



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 267 320**

② Número de solicitud: 200300458

⑤ Int. Cl.:
G01N 3/34 (2006.01)
E02D 1/02 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **21.02.2003**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2007**

Fecha de la concesión: **09.10.2007**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **16.11.2007**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

⑦ Titular/es: **Universidad de Sevilla
Pabellón de Brasil
Paseo de las Delicias, s/n
41012 Sevilla, ES**

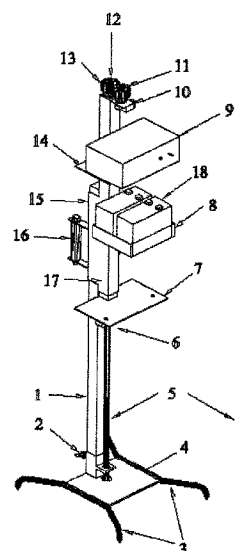
⑦ Inventor/es: **Pelegrín Sánchez, Francisco;
Madueño Luna, Antonio y
Franco Salas, Antonio**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Penetrómetro portátil con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador.**

⑤ Resumen:

Penetrómetro portátil con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador. Se trata de un prototipo de penetrómetro o aparato usado para medir el grado de compactación y la resistencia del suelo con fines agrícolas. El aparato debe empujar a una punta cónica estándar que penetra en el suelo a una velocidad constante de 3 cm/s. El prototipo tiene el carácter de ser portátil y manejable a nivel de parcela por un solo operador y utiliza como principio del desplazamiento de la citada punta cónica un mecanismo de Husillo (Tornillo-tuerca) de paso conocido, que se hace girar con un motor eléctrico accionado a pilas como los denominados "taladros" o "trompos" usados en carpintería o bricolaje. Como elemento captador de la resistencia que ofrece el suelo al ser penetrado se utiliza una célula de carga comercial que emite una señal eléctrica proporcional a esa fuerza y como elemento que mide en cada instante la profundidad a que se encuentra la punta durante su trayectoria se utiliza un dispositivo denominado codificador óptico (Encoder) que cuenta las vueltas giradas por el tornillo desde el comienzo de la operación. Las dos señales, la procedente de la célula de carga y la del Encoder, son adecuadamente tratadas en un circuito electrónico controlado por un Microcontrolador de arquitectura RISC como elemento esencial del mismo. Las dos señales son almacenadas y finalmente se pueden volcar a un ordenador habiéndose desarrollado un Software que permite obtener unas curvas de (Índice de cono) - (Profundidad), características de estos ensayos.



ES 2 267 320 B1

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

DESCRIPCIÓN

Penetrómetro portátil con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador.

Objeto de la invención

Se trata de un prototipo de penetrómetro o aparato usado para medir el grado de compactación y la resistencia del suelo con fines agrícolas. El aparato debe empujar a una punta cónica estándar que penetra en el suelo a una velocidad constante de 3 cm/s. El prototipo tiene el carácter de ser portátil y manejable a nivel de parcela por un solo operador y utiliza como principio del desplazamiento de la citada punta cónica un mecanismo de Husillo (Tornillo-tuerca) de paso conocido, que se hace girar con un motor eléctrico accionado a pilas como los denominados "taladros" o "trompos" usados en carpintería o bricolaje. Como elemento captador de la resistencia que ofrece el suelo al ser penetrado se utiliza una célula de carga comercial que emite una señal eléctrica proporcional a esa fuerza y como elemento que mide en cada instante la profundidad a que se encuentra la punta durante su trayectoria se utiliza un dispositivo denominado codificador óptico (Encoder) que cuenta las vueltas giradas por el tornillo desde el comienzo de la operación. Las dos señales, la procedente de la célula de carga y la del Encoder, son adecuadamente tratadas en un circuito electrónico controlado por un Microcontrolador de arquitectura RISC como elemento esencial del mismo. Las dos señales son almacenadas y finalmente se pueden volcar a un ordenador habiéndose desarrollado un Software que permite obtener unas curvas de (Índice de cono) - (Profundidad), características de estos ensayos.

Estado de la técnica

Los penetrómetros son dispositivos que permiten determinar la resistencia a la penetración del suelo, la cual es la fuerza (fuerza por unidad de superficie) necesaria para introducir una punta cónica hasta una cierta profundidad en el perfil del suelo. El Índice de Cono a una determinada profundidad del suelo es el valor medio de la resistencia a la penetración encontrada hasta dicha profundidad. Se expresa generalmente en kPa o MPa y al ser variable con la profundidad, es usual representar los resultados en forma gráfica IC-Prof.

Debido a su simplicidad, la técnica del penetrómetro ha sido muy utilizada en los estudios de caracterización del suelo a través de sus propiedades mecánicas y de propiedades relacionadas con el estado y naturaleza del mismo, en su estado natural (Bekker, 1969; Yong *et al.*, 1984; Wong *et al.*, 1991). Maclaurin (1987) y Okello (1991) consideran al penetrómetro junto con el bevémetro como las técnicas más adecuadas para determinar las propiedades del suelo en estudios de locomoción extraviaria.

La técnica del penetrómetro es bastante rápida y fácil de realización, encontrando numerosas aplicaciones, como son, la caracterización de suelos para estudios de transitabilidad de vehículos, cuantificar las variaciones de compactación del suelo, y estudios de la oposición física del suelo al desarrollo del sistema radicular de las plantas.

Los penetrómetros descritos en la bibliografía se puede dividir en 3 grupos, según el sistema de accionamiento, estos son: manuales, eléctricos e hidráulicos.

En el primero, es el propio operador que utiliza su fuerza para empujar el sistema vástago-cono mediante dos mangos, procurando mantener constante la velocidad de penetración, o bien, deja caer una masa conocida desde una cierta altura en los penetrómetros de impacto.

Los de accionamiento hidráulico o eléctrico generalmente se transportan sobre un tractor o máquina similar, del que recibe la energía necesaria, bien por las tomas hidráulicas, toma de fuerza o de su circuito eléctrico. Tienen la ventaja sobre los manuales, de no requerir esfuerzo físico del operador, lo que permite realizar numerosos ensayos sobre suelos duros, en un corto espacio de tiempo. Por el contrario tienen el inconveniente de sus dificultades para acceder a ciertos lugares debido al tractor que los transportan, bien por la destrucción del cultivo que ello supondría, o bien por la topografía del terreno.

En cuanto al sistema de medida y registro de datos, existe una extensa gama, tanto manuales como automáticos. En los de registro manual, utilizan un anillo dinamométrico cuya deformación es leída y anotada a intervalos de profundidad constantes por el operario. En las de registro automático se usan generalmente transductores de fuerza o presión cuya salida, debidamente acondicionada, ataca la unidad de registro que puede ser de tipo gráfico o numérico, en esta última, equipos digitales.

El uso generalizado de los penetrómetros hizo preciso la tipificación de los mismos, al objeto de poder comparar las medidas realizadas por los investigadores de todo el mundo. Así, la Sociedad Americana de Ingenieros Agrónomos (A.S.A.E.) tipificó el ensayo de resistencia a la penetración en la norma S313.1 (A.S.A.E. Standard, 1980). Actualmente la norma vigente es la S313.3 (A.S.A.E. Standard, 1999).

En la bibliografía se encuentra descritos numerosos penetrómetros adaptados a la norma A.S.A.E. pero que se diferencia en los aspectos no recogidos en la misma, caben destacar:

Como penetrómetros de accionamiento manual y registro numérico hay que citar los de Wells *et al.* (1981), O'Sullivan *et al.* (1983) y Woosruff y Lenker (1984). En ellos las lecturas se realizaban a intervalos de profundidad constante y se recogían en un sistema de adquisición de datos de tipo digital, almacenándose en cintas magnéticas o en memorias electrónicas.

Riethmuller *et al.* (1983) desarrollan un penetrómetro de accionamiento hidráulico con un sistema de medida basado en un microordenador, el tractor soporta el bastidor de 3 m de longitud por el que se desplaza un cilindro hidráulico de 60 cm de recorrido. Utilizaba un transductor extensométrico de fuerza y dos potenciométricos para el desplazamiento lateral de cilindro y vertical de émbolo. Las tres señales analógicas se transformaban en señales de frecuencia variable, siendo recogidas por el microordenador para su medida y registro en cinta magnética. Los datos tenían una salida de forma escrita en impresora acoplada al microordenador.

Agüera *et al.* (1991), diseñó, un penetrómetro portátil de accionamiento manual, que disponía de un medidor de fuerza y otro de desplazamiento, que permitía almacenar los datos en un PC portátil y visualizar simultáneamente al ensayo, la curva IC-profundidad en su pantalla.

La posibilidad de acceso con el penetrómetro a

cualquier punto de la parcela en condiciones diversas de cultivo hace que sean de interés los penetrómetros portátiles que utilizan la fuerza del propio operador, pero posee limitaciones: no poder sobrepasar resistencias a la penetración superiores a las del esfuerzo que un operador manualmente puede suministrar, esto es 3 MPa, imposibilidad de mantener la velocidad de penetración constantes cuando hay variaciones importantes de resistencia y no poder realizar numerosas repeticiones por agotamiento físico del operario.

Es por lo que resultaría de interés el disponer de un penetrómetro portátil, manejable por un solo operador y fácil de operar en campo, que no presenten las limitaciones derivadas del accionamiento manual, que nos permita registrar un gran número de ensayos y la posibilidad de mostrar la gráfica IC-Profundidad simultáneamente al ensayo.

El dispositivo que se ha diseñado y construido requiere un solo operador, es de fácil manejo a nivel de parcela y está accionado por un motor eléctrico de corriente continua. Mediante él se asegura la velocidad constante de penetración, parámetro esencial para la determinación correcta del Índice de Cono. Mediante dos sensores, un encoder óptico y una célula de carga, se medirá en cada instante el desplazamiento del vástago y la fuerza necesaria para penetrar dicho vástago en el suelo. Puede medir resistencias a la penetración de hasta 7,5 MPa si es manejado por un solo operario y de hasta 15 MPa si dispone de la ayuda de una segunda persona. Se ha desarrollado todo el equipo electrónico y el software necesario para la medida, registro y análisis de la información del ensayo de resistencia a la penetración permitiendo almacenar un gran número de ensayos y la posibilidad de mostrar la gráfica IC-Profundidad simultáneamente al ensayo con la utilización de un PC portátil. Una característica esencial del equipo es su accionamiento eléctrico aun siendo una máquina portátil.

Descripción de las figuras

Figura 1

Vista general de la estructura mecánica del equipo

Se aprecia en la figura la columna soporte (1) solidaria a una base cuadrada (4) que dispone de patas en forma de garras (3). A esta columna se ve fijada el conjunto del mecanismo tuerca-husillo (17) mediante un sistema de enganche (15).

Este mecanismo sirve como soporte de los siguientes elementos que se aprecian en la figura: placa soporte de la caja de circuitos (14), la propia caja de circuitos (9), el soporte de las baterías (8), las propias baterías (18), la placa para fijar la célula de carga (7) y la propia célula de carga (6) que se encarga de medir medirla resistencia a la penetración del conjunto vástago-cono (5).

En la parte superior del equipo se aprecian dos engranajes iguales de 28 dientes. Uno es el engranaje del husillo (13) que lleva inserto en su centro un acoplamiento para el motor impulsor (12), que hace girar al engranaje del encoder (11) arrastrando al giro el eje del encoder óptico (10), el cual se encarga de medir la profundidad de penetración automáticamente.

El conjunto vástago-cono (5) parte de la célula de carga (6), atraviesa por un orificio la placa del soporte (3). En su desplazamiento a la hora de hacer las mediciones, el vástago es guiado mediante una guía (2) que va colocada en la columna soporte.

El equipo para ser transportado dispone de un asa para el transporte (16).

Figura 2

Detalle de soporte y base de apoyo

Se trata de una columna soporte (1) formada por un perfil hueco de acero, de sección cuadrangular de 40 x 40 mm de sección, de 90 cm de altura soldada a una base o placa de acero de 40 x 40 cm y 3 mm de espesor (4), en la que se incorporan patas en forma de garras de fijación al suelo (3). A esta columna se le adosa una guía del vástago (2) que se desplaza a través de ella, fijando la posición de la misma a voluntad. Esta guía dispone de un agujero por donde circula el vástago para guiar correctamente su dirección.

Figura 3

Vista exterior de mecanismo tuerca-husillo

El mecanismo de tuerca-husillo (17) está formado por un tubo cuadrangular exterior de 40 x 40 mm, equipado con plataformas para la caja de circuitos (14) y otra para las baterías (8). Se aprecia asimismo el enganche a la columna soporte (15) soldado a I citado tubo exterior, equipada con dos tornillos con cabezas de palometa para fijarla a la columna soporte de la figura 2; en el lado lateral derecho se ve un asa para el transporte del equipo (16).

En el extremo superior del tubo de 40 x 40 mm, se aprecia el engranaje del husillo de 28 dientes. El centro de giro de este engranaje coincide con el eje geométrico del tubo cuadrangular es solidario con el tornillo del mecanismo de husillo (figura 4), que se encuentra dentro del tubo cuadrangular exterior. Este engranaje dispone de un acoplamiento rápido del motor impulsor (12). Además dicho engranaje transmite el movimiento al engranaje del encoder, el cual hace girar al eje del Encoder.

Figura 4

Detalle del vástago del tornillo-husillo y su tuerca dentro del tubo cuadrangular exterior

En el mecanismo de husillo (17) se aprecia la tuerca (19) a la que se suelda el tubo interior telescópico (21) de forma cuadrangular de 36 x 36 mm de sección. Al desplazarse la tuerca al hacer girar el husillo (20), desplaza telescópicamente al tubo interior (21) en cuyo extremo inferior lleva la placa soporte de la célula de carga (7) y la propia célula de carga (6) a la que se acopla el conjunto vástago-cono.

Figura 5

Captadores y acondicionadores electrónicos

Se puede apreciar los captadores (sensores) y acondicionadores empleados en el diseño electrónico del equipo así como su disposición. Los captadores (célula de carga y encoder) emiten señales eléctricas que serán preparadas por los acondicionadores, siendo procesadas por un ordenador portátil (PC).

Descripción de la invención

Se trata del diseño de un penetrómetro portátil (figura 1), para prospectar hasta 50 cm de profundidad, para ser manejado por un solo operario, en el que la energía necesaria para la penetración se obtiene de un motor eléctrico de corriente continua accionado a batería, tal como los actuales "trompos" o taladros de uso en bricolaje o similar, sin conexión a la red.

El penetrómetro consta de tres partes fundamentales:

Una parte mecánica o estructura soporte del sistema y mecanismo de tuerca/husillo, unos captadores electrónicos y acondicionadores para medir los esfuerzos, la velocidad de avance de la punta cónica y la posición en cada instante y por último, el software de volcado y procesamiento de la información.

1. Estructura soporte y mecanismo de husillo

La estructura soporte es un perfil de acero tubular hueco, de 40 mm de sección a modo de fuste o columna de 90 cm de altura que apoya en el suelo mediante una placa base de 40 x 40 cm (figura 2). Adosado a este fuste y pudiéndose elegir distintas posiciones se acopla el mecanismo de husillo (figuras 3 y 4), que consta a su vez, de dos tubos huecos, de sección cuadrangular y concéntricos, pudiéndose desplazar longitudinalmente uno dentro de otro. El tornillo o husillo tiene una longitud de 50 cm y un paso helicoidal (p) de 0,5 cm/vuelta, recorre longitudinalmente por el interior del tubo exterior y apoya por el extremo superior de éste en un cojinete axial que cierra a este tubo, emergiendo al exterior un acoplamiento rápido del motor impulsor. La tuerca del tornillo (husillo), se solidariza con el tubo concéntrico interior, de tal manera que al hacer girar el tornillo y siendo la tuerca la parte móvil ésta se desplaza por el interior del tubo de mayor diámetro arrastrando al tubo de diámetro menor, que se desplaza telescópicamente hacia arriba o hacia abajo según el sentido de giro del motor.

2. Captadores electrónicos y acondicionadores de las señales

El tubo interior móvil lleva en su base una célula de carga, equipada con galgas extensométricas, que trabaja a tracción-compresión de 250 kg y un fondo de escala de 3000 divisiones y 2 mV/V configurada en puente de Wheastone completo, a la que se rosca la varilla equipada con la punta cónica. Estas galgas proporcionan unas señales eléctricas proporcionales a las fuerzas que se van ejerciendo cuando la punta cónica penetra en el suelo. El valor de cada una de estas fuerzas partido por la sección de la base del cono de la punta cónica anteriormente citada da el Índice de Cono.

Dicha señal eléctrica pasa por un acondicionador encargado de amplificar la salida diferencial del puente de Wheastone y de alimentar la célula de carga con una tensión de 10 V. A continuación se utiliza un convertidor analógico/digital (MAX-186), de 12 bits de resolución sobre un fondo de escala, que para esta aplicación, ha sido fijada mediante una referencia interna de 4096 mV, lo que significa que cada paso del convertidor es un milivoltio.

Asimismo para medir la posición de la punta respecto de la superficie del suelo, se realiza mediante el contaje del número de vueltas que ha girado el tornillo desde una situación inicial de la tuerca. El número de vueltas multiplicado por el paso del husillo (p = 0,5 cm), da la posición. Esta operación se realiza mediante un codificador óptico (Encoder óptico modelo 360 P/W ¼" S), con dos salidas digitales desfasadas 90°, lo que permite determinar el sentido de giro del husillo.

Para la gestión del encoder se utiliza un microcontrolador PIC 16F84-A/20, que empleando las interrupciones por cambio de estado de los pines correspondientes al nibble alto del puerto B de este dispositivo. Para una comunicación eficiente con el PC, se ha seleccionado capaz de efectuar 5 millones de instrucciones por segundo (cristal de 20 MHz).

La conexión del penetrómetro al PC lo hace a través del puerto paralelo, al disponer este de un elevado número de líneas, que hacen mas eficiente la comunicación.

La disposición de los captadores y acondicionadores se muestra en la figura 5.

El control de la velocidad de avance de la punta se realiza manteniendo la velocidad de giro aproximadamente constante, aportando mayor o menor intensidad de corriente al observar un dial que nos marcará la tendencia a bajar o subir ésta velocidad de giro cuando aumente o disminuya respectivamente el par resistente al ir penetrando la punta.

3. Software de volcado y procesamiento de la información

Se han desarrollado dos programas:

a.- Programa para el dispositivo de control programable, en lenguaje ensamblador, basado en una rutina adscrita al servicio de interrupción por hardware.

b.- Programa de control, visualización y registro de los ensayos, en Visual Basic, cuyas funciones son, enlaza mediante el uso de una DLL, el PC con el penetrómetro, realiza el protocolo de comunicación, con el convertidor A/D, permite la obtención de los datos de posición (profundidad), procesados por el microcontrolador y permitir la grabación de los datos obtenidos en un fichero en formato ASCII.

Modo de realización de la invención

En la figura 1 se muestra a título de ejemplo las partes físicas que componen el equipo. El soporte esta realizada por perfiles cuadrados de acero galvanizado, una placa base de 3 mm de espesor con patas a modo de garras, como se muestran en la figura 2. Adosado a este fuste y pudiéndose elegir distintas posiciones, se acopla el mecanismo de tuerca-husillo (figura 3 y 4) que consta de un tubo exterior de perfil cuadrado de 40 x 40 mm, que lleva internamente un tornillo o husillo que tendrá una longitud de 50 cm y un paso helicoidal $p = 0,5$ cm/vuelta, este recorre longitudinalmente el tubo exterior y apoya por el extremo superior en un cojinete axial que cierra a este tubo, emergiendo al exterior un acoplamiento rápido del motor impulsor dentro de un engranaje de 28 dientes de plástico. La tuerca del tornillo (husillo), se solidariza con el tubo concéntrico interior, de tal manera que al hacer girar el tornillo y siendo la tuerca la parte móvil ésta se desplaza por el interior del tubo de mayor diámetro arrastrando al tubo interior, que se desplaza telescópicamente hacia arriba o hacia abajo según el sentido de giro del motor.

El tubo interior móvil llevará en su base una célula de carga a base de galgas extensométricas, de 2450 N que permitirá medir la fuerza que se va ejerciendo cuando la punta cónica penetra en el suelo. Adosado al engranaje donde se acopla el motor impulsor, está otro engranaje de igual número de dientes (mismo diámetro) insertado en el eje del encoder óptico, de manera que el movimiento de giro es transmitido al encoder y permitirá medir la posición de la punta cónica mientras penetra en el suelo.

Tanto las dimensiones del vástago y del cono como del procedimiento del ensayo están estandarizados según las norma ASAE Standard S313.3. Soil cone penetrometer, de 1.999.

La parte electrónica está compuesta por captadores y acondicionadores electrónicos cuyas disposición se muestra en la figura 5. La alimentación se realiza mediante dos baterías de 12 V puestas en serie ya que el acondicionador requiere 24 V de alimentación.

El software necesario está explicado en el apartado 2.3.

REIVINDICACIONES

1. Modelo de "Penetrómetro portátil, equipado con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador", **caracterizado** porque su tamaño, configuración y peso, lo hace un instrumento de medida portable por un solo operario y su accionamiento es con un motor eléctrico que funciona con baterías.

2. Modelo de "Penetrómetro portátil, equipado con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador" según reivindicación 1, **caracterizado** por disponer de una estructura soporte con la configuración y disposición reflejadas en las figuras que se muestran y un sistema de guía móvil para seleccionar diferentes alturas de trabajo y asimismo, posición de transporte.

3. Modelo de "Penetrómetro portátil, equipado con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador" según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por disponer de un mecanismo de tornillo-husillo como medio de transformar un movimiento de rotación en otro de translación. En el caso que se presenta el vástago del tornillo recibe el giro del motor eléctrico y la tuerca se desplaza axialmente a lo largo del tornillo.

4. Modelo de "Penetrómetro portátil, equipado con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador" según reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por equipar una

célula de carga comercial como dispositivo captador de las fuerzas de penetración y un dispositivo de los denominados Encoder para conocer la posición de la punta cónica en el proceso de penetración.

5. Modelo de "Penetrómetro portátil, equipado con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador" según reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por mostrar la gráfica IC-Profundidad, simultáneamente al ensayo, en la pantalla de un ordenador portátil (PC), pudiendo ser almacenada, o eliminada de la memoria de este.

6. Modelo de "Penetrómetro portátil, equipado con mecanismo de husillo, para usos agrícolas, gestionado con microcontrolador y ordenador" según reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por incorporar para su correcto funcionamiento los siguientes elementos, como parte del hardware así como su ubicación física en el aparato:

Célula de carga.

Encoder óptico de alta resolución.

Acondicionador de señal para la célula de carga, que amplifique la señal de salida y asimismo alimente a la tensión recomendada a esta Célula.

Convertidor analógico digital (A/D).

Microcontrolador de arquitectura RISC.

Conexión con el Ordenador mediante el puerto paralelo de éste.

Baterías de alimentación del equipo y el propio ordenador portátil.

FIGURAS

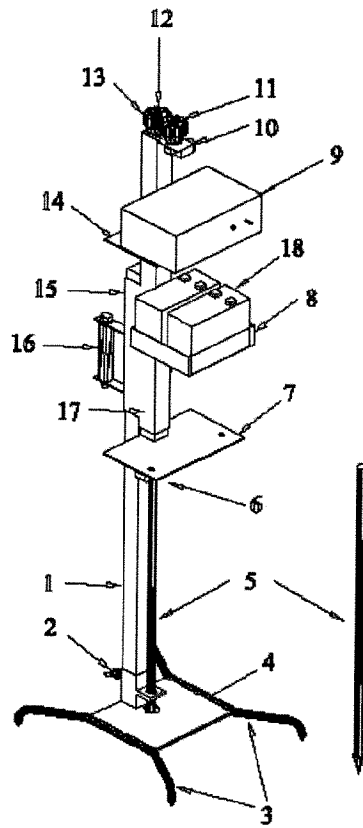


Figura 1

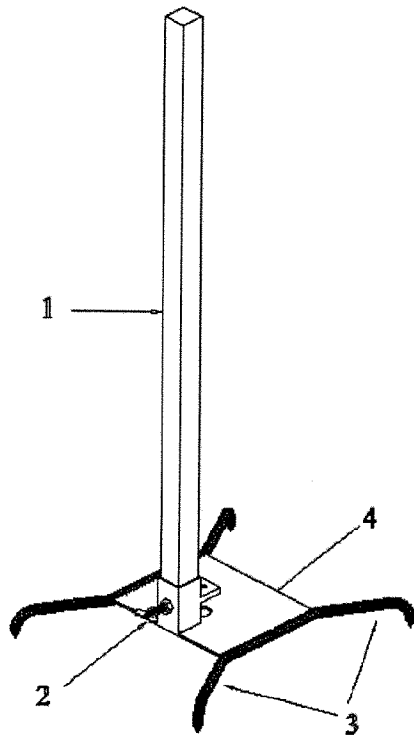


Figura 2

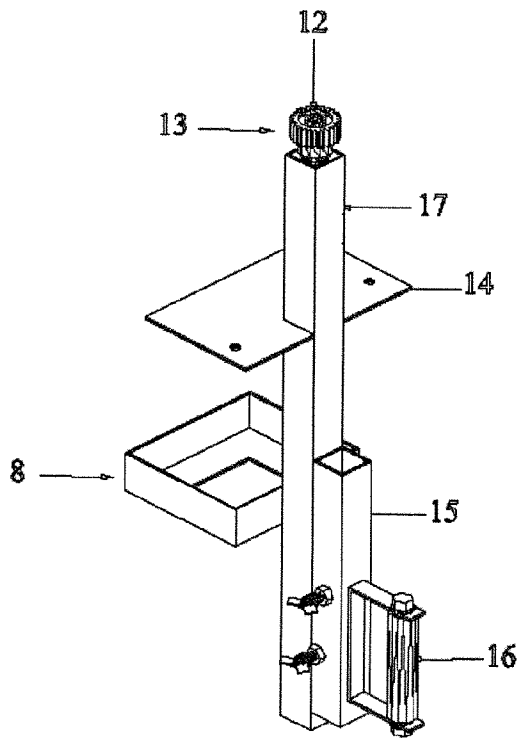


Figura 3

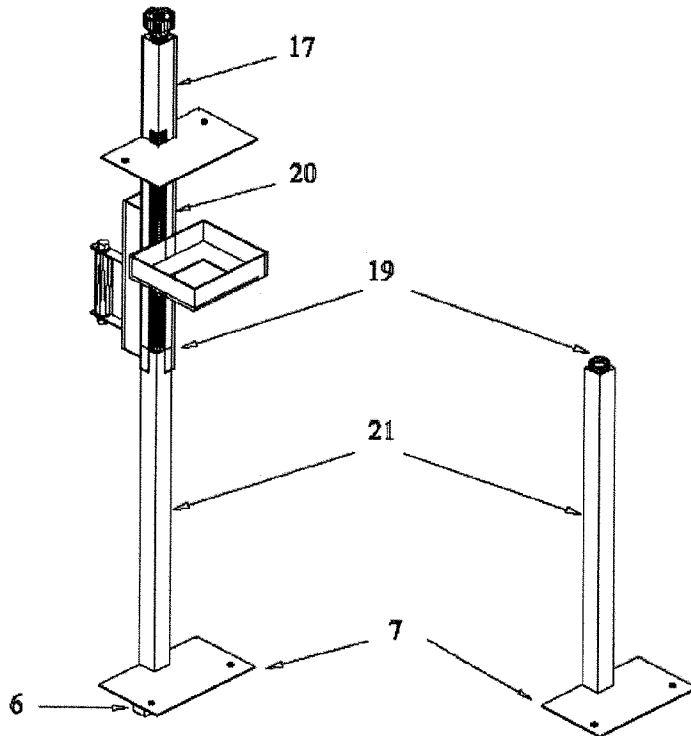


Figura 4

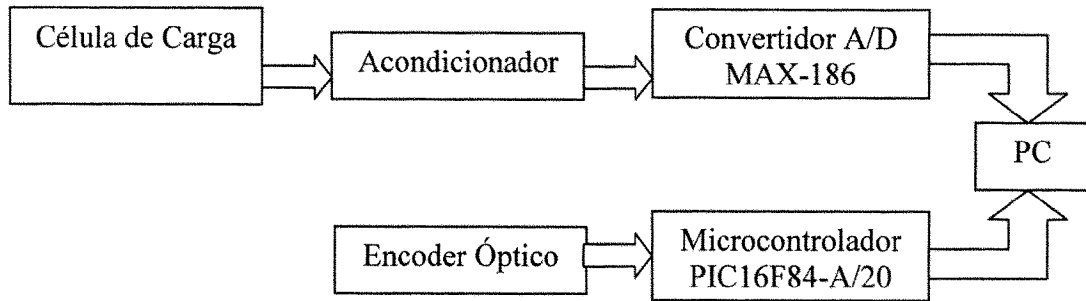


Figura 5



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 267 320

② N° de solicitud: 200300458

③ Fecha de presentación de la solicitud: **21.02.2003**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **G01N 3/34** (2006.01)
E02D 1/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X A	GB 2314636 A (GRASSWING ENGINEERING LTD) 07.01.1998, todo el documento.	1-4 5,6
X A	US 5726349 A (US ARMY CORPS OF ENGINEERS AS) 10.03.1998, todo el documento.	1 2-6
A	ES 2067402 A1 (INDUSTRIAL DE SONDEOS, S.A.) 16.03.1995, todo el documento.	1-6

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

21.11.2005

Examinador

P. Pérez Fernández

Página

1/1