

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

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
27 de mayo de 2010 (27.05.2010)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2010/058045 A2

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
G01N 3/08 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2009/000536

(22) Fecha de presentación internacional:
17 de noviembre de 2009 (17.11.2009)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200803283
18 de noviembre de 2008 (18.11.2008) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): UNIVERSIDAD DE SEVILLA [ES/ES]; OTRI-Universidad de Sevilla, Pabellón de Brasil, Paseo de las Delicias s/n, E-41013 Sevilla (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): JUSTO ALPAÑÉS, José Luis [ES/ES]; E.T.S. Ingenieros Industriales, Camino de los Descubrimientos s/n, Dpto. Mecánica de los Medios, Continuos, Teoría de Estructuras, e Ingeniería del Terreno E-41092 Sevilla (ES). DURAND NEYRA, Percy [ES/ES]; E.T.S. Ingenieros Industriales, Camino de los Descubrimientos s/n, Dpto. Mecánica de los Medios, Continuos, Teoría de Estructuras, e Ingeniería del Terreno E-41092 Sevilla (ES). VÁZQUEZ BOZA, Manuel [ES/ES]; E.T.S. Ingenieros Industriales, Camino de los Descubrimientos s/n, Dpto. Mecánica de los Medios, Continuos, Teoría de Estructuras, e Ingeniería del Terreno E-41092 Sevilla (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: IMPROVEMENTS TO OEDOMETERS FOR APPLYING LOADS IN OEDOMETER CELLS

(54) Título : PERFECCIONAMIENTOS EN EDÓMETROS PARA APLICACIÓN DE CARGAS EN CÉLULAS EDOMÉTRICAS

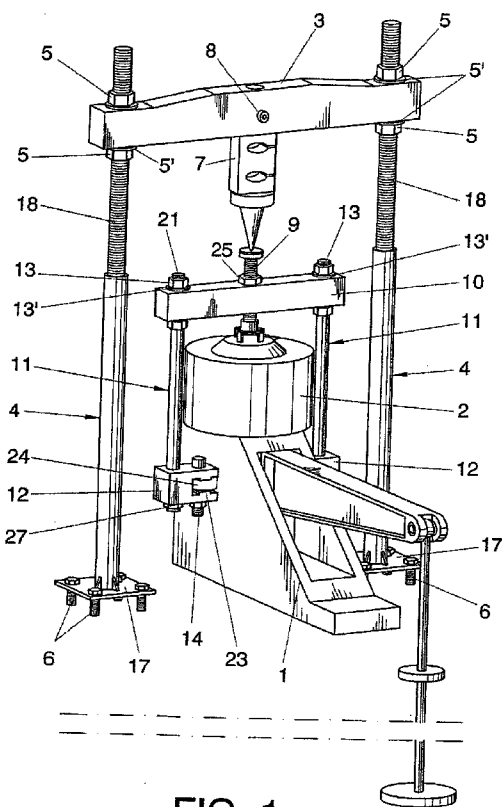


FIG. 1

(57) Abstract: The improvements consist in means for adapting the oedometer so as to be able to apply loads in oedometer cells of up to 210 mm diameter, with or without suction control. For this purpose, the improvements comprise basically a first, larger-size, outer reaction frame (15) which incorporates a load transducer (7) and a second inner frame (16) for applying the load, which is fixed onto an oedometer bench (1) supporting an oedometer cell (2) against which there presses a heightwise adjustable member (9) which is secured to the inner frame (16) and against which the bottom end of the load transducer (7) fixed to the outer frame (15) in turn makes contact.

(57) Resumen: 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).



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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL,

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe (Regla 48.2(g))

**PERFECCIONAMIENTOS EN EDÓMETROS PARA APLICACIÓN DE CARGAS
EN CÉLULAS EDOMÉTRICAS
OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención, según se expresa en el
5 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
10 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
15 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
20 aparatos científicos.

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

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25 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
30 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
5 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
10 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.

15 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados en los apartados anteriores, la invención propone unos perfeccionamientos en edómetros para
20 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.

25 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
30 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
5 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.

10 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
15 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
20 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
25 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,
30 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'),
5 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
10 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').

15 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
20 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.
- 25 - Presión de hinchamiento.
- Inundación bajo carga.
- Hinchamiento libre, etc.

REIVINDICACIONES

1.- PERFECCIONAMIENTOS EN EDÓMETROS PARA APLICACIÓN DE CARGAS EN CÉLULAS EDMÉTRICAS, 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 EDMÉTRICAS, 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 EDMÉTRICAS, 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).

5 **4.- PERFECCIONAMIENTOS EN EDÓMETROS PARA APLICACIÓN DE CARGAS EN CÉLULAS EDMÉTRICAS**, 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
10 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).

15 **5.- PERFECCIONAMIENTOS EN EDÓMETROS PARA APLICACIÓN DE CARGAS EN CÉLULAS EDMÉTRICAS**, 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),
20 asegurándose la inmovilización de tales piezas (12) mediante unas tuercas (27) y arandelas (27').

6.- PERFECCIONAMIENTOS EN EDÓMETROS PARA APLICACIÓN DE CARGAS EN CÉLULAS EDMÉTRICAS, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el
25 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').

30 **7.- PERFECCIONAMIENTOS EN EDÓMETROS PARA APLICACIÓN DE CARGAS EN CÉLULAS EDMÉTRICAS**, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el

- 8 -

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 EDMÉTRICAS, 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.

10

15

20

25

30

-1/2-

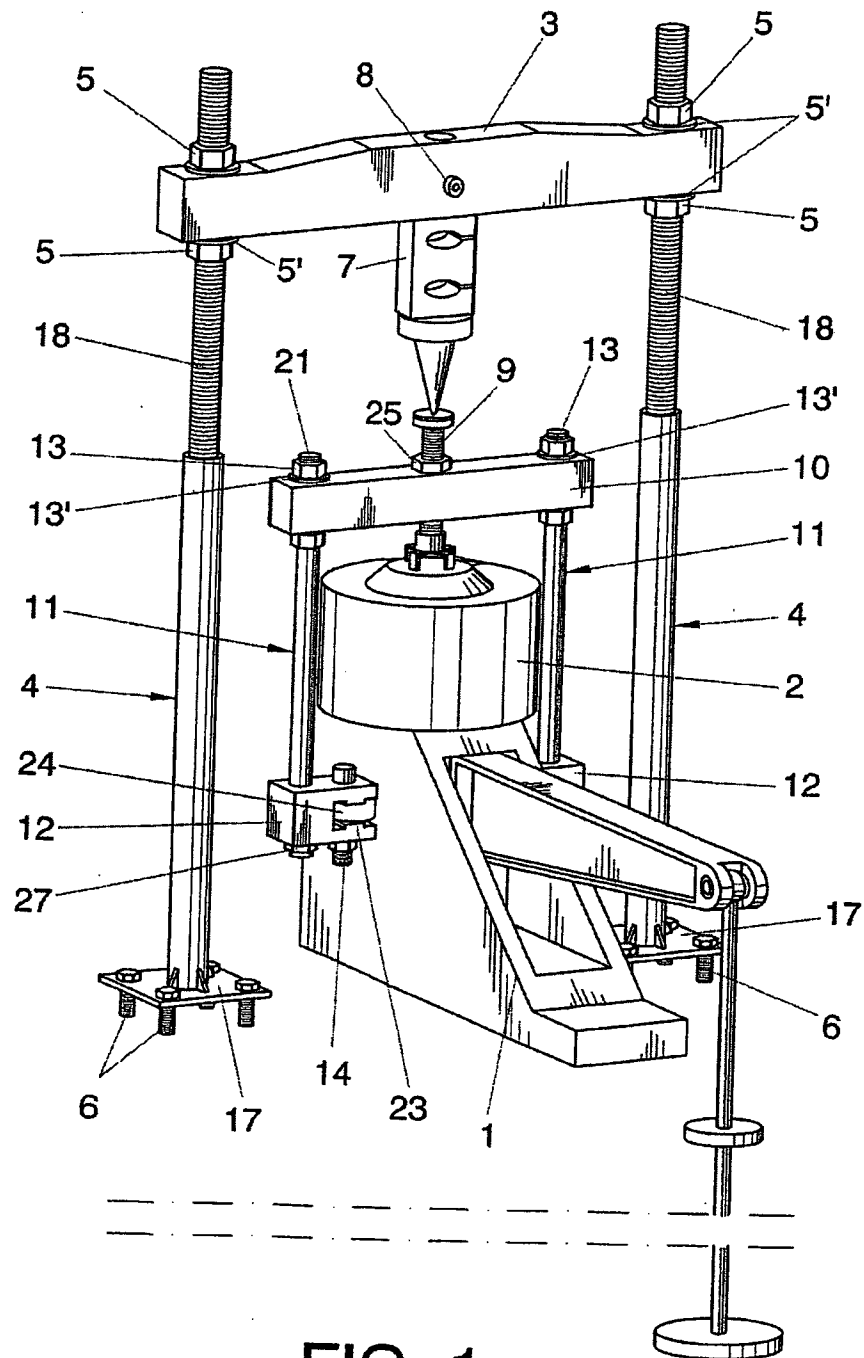


FIG. 1

-2/2-

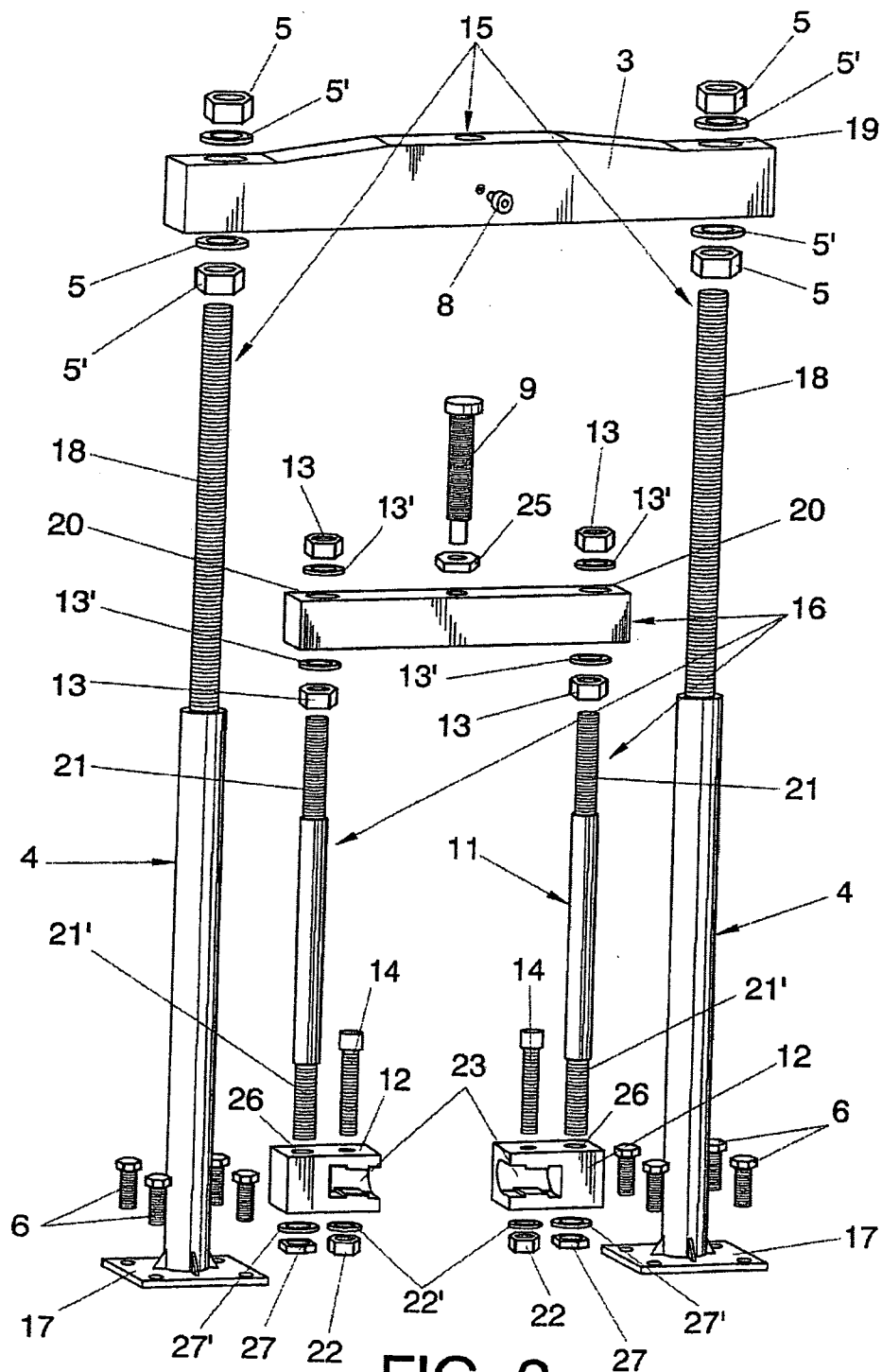


FIG. 2