



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 293 843**

⑫ Número de solicitud: 200602343

⑬ Int. Cl.:  
**G01M 19/00** (2006.01)  
**G01N 3/36** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **15.09.2006**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2008**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**16.03.2008**

⑰ Solicitante/s: **Universidad de Málaga**  
**Plaza de El Ejido, s/n**  
**29071 Málaga, ES**

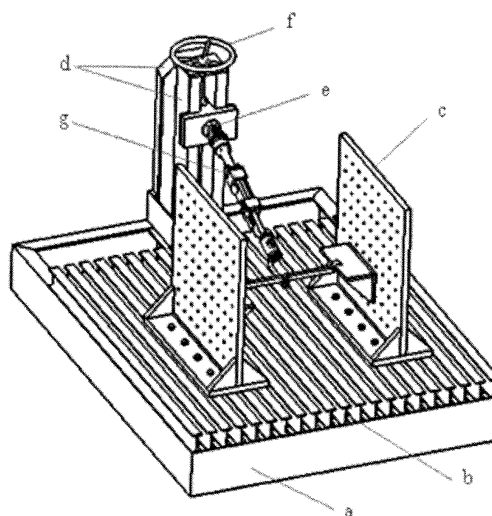
⑱ Inventor/es: **Simón Mata, Antonio;**  
**Guerra Fernández, Antonio Jesús;**  
**Cabrera Carrillo, Juan Antonio;**  
**Ortiz Fernández, Antonio;**  
**García Vacas, Francisco;**  
**Nadal Martínez, Fernando;**  
**Carabias Acosta, Enrique y**  
**Castillo Aguilar, Juan Jesús**

⑲ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Banco de homologación de enganches.**

㉑ Resumen:

Banco de homologación de enganches, para dispositivos mecánicos de acoplamiento de vehículos de motor, sus remolques y su sujeción a dichos vehículos, llevándose a cabo ensayos de resistencia y de funcionamiento. En los dispositivos de acoplamiento se comprobará la resistencia mediante el ensayo dinámico (ensayo de resistencia). El ensayo dinámico se llevará a cabo con carga aproximadamente senoidal (alternativa o pulsátil), con el número de ciclos que resulte adecuado para el material, no debiéndose producir grietas ni fracturas. El banco comprende una estructura rígida que sustenta el cabezal de transmisión de movimientos al enganche, proporcionando mediante un servocilindro la fuerza en módulo y dirección indicada en la directiva 94/20/CE. El sistema también es capaz de controlar los movimientos y leer de los distintos sensores, a través de un computador central, que además hace de interfaz con el usuario.



ES 2 293 843 A1

## DESCRIPCIÓN

Banco de homologación de enganches.

### 5 Sector de la técnica

La presente invención se encuadra en el sector de la automoción, más concretamente en el campo de dispositivos para pruebas de componentes de automóviles.

### 10 Estado de la técnica

En los ensayos de los dispositivos mecánicos de acoplamiento se comprueban la resistencia y funcionamiento de los mismos. No obstante, el servicio técnico puede eximir del ensayo de resistencia a un dispositivo, siempre que debido a su diseño simple sea posible llevar a cabo una comprobación teórica. En tal caso, los ensayos teóricos garantizan la misma calidad en los resultados que la correspondiente a las pruebas dinámicas o estáticas. En caso de duda, predominan los resultados de los ensayos dinámicos.

En los ensayos dinámicos se coloca el ejemplar en una instalación de pruebas adecuada dotada de un medio adecuado para aplicar fuerzas, de manera que dicho ejemplar no esté sometido a ninguna fuerza o momento que no sean la fuerza de ensayo específicas. En el caso de los ensayos alternantes, la dirección de la aplicación de la fuerza no debe desviarse en más  $\pm 1^\circ$  de la dirección específica. La frecuencia del ensayo no debe superar los 35 Hz. La frecuencia seleccionada debe estar totalmente separada de las frecuencias de resonancia de los aparatos de ensayos, incluido el dispositivo que esté siendo ensayado. En el caso de los dispositivos de acoplamiento hechos de acero, el número de ciclos de fuerza debe ser de  $2 \times 10^6$ .

Los dispositivos de acoplamiento que se estén ensayando deben estar instalados normalmente de la forma más firme posible en las instalaciones de prueba, colocados en la posición real en la cual serán utilizados en el vehículo. Igualmente, es preferible que los acoplamientos se ensayen en la situación original para la carretera. Queda a discreción el neutralizar los elementos flexibles, siempre que fuera necesario, para llevar a cabo los ensayos y cuando no haya peligro de que ejerzan una influencia desvirtuadora sobre los resultados de los ensayos.

De lo expuesto anteriormente, se refleja la importancia de tener un banco de ensayos muy versátil dada la diversidad de enganches (tantos como vehículos haya en el mercado), así como la de realizar los ensayos lo más fidedignamente posible a las condiciones de utilización de los enganches y según lo estipulado en la directiva de la comunidad europea 94/20/CE. Es por esto que, a pesar de existir dispositivos anteriores relacionados (US3575046, US5024102, ES2246132) e incluso aproximaciones distintas (DE4308774), se requiere un equipo versátil y de elevadas prestaciones, a la par que simple en su diseño y funcionamiento.

### 40 Descripción detallada de la invención

El banco de homologación de enganches aquí propuesto comprende un bastidor en el que se fijan una serie de perfiles en los que a su vez se fijan posteriormente unos soportes laterales que sostendrán finalmente el ejemplar objeto del ensayo. En la parte posterior del bastidor se han fijado igualmente una columna vertical donde se ubicará el sistema de desplazamiento y sujeción del servocilindro hidráulico y los distintos sensores de medida.

Un sistema de desplazamiento permite posicionar el soporte del servocilindro a distintas alturas, el cual finalmente tiene un dispositivo para fijarlo e inmovilizarlo en la columna vertical durante la realización del ensayo. Igualmente, tanto la columna vertical como todo el dispositivo de desplazamiento deben ser extremadamente rígidos. Para permitir las distintas inclinaciones del servocilindro hidráulico se ha fijado al soporte móvil de la columna vertical una junta cardan simple, en la que mediante un acoplamiento se sujeta una célula de carga y posteriormente el servocilindro.

El banco está dotado de sensores o células con los que se permite conocer en todo momento la fuerza de aplicación del servocilindro, el desplazamiento total, así como la inclinación del mismo. Estos sensores permiten controlar y registrar automáticamente y de forma continua un importante número de parámetros operativos de los ensayos, dentro de un amplio rango de variación. El sistema informático subyacente controla además el movimiento del servocilindro en el ensayo en función de las condiciones del mismo.

### 60 Descripción de los dibujos

Figura 1. Esquema general del banco de homologación de enganches. Se indican los componentes principales de la máquina: bancada o bastidor (a), guías de sujeción (b), soportes laterales (c), columna vertical (d), soporte del servocilindro (e), accionamiento del soporte del servocilindro (f) y servocilindro (g).

65 Figura 2. Esquema del sistema de fijación del soporte del servocilindro y de los soportes laterales del enganche, indicando las grapas de soporte (h) y (i).

Figura 3. Esquema del sistema de fijación del soporte del servocilindro, indicando el acoplamiento para el enganche (j), el acoplamiento del servocilindro (k), y la junta cardan simple (l).

Figura 4. Representación del sistema de acoplamiento al enganche.

Figura 5. Esquema del sistema hidráulico, que comprende un bloque para reductora de presión y reguladora de caudal (o), y un bloque venting, filtración y servicio con acumulador (p).

Figura 6. Esquema de la ubicación de los sensores de desplazamiento (m) y de inclinación (n).

## Manera(s) de realizar la invención

A continuación se describen detalladamente cada una de las partes y el funcionamiento del banco en una realización preferida del mismo que no excluye aquellas otras compatibles con los principios básicos del mismo.

El banco de homologación de enganches está formado por un bastidor (a), construido con perfiles metálicos UPN 300 soldados entre sí, de dimensiones 2065 mm. de ancho y 2750 mm. de largo. En la parte superior del bastidor se colocan 21 perfiles IPE 120 los cuales sirven de guías (b) para desplazar y finalmente fijar los soportes laterales del enganche (c), permitiendo infinidad de posiciones en función del tipo de enganche a ensayar. La fijación final de los soportes laterales (c) se realiza mediante la colocación de grapas [(h) y (i)] y tornillos a las referidas guías, quedando todo el conjunto unido rígidamente.

En la parte trasera de la bancada se monta una columna vertical (d) formada por dos perfiles UPN 200 y un refuerzo trasero conformado igualmente por UPN 200; todo ello soldado a la bancada confiriendo rigidez a la referida unión mediante la colocación de dos cartelas, consiguiéndose de esta manera tener un conjunto extremadamente rígido.

En la referida columna vertical (d) se posiciona un soporte (e) en el que se fija el servocilindro (g) encargado de introducir las cargas del ensayo así como los distintos sensores de medida y control. Este soporte (e) se desplaza verticalmente a lo largo de la columna mediante un husillo con un volante de accionamiento (f) en su extremo superior. una vez posicionado el soporte (e) a la altura correcta se fija a la columna vertical (d) atornillando dos grapas laterales y una grapa trasera [(h) y (i)].

Para la realización del ensayo dinámico del enganche es necesario aplicar la carga en una dirección de  $15^\circ \pm 1^\circ$  con respecto a la horizontal, por lo que para permitir posicionar el servocilindro (g) en esta dirección se fija al soporte instalado en la columna vertical una junta cardan simple (l), en la que posteriormente se instala una célula de carga, sensor que nos permite conocer el valor de la carga que se está aplicando en todo momento. A su vez, se fija a la célula de carga el servocilindro (g) mediante un acoplamiento metálico (k) diseñado especialmente para ello, ya que debe alojar el vástago del servocilindro (g) cuando éste está en su posición más retraída.

Por último, en el extremo del vástago de servocilindro (g) se ha diseñado un acoplamiento para la bola del enganche (j), consistente en un cilindro de acero roscado en su interior y en el que se han mecanizado dos ranuras. En el interior del cilindro se introducen dos casquillos semiesféricos de teflón (los cuáles están en contacto con la bola del enganche) que se desplazan mediante el empuje de dos macizos roscados a cada lado del cilindro, consiguiendo crear un apriete y fijación adecuado de la bola al cilindro, posteriormente quedando inmovilizados ambos macizos roscados mediante el apriete de tuercas y contratuercas. Con este sistema de acoplamiento se consigue tener una buena fijación durante la totalidad del ensayo, así como un fácil montaje y desmontaje del mismo (fig. 4).

En lo que respecta al diseño hidráulico, el banco cuenta con un sistema con el que se aplica una carga máxima de  $\pm 10000$  Newtons a una frecuencia máxima de 10 Hz, ambos parámetros regulables, pudiéndose seleccionar el tipo de función de fuerza (senoidal, cuadrada, diente de sierra, o triangular). Los valores de alimentación del sistema hidráulico son de 150 bares y de 22 l/min, dotándose al sistema de una válvula reguladora de caudal y de una válvula reductora de presión para no sobrepasar los límites (o). Los distintos componentes que forman el sistema [(o) y (p)] quedan reflejados en el esquema representado en la figura 5. Para garantizar que la fuerza que ejerce el servocilindro (g) en ambas direcciones de desplazamiento sean iguales se ha instalado un cilindro de vástago pasante, por lo que las dos cámaras del mismo tienen el mismo volumen y sección interior.

En las tirantas del servocilindro (g) se fija un soporte para instalar dos sensores, un medidor de desplazamiento tipo LVDT (m) y un inclinómetro (n), ambos regulables. Con ambos sensores se consiguen conocer en cada instante la inclinación del servocilindro (dirección de la fuerza aplicada); así como el desplazamiento del vástago del cilindro (deformación sufrida por el enganche).

El banco de homologación de enganches cuenta con un sistema de adquisición de datos y control. Este sistema comprende dos subsistemas:

- 1) Sistema de adquisición de datos: comprende tarjetas de tratamiento y acondicionamiento de las señales producidas por los sensores descritos anteriormente, y una tarjeta de adquisición, conectada al ordenador principal, por lo que en todo momento podemos conocer el valor de estas señales, grabándolas si son necesarias.

## ES 2 293 843 A1

- 2) Sistema de control: comprende una tarjeta de tratamiento de señal para controlar la posición o presión del servocilindro (g) en cada instante, siendo esta tarjeta retroalimentada con la señal de la célula de carga requerida en cada caso, y controlada por una servoválvula electrónica incorporada, que es la encargada de realizar los lazos de control oportunos, la cuál se comunica con el ordenador principal, del que recibe las órdenes a ejecutar en cada ensayo.

5

Igualmente, el banco cuenta con un sistema informático para su control y realización de los ensayos. Este sistema está compuesto de un ordenador principal, en el cual se ha desarrollado una aplicación informática que consta de varios procesos que se ejecutan simultáneamente cuando el ensayo está realizándose. Cuando se ejecuta un ensayo que previamente se ha diseñado, la aplicación principal crea en el programa varios “hilo” o procesos que se realizan simultáneamente. Cada uno de ellos tiene una función que realizar. un primer proceso se encarga de la ejecución de los movimientos que se ha programado para la realización del ensayo, los tipos de ensayos a realizar son programados dentro de la aplicación, y las funciones de variación de las variables son guardadas y este proceso se encarga de realizar éstas en tiempo real. Un segundo proceso es el encargado de leer físicamente las señales de los sensores, los datos de estas señales son pasados a los procesos de monitorización y control de parámetros erróneos, los cuáles se encargan de procesarlos.

15

### Aplicación industrial

El banco de homologación de enganches propuesto permite realizar los ensayos de distintos ejemplares de dispositivos mecánicos de acoplamiento de vehículos de motor, de sus remolques y de su sujeción a dichos vehículos, llevándose a cabo ensayos de resistencia y de funcionamiento mediante el ensayo dinámico de los mismos (ensayo de resistencia), proporcionando mediante un servocilindro la fuerza en módulo y dirección indicada en la directiva 94/20/CE, que marca las directrices para el ensayo de este tipo de elementos. Todo esto se realiza en un entorno controlado, de una forma repetitiva y sin la influencia de condiciones externas que perturben el ensayo; además, la realización de los ensayos se puede realizar como se comentó anteriormente sobre distintos tipos de enganches, demostrando una gran versatilidad a la hora de instalar cualquier enganche.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Banco de homologación de enganches que comprende una bancada o bastidor rígido (a), unas guías de sujeción (b) para desplazar y fijar unos soportes laterales (c), una columna vertical (d) anclada en la bancada o bastidor, un servocilindro (g) fijado a la columna vertical a través de un soporte móvil, una junta cardan (1) que permite posicionar el servocilindro (g), una célula de carga que permite conocer el valor de la carga que se aplica, un dispositivo mecánico de acoplamiento para enganches (j) de vehículos de motor, y unos sensores de desplazamiento (m) y de inclinación (n); y que permite realizar el ensayo de resistencia y de funcionamiento mediante la aplicación de una fuerza determinada según las especificaciones de la directiva 94/20/CE.

2. Banco de homologación de enganches según reivindicación anterior **caracterizado** porque al soporte del servocilindro instalado en la columna vertical se fija una junta cardan simple (1) que permite posicionar el servocilindro en una dirección de  $15^\circ \pm 1^\circ$  con respecto a la horizontal, sirviéndose para ello del sensor de inclinación o inclinómetro (n).

3. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el soporte (e) del servocilindro (g) es desplazable de forma rápida y precisa a lo largo de la columna vertical (d) mediante un husillo y un volante de accionamiento (f), y puede ser inmovilizado rígidamente, lo que es esencial para el desarrollo de los oportunos ensayos.

4. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque los valores de alimentación del sistema hidráulico son de 150 bares y de 22 l/min, dotándose al sistema de una válvula reguladora de caudal y de una válvula reductora de presión (o) para no sobrepasar los límites.

5. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por disponer de un acoplamiento (k) para el servocilindro (g) que permite conectar al mismo una célula de carga, y pasar por su interior un vástago en cuyo extremo existe un acoplamiento para la bola del enganche (j).

6. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque incluye un cilindro de vástago pasante, presentando las dos cámaras del mismo igual volumen y sección interior, que permite que la fuerza que ejerce el servocilindro (g) en ambas direcciones de desplazamiento sea la misma, alojándose dicho vástago en el acoplamiento que fija el servocilindro (g) y la célula de carga.

7. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el acoplamiento para la bola del enganche (j) consiste en un cilindro de acero roscado en su interior en el que se han mecanizado dos ranuras, introduciéndose en el interior del cilindro dos casquillos semiesféricos de teflón, los cuáles están en contacto con la bola del enganche, y que se desplazan mediante el empuje de dos macizos roscados a cada lado del servocilindro (g), consiguiendo crear un apriete y fijación de la bola del enganche al servocilindro (g), pudiendo ser inmovilizados ambos macizos roscados mediante el apriete de tuercas y contratueras, lo que asegura una firme fijación a la vez que facilita el montaje y desmontaje del mismo.

8. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por disponer de un sistema de acoplamiento de sensores en las tirantas del servocilindro (g).

9. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque los sensores de desplazamiento (m) y de inclinación (n) son regulables, siendo el sensor de desplazamiento (m) un medidor de desplazamiento tipo LVDT.

10. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por incluir un sistema de adquisición de datos y control.

11. Banco de homologación de enganches según reivindicación anterior **caracterizado** porque el sistema de adquisición de datos y control comprende dos subsistemas, subsistema de adquisición de datos y subsistema de control.

12. Banco de homologación de enganches según reivindicación anterior **caracterizado** porque el subsistema de adquisición de datos comprende tarjetas de tratamiento y acondicionamiento de las señales producidas por los sensores, y una tarjeta de adquisición conectada a un ordenador principal, pudiendo almacenarse el valor de dichas señales en el mismo; y el subsistema de control comprende una tarjeta de tratamiento de señal para controlar la posición o presión del cilindro en cada instante, estando dicha tarjeta realimentada con la señal de la célula de carga, y controlada por una servoválvula electrónica en comunicación con el ordenador.

13. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por incluir un sistema informático para el control de los ensayos, y que comprende un ordenador principal en el que se ejecuta una aplicación informática que genera varios procesos que se desarrollan simultáneamente durante el ensayo, como los movimientos del banco de homologación durante los ensayos o la lectura de las señales de los sensores.

## ES 2 293 843 A1

14. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el bastidor (a) está construido con perfiles metálicos UPN 300 soldados entre sí, de dimensiones 2065 mm de ancho y 2750 mm de largo; las guías de sujeción (b) consisten en 21 perfiles IPE 120; y los soportes laterales (c) se fijan a las anteriores mediante grapas [(h) y (i)] y tornillos.

5

15. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque la columna vertical (d) está formada por dos perfiles UPN 200 y un refuerzo trasero conformado igualmente por UPN 200, todo ello fijado a la bancada (a) mediante la colocación de dos cartelas.

10

16. Banco de homologación de enganches según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque el soporte (e) del servocilindro (g) es inmovilizado sobre la columna vertical (d) atornillando dos grapas laterales y una grapa trasera [(h) y (i)].

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

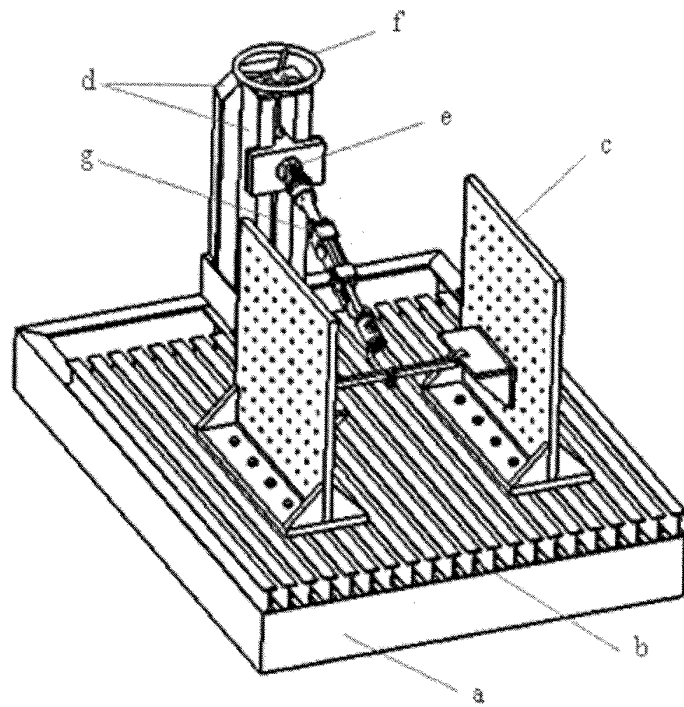


Fig. 1

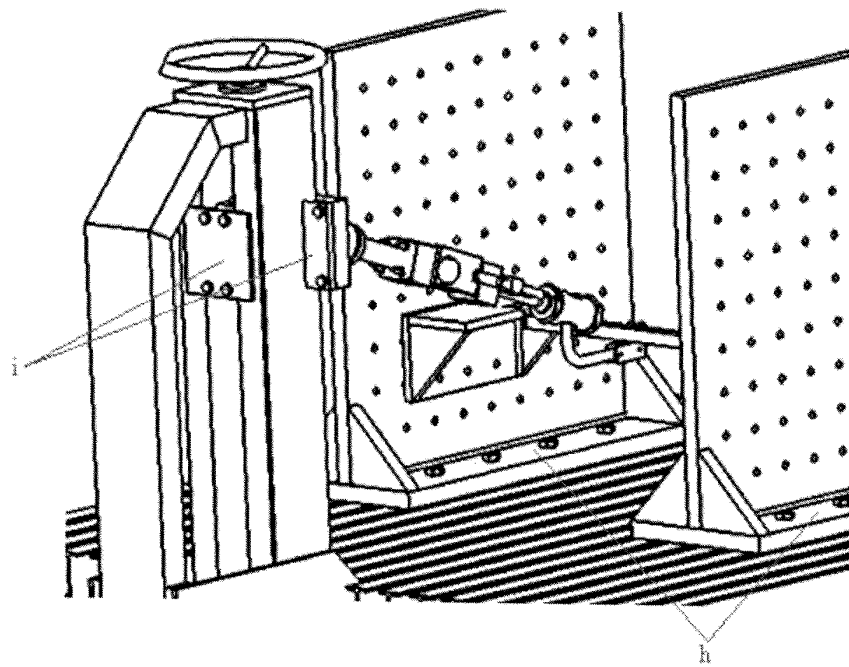


Fig. 2

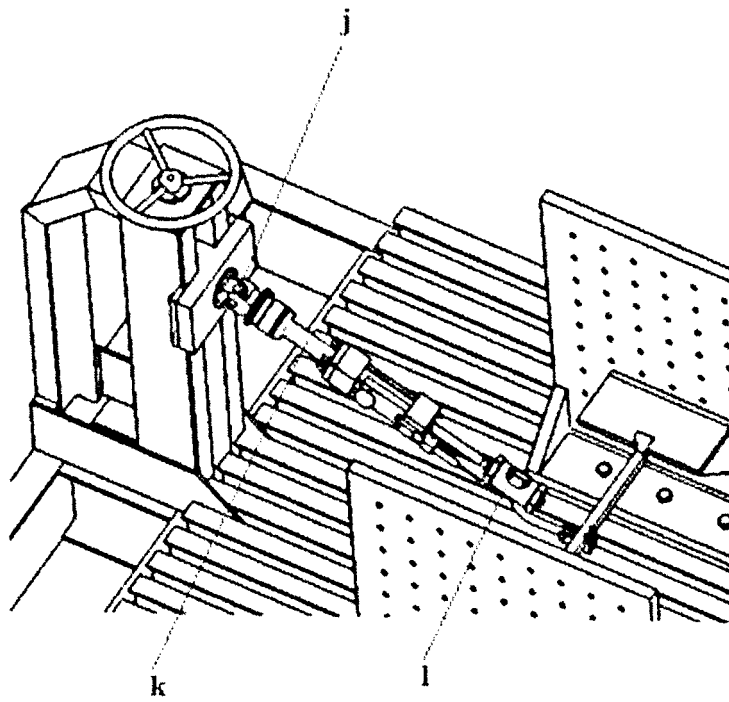


Fig. 3

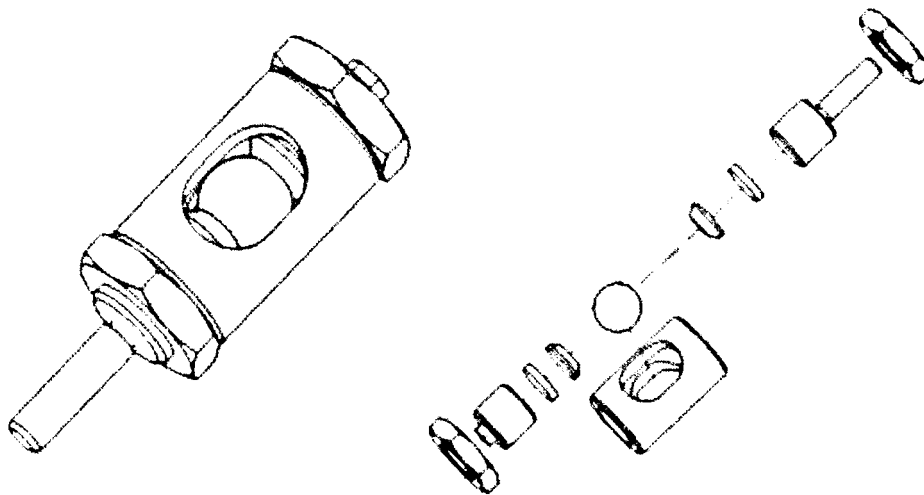
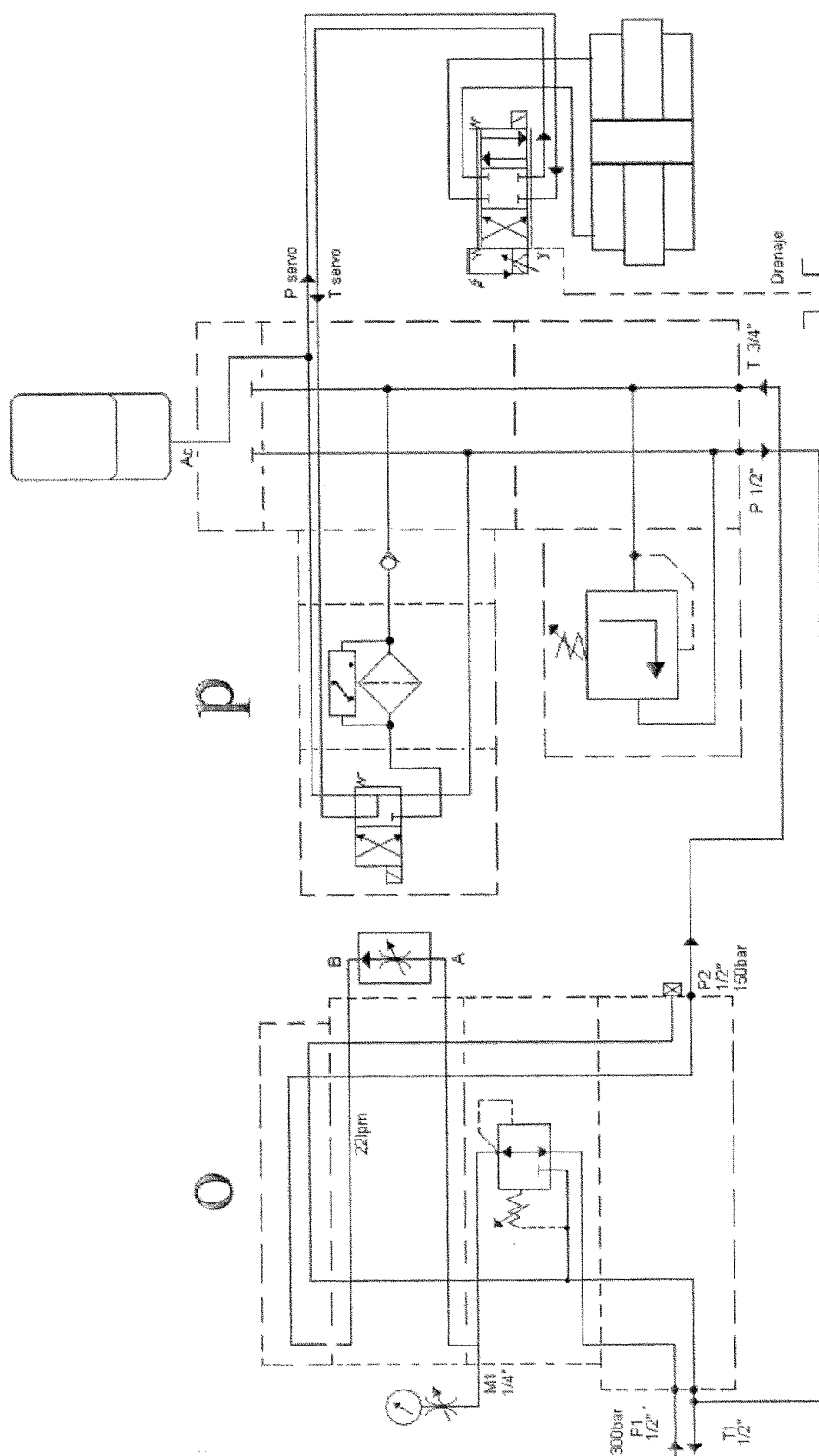


Fig. 4

Figura 5.



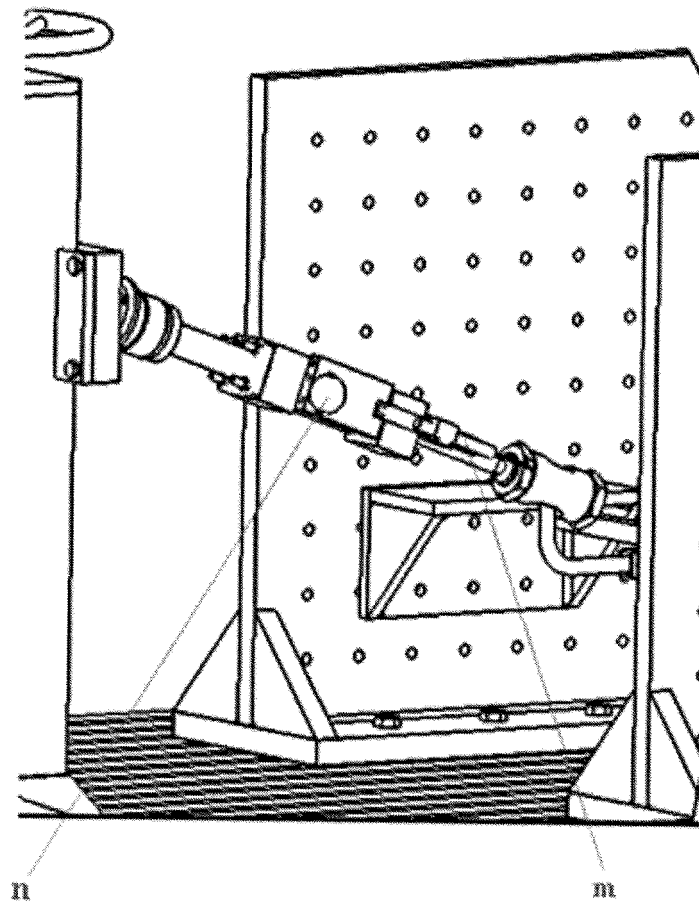


Fig. 6



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 293 843

⑫ Nº de solicitud: 200602343

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 15.09.2006

⑭ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **G01M 19/00** (2006.01)  
**G01N 3/36** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados                                                                                                       | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| A         | ES 2016787 T3 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 01.12.1993, todo el documento.                                                  | 1,3,5, 10-12               |
| A         | US 3575046 A (SHATTLES et al.) 13.04.1971, resumen; columna 2, líneas 13-19,57-71; figuras.                              | 1,3,5                      |
| A         | ES 2246132 A1 (BETANCOR BETHENCOURT FRANCISCO) 01.02.2006, resumen; página 6, líneas 14-20; figura 2.                    | 1,10-12                    |
| A         | US 3575045 A (KNIGHTS et al.) 13.04.1971, resumen; columna 2, líneas 31-47; columna 4, líneas 23-35; figuras 2,3.        | 1,3,10-12                  |
| A         | AU 8776882 A (GOLDWORTH IND ENGINEERING CO P) 17.03.1983, resumen; página 3, línea 24 - página 6, línea 10; figuras 1,2. | 1,3,5                      |
| A         | US 2006096385 A1 (WENSKI et al.) 11.05.2006, resumen; párrafos [0033-0035,0039,0040,0043-0047]; figura 1.                | 1,10-13                    |

#### 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  
02.01.2008

Examinador  
D. Hernández Fernández

Página  
1/1