocación del dispositivo, depende del tipo de ligante bituminoso utilizado. Para emulsiones de rotura rápida, el tiempo de espera deberá ser menor que en los casos de emulsiones de rotura lenta. En cualquier caso, es necesario colocar el dispositivo antes de que comience la rotura de la emulsión, por lo que se recomienda un tiempo de espera desde la aplicación del riego en función del índice de rotura de la emulsión.

Como muestra la figura 1B, en una realización se introduce a lo largo de la barra al menos un medio para ejercer presión 14 sobre la superficie, como por ejemplo una pesa.

Una vez ejercida la presión sobre la superficie, se retiran los medios para ejercer presión, en el caso de que los hubiese. Un experto en la materia entenderá que el tiempo de presión del dispositivo sobre la superficie depende del tipo de ligante bituminoso utilizado, ya que a mayor porcentaje de agua en la emulsión, menor tiempo será necesario para la absorción. Preferentemente, el tiempo de aplicación de la presión debe ser de aproximadamente 5 minutos desde el inicio de la aplicación de la presión.

A continuación, se retira del terreno el dispositivo de medición 1, se retira el material absorbente 12 del dispositivo y se pesa en ese mismo momento, para finalmente comparar el peso final con el inicial del material absorbente 12 sin riego de ligantes bituminosos.

Las figuras 2A, 2B, 2C, 2D, 2E y 2F muestran una realización alternativa en la que el dispositivo incluye elementos opcionales que facilitan su uso.

Como muestra la figura 2C, opcionalmente entre la placa 21 y el material absorbente 22 se puede situar una capa impermeable y deformable 25, preferentemente espuma de polietileno con al menos una de sus caras impermeables. Dicha capa impermeable y deformable 25 permite amoldar el dispositivo 2 a posibles irregularidades de la superficie sobre la que se trabaja. Además, si el material absorbente 22 no tiene suficiente grosor para absorber de forma regular la emulsión aplicada, la inclusión de dicha capa impermeable y deformable 25 permite aumentar la fiabilidad en las medidas realizadas sobre el terreno.

También opcionalmente, y como muestran las figuras 2A y 2B, el dispositivo 2 incluye un soporte 26, preferentemente un trípode, que se encarga de mantener la placa 21

paralela a la superficie antes y durante la aplicación del ensayo, a la vez que facilita el proceso de colocación de la placa en la superficie.

Para realizar la medición de riego con el dispositivo 2 cuando incluye el soporte 26, se ha de nivelar el soporte 26 para mantener la placa 21 sustancialmente paralela respecto a la superficie sobre la que aplicar el riego. En una posible realización de la invención, en cada punto de apoyo 27 del soporte se incluyen unos medios de sujeción 28 tales como tornillos, para regular la altura de cada uno de los puntos de apoyo 27.

Al igual que en el dispositivo de la figura 1B, para ejercer una determinada fuerza sobre la superficie, se introduce a lo largo de la barra 23 al menos un medio para ejercer presión 24.

Como ilustra la figura 2F, opcionalmente, y con el fin de sostener dicho medio para ejercer presión 24 antes de la aplicación de la carga, la barra 23 que está unida a la placa 21 tiene un agujero pasante en el que se coloca un pasador 29 que mantiene la placa 21 y el medio para ejercer presión 24 en suspensión.

Una vez transcurrido el tiempo necesario desde la aplicación del riego con ligantes bituminosos sobre la superficie, se coloca el dispositivo de medición 2, se quita el pasador 29 y se libera el medio para ejercer presión (o peso) 24 para aplicar la carga.

Al cabo de un tiempo, se retira el peso 24 y el dispositivo de medición 2, se retira el material absorbente 22, y se pesa en ese mismo momento, para finalmente comparar el peso final con el inicial del material absorbente 22 sin riego.

El dispositivo portátil 1, 2 de la invención soluciona los inconvenientes detectados en el estado actual de la técnica. El dispositivo es utilizado una vez que se ha aplicado el riego con ligantes bituminosos, y el material absorbente 12, 22 está sujeto a dicho dispositivo 1, 2, por lo que no existe la posibilidad de que el material absorbente 12, 22 se arrugue o doble, obteniendo siempre los valores precisos de absorción de ligante.

A su vez, al ser un dispositivo portátil que se emplea una vez que el riego con ligantes bituminosos es extendido, dicho dispositivo 1, 2 puede colocarse en cualquier parte de la superficie 20, por ejemplo pavimento, evitando el falseo de resultados que puede provocar un operario en la aplicación manual del riego.

Es un método que permite, de manera rápida, comprobar la dosificación de riego con ligantes bituminosos utilizado, ya que los resultados se obtienen instantes después de la aplicación de dicho riego. Otro factor importante es el control que se tiene sobre el material absorbente 12, 22 utilizado y la carga aplicada, obteniendo siempre resultados equiparables a tablas previamente obtenidas.

El dispositivo 1, 2 es adecuado para su uso en la construcción de, por ejemplo, pavimentos o puentes, bien sea en construcción de nuevos firmes como en la rehabilitación de los ya existentes, siendo útil para controlar la correcta la dotación de ligante aplicado.

A continuación se muestra un ejemplo concreto de realización de la invención y los resultados obtenidos.

Para comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo diseñado, se han realizado pruebas en el laboratorio aplicando riego de adherencia entre 250 y 500 g/m² de betún residual. Se han utilizado probetas de pista de mezcla bituminosa de varios tipos (AC16D, AC16S, BBTM11A) con diferentes rugosidades superficiales de dimensiones superficiales de 265x310 mm.

Se ha utilizado un dispositivo que consta de una placa de acero de 2 mm de espesor y una dimensión superficial de 250x250 mm, recubierta de un geotextil no tejido PP-500 con una espuma de polietileno de las mismas dimensiones (250x250 mm) para amoldarse a posibles irregularidades de la superficie. Dicha placa va unida perpendicularmente y en su centro a una barra de acero de 20 mm de diámetro.

El tipo de geotextil indicado (PP-500) es muy adecuado por las diferencias significativas obtenidas entre los porcentajes absorbidos para las diferentes dosificaciones analizadas, aunque alternativamente otros geotextiles pueden ser adecuados como por ejemplo PP-600, PP-700, PP-800 o PP-1000.

El dispositivo del ensayo lleva incorporado un trípode que se encarga de mantener la placa paralela a la superficie antes y durante la aplicación del ensayo. Para ello, en cada punto de apoyo del soporte hay unos tornillos para regular la altura de cada uno de los puntos de apoyo.

Por una parte se han colocado la placa de acero con la barra, el geotextil, la espuma de polietileno y una capa de polietileno de baja densidad entre el geotextil y la espuma de polietileno para evitar que esta última pueda ensuciarse con la emulsión.

Por otro lado se han colocado un trípode y 4 pesas de 4.5 Kg cada una, que unido al peso de la barra y la placa de acero suman un peso total de 20 kg (3.14 kPa). Con el fin de sostener las pesas antes de la aplicación de la carga, la barra que está unida a la placa tiene un agujero pasante en el que se coloca un pasador que mantiene la placa y las pesas en suspensión.

Sobre la superficie de la probeta de pista se extiende la cantidad deseada de riego con ligantes bituminosos y, transcurridos 5 minutos desde dicha extensión de la emulsión, se coloca el dispositivo y se aplica la carga sobre la superficie de la probeta.

Transcurridos otros 5 minutos desde la aplicación de la carga, se retira la carga y el dispositivo, se retira el geotextil de la placa de acero y se pesa en una balanza portátil de precisión antes de que transcurran 2 minutos desde que se ha retirado el geotextil de la placa de acero. El geotextil proporciona diferentes porcentajes de absorción para cada una de las dosificaciones utilizadas. Así para la dosificación más baja, de 250 g/m², el porcentaje absorbido se sitúa alrededor del 60 %, mientras que para la más alta,

de 500 g/m², es aproximadamente del 90 %. Dichos porcentajes corresponden a la cantidad absorbida respecto del total aplicado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición de un riego con ligante bituminoso sobre una superficie (20) sobre la que previamente se ha aplicado dicho riego con ligante bituminoso, que comprende una placa (11, 21) unida a una barra (13, 23) y recubierta por un material absorbente (12, 22), estando el conjunto formado por la barra (13, 23), la placa (11, 21) y el material absorbente (12, 22) configurado para ejercer una presión sobre dicha superficie (20), estando el dispositivo caracterizado por que dicho material absorbente (12, 22) recubre el lado de la placa (11, 21) destinado a estar en contacto con dicha superficie (20) de forma que, al ejercer presión sobre dicha superficie (20) impregnada de ligante bituminoso, dicho material (12, 22) absorbe una cantidad del riego aplicado.
2. El dispositivo de la reivindicación 1, donde dicha placa (11, 21) está hecha de un material rígido.
3. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicho material absorbente (12, 22) es un geotextil no tejido.
4. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un medio para ejercer presión (14, 24) guiado por dicha barra (13, 23).
5. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde dicha barra (13, 23) tiene un agujero pasante configurado para albergar un pasador (29) para mantener en suspensión la placa (11, 21) y el medio para ejercer presión (14, 24).
6. El dispositivo de las cualquiera de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que el medio para ejercer presión (14, 24) es una pesa.
7. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde entre la placa (11, 21), que está adaptada para ser recubierta por un material absorbente (12, 22), y dicho material absorbente (12, 22) hay situada una capa impermeable y

deformable (25) configurada para amoldar dicho dispositivo a posibles irregularidades de la superficie.

8. El dispositivo de la reivindicación 7, en donde la capa impermeable y deformable (25) es una espuma de polietileno con al menos una de sus caras impermeables.

9. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un soporte (26) configurado para mantener dicha placa (11, 21) paralela a la superficie (20).

10. El dispositivo de la reivindicación 9, en donde dicho soporte (26) es un trípode.

11. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, donde dicho soporte (26) comprende una pluralidad de puntos de apoyo (27), que a su vez comprenden medios de sujeción (28) para regular la altura de los puntos de apoyo (27).

12. Método de medición de un riego con ligante bituminoso sobre una superficie (20) sobre la que previamente se ha aplicado dicho riego, utilizando el dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende las etapas de:

- Pesar un material absorbente (12, 22).
- Situar dicho material absorbente (12, 22) recubriendo el lado de la placa (11, 21) de dicho dispositivo destinado a estar en contacto con la superficie (20).
- Situar el dispositivo sobre la superficie (20) en la que se quiere realizar la medición.
- Ejercer presión sobre la superficie (20) con dicho dispositivo, de tal forma que el material absorbente (12, 22) absorba riego aplicado sobre dicha superficie (20).
- Retirar el material absorbente (12, 22) del dispositivo.
- Pesar el material absorbente (12, 22).

- Comparar el peso del material absorbente (12, 22) que comprende dicho riego con ligante bituminoso, con el peso del material absorbente (12, 22) sin la absorción de dicho riego.

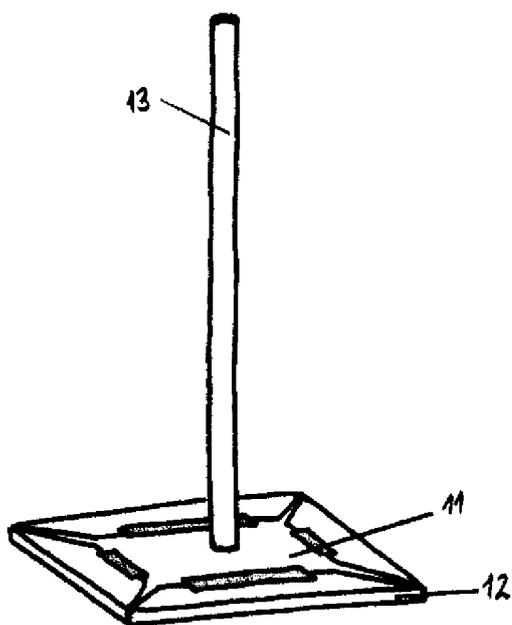


Figura 1A

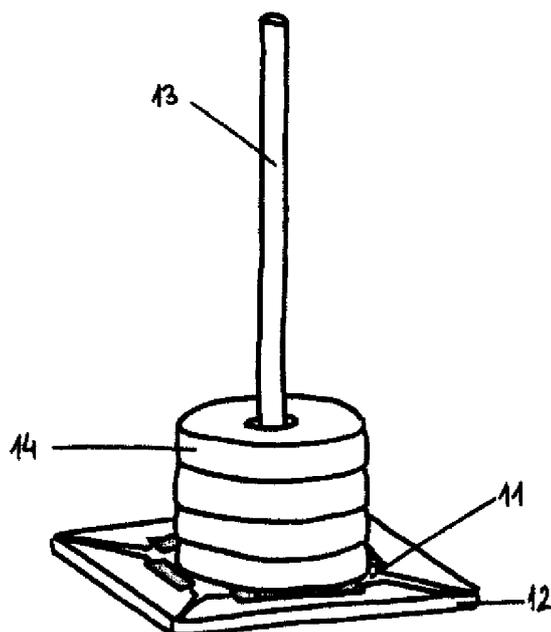


Figura 1B

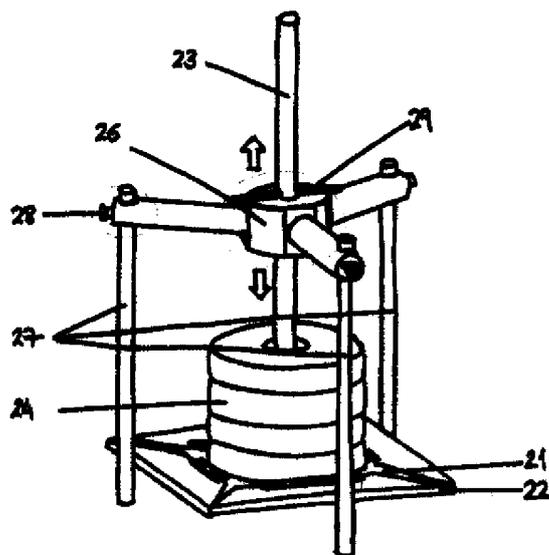


Figura 2A

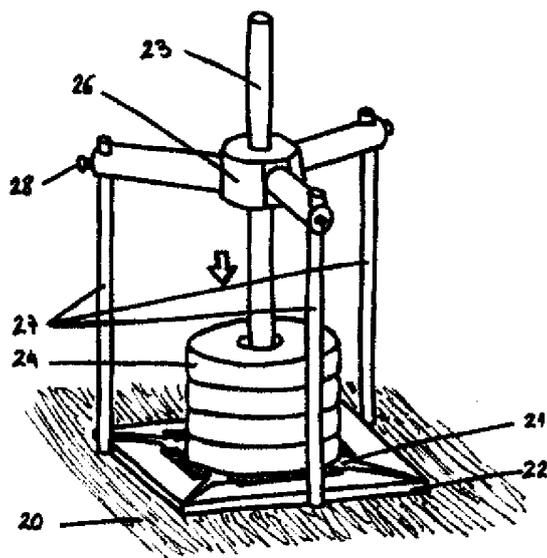


Figura 2B

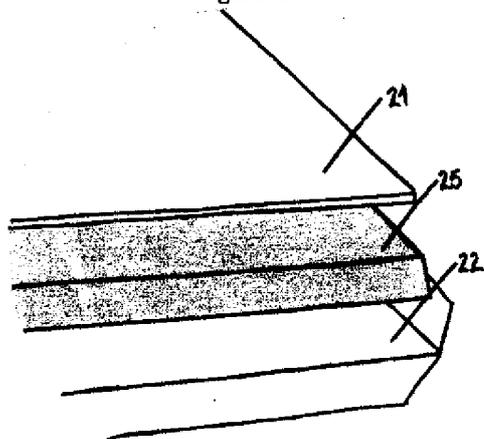


Figura 2C

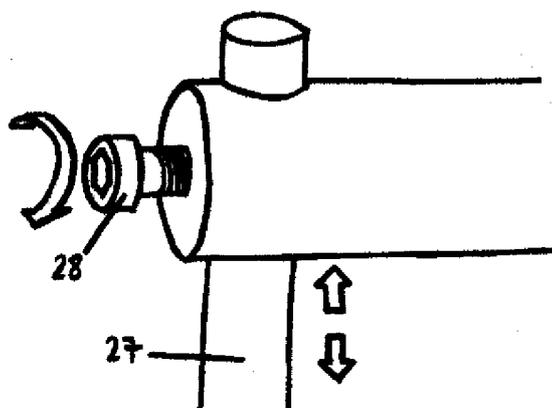


Figura 2D

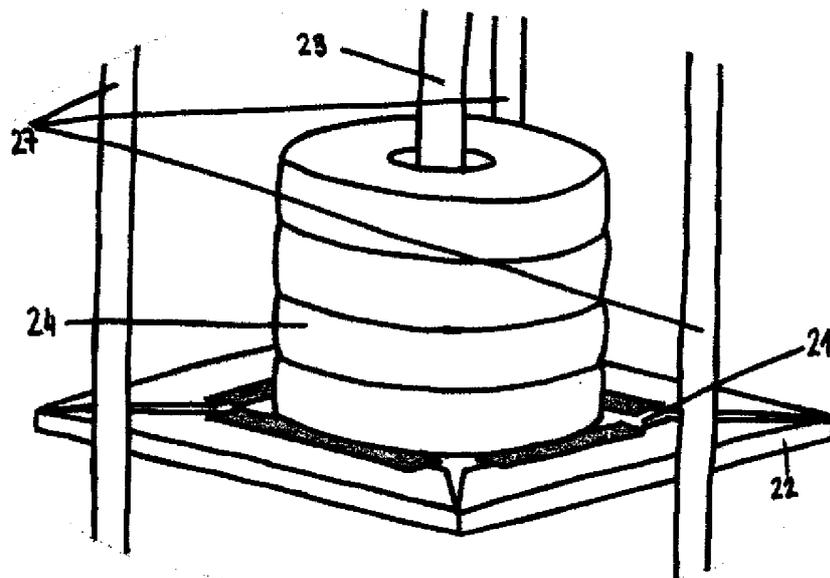


Figura 2E

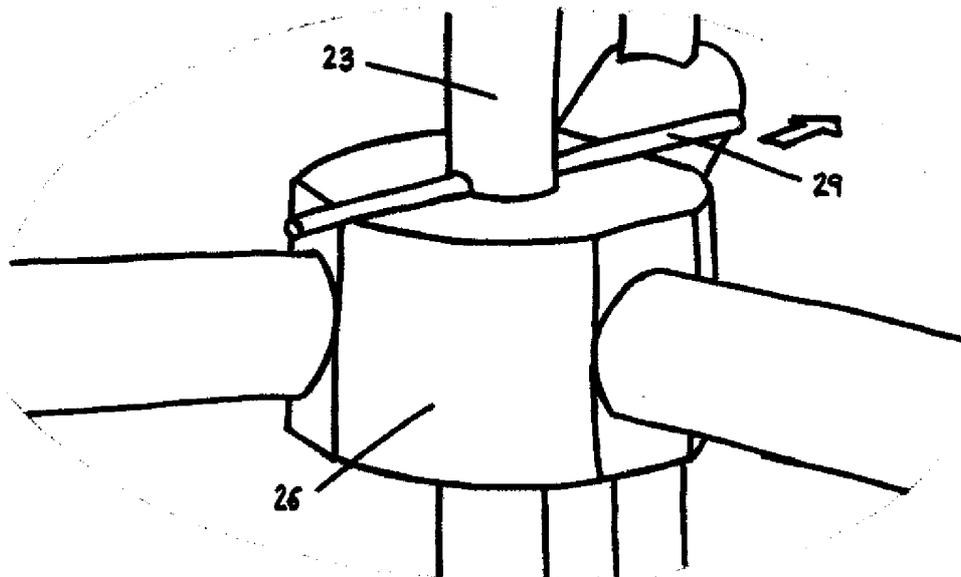


Figura 2F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2013/000166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E01C7/35 (2006.01)

G01N5/02 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E01C, G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009214295 A1 (LESCHE PETER W) 27/08/2009, page 1, paragraph [19] - page 2, paragraph[22]; figures 1 - 2.	1, 2
A	US 6298574 B1 (BAKER RICHARD L) 09/10/2001, column 3, line 44 - column 6, line 41; figures 1 - 2.	1
A	EP 1059386 A1 (TRICOR DIRECT INC) 13/12/2000, paragraphs [6, 11 - 20]; figures 1 - 4.	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
04/09/2013

Date of mailing of the international search report
(12/09/2013)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
E. Rodríguez Sánchez

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3495396

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2013/000166

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US6298574 B1	09.10.2001	NONE	
-----	-----	-----	-----
US2009214295 A1	27.08.2009	US7740416 B2	22.06.2010
-----	-----	-----	-----
EP1059386 A1	13.12.2000	DE69921302T T2	24.03.2005
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2013/000166

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

E01C7/35 (2006.01)

G01N5/02 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E01C, G01N

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, WPI, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	US 2009214295 A1 (LESCHE PETER W) 27/08/2009, página 1, párrafo [19] - página 2, párrafo[22]; figuras 1 - 2.	1, 2
A	US 6298574 B1 (BAKER RICHARD L) 09/10/2001, columna 3, línea 44 - columna 6, línea 41; figuras 1 - 2.	1
A	EP 1059386 A1 (TRICOR DIRECT INC) 13/12/2000, párrafos[6, 11 - 20]; figuras 1 - 4.	1

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
04/09/2013

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
12 de septiembre de 2013 (12/09/2013)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)

Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado

E. Rodríguez Sánchez

Nº de teléfono 91 3495396

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2013/000166

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US6298574 B1	09.10.2001	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2009214295 A1	27.08.2009	US7740416 B2	22.06.2010
-----	-----	-----	-----
EP1059386 A1	13.12.2000	DE69921302T T2	24.03.2005
-----	-----	-----	-----