



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 349 967**

② Número de solicitud: 200803283

⑤ Int. Cl.:
G01N 3/08 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **18.11.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2011**

Fecha de la concesión: **28.10.2011**

⑭ Fecha de anuncio de la concesión: **11.11.2011**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
11.11.2011

⑰ Titular/es: **Universidad de Sevilla**
OTRI-Pabellón de Brasil
Paseo de las Delicias, s/n
41012 Sevilla, ES

⑱ Inventor/es: **Justo Alpañés, José Luis;**
Vázquez Boza, Manuel y
Durand Neyra, Percy

⑳ Agente: **Temño Cenicerros, Ignacio**

㉑ Título: **Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas.**

㉒ Resumen:

Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas.

Los perfeccionamientos consisten en unos medios de adaptación del edómetro para poder aplicar cargas en células edométricas de hasta 210 mm de diámetro con o sin control de succión.

Para ello, los perfeccionamientos comprenden básicamente un primer marco exterior de reacción (15) de mayor dimensión que incorpora un transductor de carga (7) y un segundo marco interior (16) de aplicación de carga que se fija sobre una bancada edométrica (1), asentando sobre ésta una célula edométrica (2), sobre la que presiona un elemento regulable en altura (9) anclado en el marco interior (16), elemento sobre el cual contacta a su vez el extremo inferior del transductor de carga (7) fijado en el marco exterior (15).

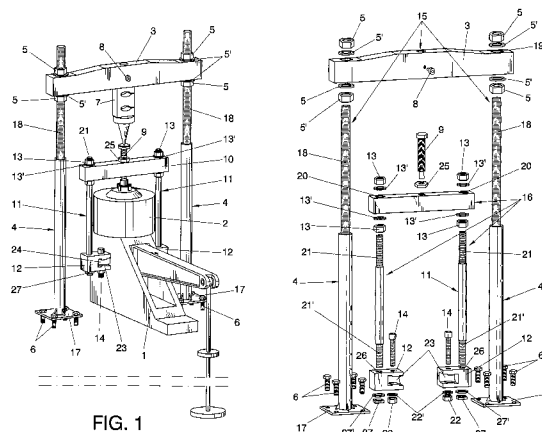


FIG. 1

FIG. 2

ES 2 349 967 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas.

Objeto de la invención

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a unos perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas. El edómetro tiene en principio la finalidad de medir el grado de compresión unidimensional de un suelo, basándose los perfeccionamientos de la invención en unos medios de adaptación del edómetro para poder aplicar cargas en células edométricas de hasta 210 mm de diámetro con o sin control de la succión.

La aplicación de la invención se enmarca dentro de las series científicas de la ingeniería del terreno y la ingeniería mecánica.

Más concretamente los sectores de actividad y tecnológicos en los que serían de aplicación la invención serían los campos de la mecánica del suelo, presas, terraplenes de carreteras, cimentaciones y también los aparatos científicos.

Estos campos de actividades son propios de la investigación, la ingeniería civil y geotécnica, la geología y la arquitectura.

Antecedentes de la invención

El edómetro convencional, como elemento habitual en un laboratorio de mecánica del suelo, está diseñado para células edométricas de hasta 150 mm de diámetro, con alturas máximas de 90 mm.

Este tipo de edómetro, en su configuración convencional, no es viable actualmente para su uso con las nuevas células edométricas que están apareciendo en el mercado conforme avanzan las investigaciones en mecánica del suelo parcialmente saturado. Estas nuevas células, debido al control de la succión que llevan incorporado y a los requerimientos mecánicos que este control les impone, necesitan ampliar su tamaño hasta un valor del orden del doble de su valor convencional, tanto en diámetro como en altura.

Actualmente, la posibilidad de uso de estas células edométricas en los ensayos de laboratorio convencionales pasa por su colocación en bancadas edométricas de gran tamaño que no son habituales en la mecánica del suelo, ya que, además de su elevado coste, generan problemas para su instalación debido a que requieren un gran espacio dentro de un laboratorio, pasando a desecharse los edómetros comunes.

Descripción de la invención

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados en los apartados anteriores, la invención propone unos perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas de hasta 210 mm de diámetro con o sin control de la succión.

Los perfeccionamientos de la invención comprenden dos partes bien diferenciadas con unas características estructuras con respecto a los antecedentes existentes en su campo de aplicación.

Una primera parte consiste en un nuevo marco de aplicación de carga, el cual se compone de dos vástagos laterales y un travesaño en el que se coloca un tornillo de regulación que permite el ajuste entre el sistema de aplicación de carga y la célula edométrica. Este marco se acopla al cuerpo de un edómetro, permitiéndose de esta forma un acople perfecto que se

realiza por procedimiento de atornillado u otro sistema adecuado.

Una segunda parte consistente en un marco de reacción, compuesto por un dintel con altura regulable en función del tamaño del transductor de carga usado y dos soportes atornillados en sus bases a través de las correspondientes placas de anclaje y tornillos, siendo viable su instalación en cualquier tipo de superficie.

El transductor de carga queda anclado así al dintel del marco de reacción a través de un tornillo que realiza la función de prisionero.

Tanto el marco de aplicación de carga como el marco de reacción se han concebido con uniones atornilladas que permiten su fácil montaje y desmontaje, facilitando el cambio de configuración del edómetro convencional tanto para células de tamaños habituales como para células de gran diámetro.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma se acompañan unas figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva explosionada de los perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, objeto de la invención.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de un edómetro con los perfeccionamientos de la invención.

Descripción de la forma de realización preferida

Considerando la numeración adoptada en las figuras, los perfeccionamientos en edómetros comprenden en principio un primer conjunto de marco exterior de reacción (15) de mayor dimensión y un segundo conjunto de marco interior (16) de aplicación de carga que es de menor tamaño que el primero.

El marco de reacción (15) comprende a su vez un dintel (3) acoplado en dos columnas laterales (4) constitutivas del soporte del marco (15), de manera que tales columnas laterales (4) poseen unos tramos roscados superiores (18) que se complementan con unos orificios pasantes (19) del dintel (3) para permitir el acoplamiento regulable en altura del mismo, fijándose cada posición con ayuda de unos pares de tuercas (5) acopladas en los tramos roscados citados (18) con interposición de unas arandelas (5').

En el dintel (3) se puede alojar un transductor de carga (7) que queda fijado al mismo a través de un tornillo prisionero (8) con lo que se permite el registro digital de la variable fuerza.

Todo este primer conjunto de marco exterior (15) queda fijado en su posición definitiva a través de unas placas base (17) dispuestas en los extremos inferiores de las columnas laterales (4), placas base (17) que se anclan a cualquier superficie mediante unos tornillos (6) y sus correspondientes tacos no representados en las figuras u otros medios de fijación adecuados.

El segundo conjunto de marco interior (16) comprende dos vástagos laterales (11) con tramos roscados inferiores (21') y otros tramos roscados superiores (21) donde se acopla un travesaño (10) afectado de unos orificios pasantes complementarios (20) con tales tramos roscados superiores (21) de los vástagos laterales (11) para facilitar el acoplamiento de éstos con respecto al travesaño superior (10) con ayuda de unas tuercas (13) y arandelas (13').

En los tramos inferiores roscados (21') de las columnas (11) del marco menor (16) se acoplan unas

piezas de fijación (12), las cuales poseen unos orificios pasantes (26) donde se ajustan sus tramos inferiores roscados (21'), asegurándose la unión mediante unas tuercas (27) y arandelas (27').

Esta estructura de marco interior (16) descrita se conecta a una bancada edométrica convencional (1) (figura 1) a través de las citadas piezas de fijación (12) que poseen unos entrantes (23) donde se ajustan unos topes (24) solidarios de los laterales de la citada bancada (1), asegurándose la conexión mediante una unión atornillada en la que participan unos tornillos (14), tuercas (22) y arandelas (22').

El travesaño superior (10) del marco de aplicación de carga (16) incorpora un tornillo de ajuste (9) con

contratuerca (25) que permite el ajuste del citado marco de aplicación de carga (16), una célula edométrica (2) y el transductor de carga (7), cuyo extremo inferior está en contacto con la cabeza del citado tornillo de ajuste (9).

Por otro lado, cabe señalar que las posibilidades de aplicación de la invención se circunscriben en la realización de los siguientes ensayos:

- Edométricos con succión controlada.
- Presión de hinchamiento.
- Inundación bajo carga.
- Hinchamiento libre, etc.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, que estando encaminados los perfeccionamientos para poder aplicar cargas en células edométricas de hasta 210 mm de diámetro con o sin control de la succión, se **caracterizan** porque comprenden:

- Un marco exterior de reacción (15) de mayor dimensión que comprende en principio dos columnas laterales (4) de fijación sobre una superficie inferior y un dintel (3) regulable en altura donde se ha fijado un transductor de carga (7);

- un marco interior (16) de aplicación de carga que comprende dos vástagos laterales (11) y un travesaño (10) donde se acopla un elemento centrado regulable en altura (9), tal como un tornillo, sobre cuya cabeza contacta el extremo libre del transductor de carga (7), incorporándose además medios de fijación del marco interior (16) sobre una bancada edométrica (1), sobre la que presiona la cara inferior de una célula edométrica (2) mientras que sobre su cara superior presiona el elemento roscado (9) regulable en altura instalado en el marco interior (16).

2. Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, según la reivindicación anterior, **caracterizados** porque las columnas laterales (4) del marco mayor (15) incorporan unos tramos roscados superiores (18) ajustados en unos orificios laterales (19) del dintel (3), a la vez que en tales tramos roscados (18) se acoplan pares de tuercas (5) y arandelas (5') como medios para regular la altura del dintel (3).

3. Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados** porque las columnas laterales (4) del marco mayor (15) incorporan en sus extremos inferiores unas placas base (17) para fijación del citado marco (15) sobre una superficie con ayuda de elementos de anclaje, tales como tornillos (6).

4. Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados** porque los medios de fijación del marco interior (16) con respecto a la bancada edométrica (1), consisten tales medios en unas piezas (12) ancladas inferiormente en los vástagos del citado marco (16), piezas (12) que poseen unos entrantes (23) complementados con unos topes (24) solidarios de la bancada edométrica (1), asegurándose la fijación con al menos unos tornillos (14) y tuercas (22).

5. Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, según la reivindicación 4, **caracterizados** porque las piezas de fijación (12) poseen unos orificios pasantes (26) donde se ajustan unos tramos roscados inferiores (21') de los vástagos laterales (11), asegurándose la inmovilización de tales piezas (12) mediante unas tuercas (27) y arandelas (27').

6. Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados** porque el travesaño (10) del marco interior (16) cuenta con unos orificios pasantes (20) donde se ajustan unos tramos superiores roscados (21) de los vástagos (11) para solidarizar éstos con dicho travesaño (10) con ayuda de unos pares de tuercas (13) y arandelas (13').

7. Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados** porque el transductor de carga (7) se inmoviliza al dintel (3) del marco exterior (15) mediante un tornillo prisionero (8).

8. Perfeccionamientos en edómetros para aplicación de cargas en células edométricas, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizados** porque el elemento roscado regulable en altura (9) acoplado en el travesaño (10) del marco menor (16) se complementa con una contratuerca (25) como medio para inmovilizar su posición.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

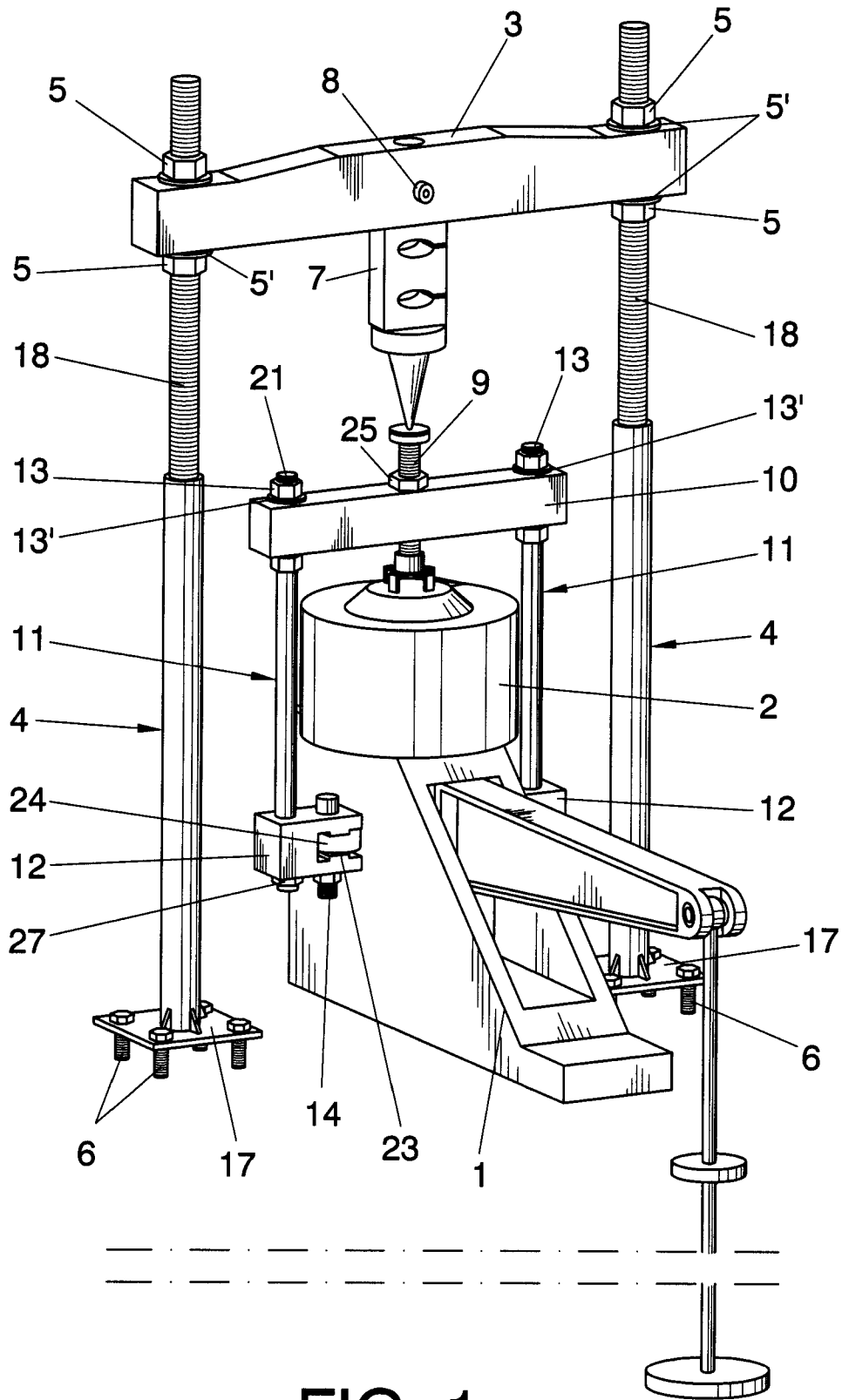


FIG. 1

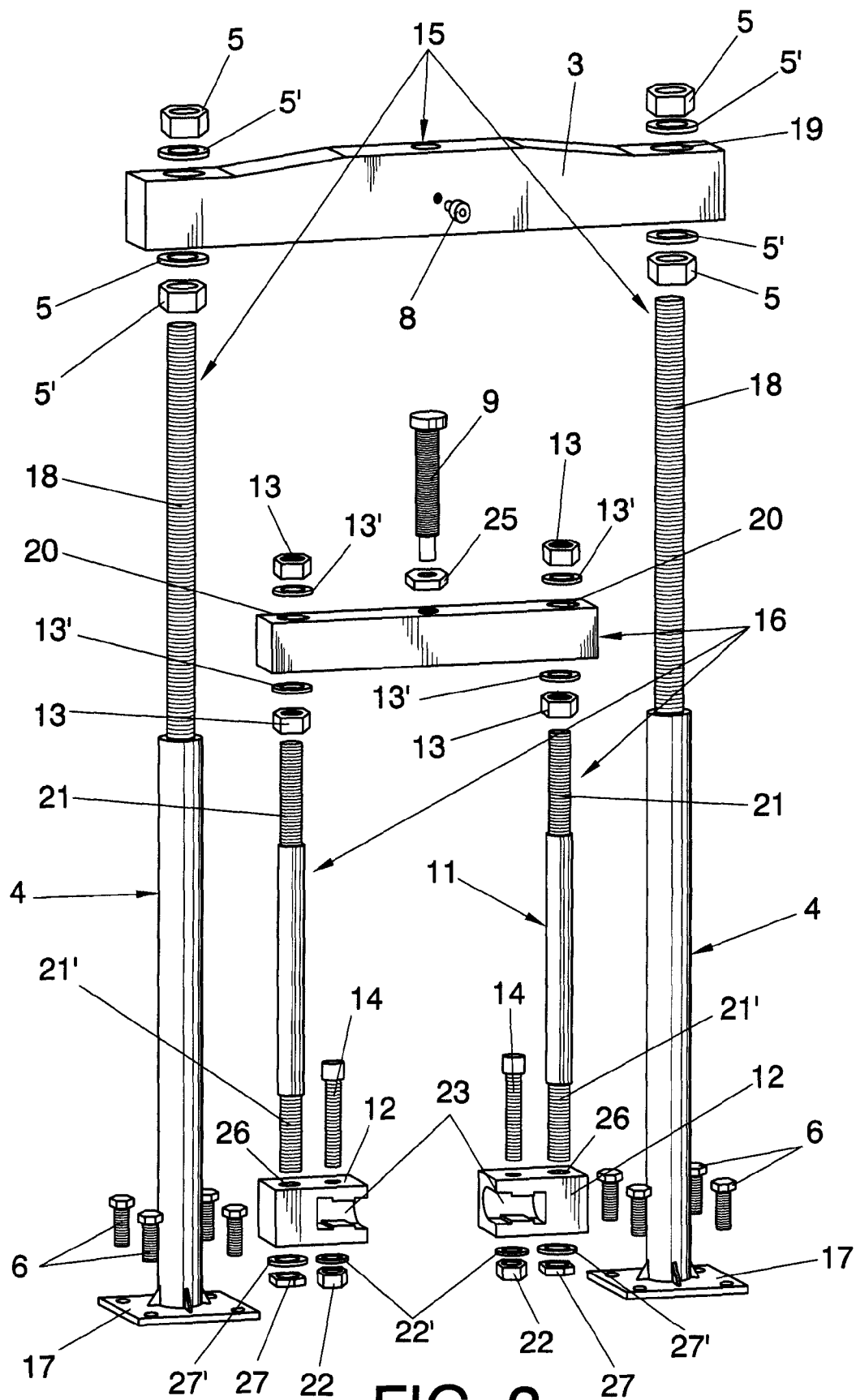


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud:200803283

②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.11.2008

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.: **G01N3/08** (01.01.2006)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2811038 A (KAROL REUBEN H) 29.10.1957, columna 1, líneas 15-21; columna 3, líneas 53-55; columna 4, líneas 13-48,56-69; columna 5, líneas 11-21,63-66; columna 6, líneas 3-5,40-52; figuras 1,2,4.	1-8
A	GB 1224314 A (WYKEHAM FARRANCE ENGINEERING L) 10.03.1971, página 1, líneas 10-12; página 1, línea 90 – página 2, línea 11; página 2, líneas 47-58,66-92,115-119; página 2, línea 129 – página 3, línea 31; figura.	1-8
A	GB 690204 A (GEORGE WILLIAM STOCKTON et al.) 15.04.1953, página 1, líneas 11-27; página 1, línea 56 – página 2, línea 11; figuras 1-4.	1-3
A	FR 1586414 A (ETAT FRANÇAIS) 20.02.1970, página 1, líneas 1-2; página 2, línea 23 – página 3, línea 39; figura 1.	1-8
A	GB 1501083 A (PARRY R) 15.02.1978, página 1, líneas 9-13,64-68,80-89; página 1, línea 98 – página 2, línea 11; página 2, líneas 35-47,57-73; figuras.	1
A	US 6332364 B1 (BUSCHMANN MICHAEL D et al.) 25.12.2001, columna 1, líneas 27-61; figura 1A.	1
A	US 2760370 A (LINHORST ERWIN F) 28.08.1956, figuras.	2,3,6-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
15.12.2010

Examinador
A. Rodríguez Cogolludo

Página
1/4

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

G01N

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.12.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-8	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-8	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

Consideraciones:

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2811038 A (KAROL REUBEN H)	29.10.1957
D02	GB 1224314 A (WYKEHAM FARRANCE ENGINEERING L)	10.03.1971
D03	GB 690204 A (GEORGE WILLIAM STOCKTON et al.)	15.04.1953
D04	FR 1586414 A (ETAT FRANÇAIS)	20.02.1970
D05	GB 1501083 A (PARRY R)	15.02.1978
D06	US 6332364 B1 (BUSCHMANN MICHAEL D et al.)	25.12.2001
D07	US 2760370 A (LINHORST ERWIN F)	28.08.1956

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud tiene por objeto un edómetro para aplicación de cargas en células edométricas de hasta 210 mm de diámetro que está formado por dos marcos, uno interior de aplicación de la carga dotado de un elemento regulable en altura, y otro exterior de reacción.

El documento D01 describe un edómetro que dispone de (las referencias que siguen pertenecen al documento D01):

- un marco exterior de reacción (2) de mayor dimensión que comprende dos columnas laterales (24) de fijación sobre una superficie inferior y un dintel (30) regulable en altura en el que va fijado un medidor de desplazamiento (48);
- un marco interior de aplicación de carga que, a diferencia del de la solicitud, no comprende vástagos laterales y un travesaño soportado por ellos, sino que lleva un anillo (50) dispuesto sobre unas placas (40, 34), constituyendo el soporte de las mismas un cilindro hidráulico (32) de paredes extensibles que sirve para la aplicación de la carga. El anillo (50) mencionado rodea a la célula edométrica, que se comprime entre el cilindro hidráulico (32) y el dintel (30) del marco exterior de reacción (2), midiéndose los desplazamientos verticales gracias a los elementos (60, 62) conectados con la célula edométrica por un extremo y con el medidor de desplazamiento (48) por el extremo opuesto.

La diferencia fundamental entre el documento D01 y el objeto de la solicitud radica en la estructura del marco interior y en la ausencia de un elemento regulable en altura entre el dintel y la celda edométrica.

El documento D02 divulga un edómetro que consta (las referencias pertenecen a D02) de un marco exterior en forma de campana (11) en cuyo interior se dispone un transductor de desplazamiento (53). El transductor está fijado a una placa (52) soportada por columnas (51) que parten de otra placa inferior (50) sobre la que se sitúa la celda edométrica. En este caso, la aplicación de la carga sobre la muestra a ensayar (40) se lleva a cabo por medio de un fluido que actúa sobre una superficie superior deformable (62) de la célula edométrica. Tal y como se aprecia en la figura del documento D02, existe una pieza intermedia en posición centrada que está situada entre el extremo libre del transductor de carga (identificado con la referencia 55) y la celda edométrica (limitada superiormente por la superficie 62). Dicha pieza centrada consta de una cabeza (56) y un eje roscado (57), el cual permitiría llevar a cabo una regulación en altura.

Ninguno de los documentos mencionados refleja la totalidad de las características técnicas recogidas en la reivindicación 1, independiente, de la solicitud. Por tanto, esta reivindicación y las reivindicaciones dependientes de ella cumplirían los requisitos de novedad y actividad inventiva de acuerdo con los arts. 8.1 y 6.1 de la Ley 11/1986 de Patentes.