



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 223 253**

⑫ Número de solicitud: 200202856

⑬ Int. Cl.
G01M 17/02 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **12.12.2002**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2005**

Fecha de la concesión: **28.12.2005**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **01.02.2006**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.02.2006

⑲ Titular/es: **Universidad de Málaga**
Plaza de El Ejido, s/n
29071 Málaga, ES

⑳ Inventor/es: **Simón Mata, Antonio;**
Ortiz Fernández, Antonio;
Cabrera Carrillo, Juan Antonio;
García Vacas, Francisco;
Pérez de la Blanca, Ana;
Gerra Fernández, Antonio Jesús;
Castillo Aguilar, Juan Jesús;
Prado Novoa, María;
Ezquerdo Juanco, Francisco;
Carabias Acosta, Enrique;
Nadal Martínez, Fernando y
Bataller Torras, Alex

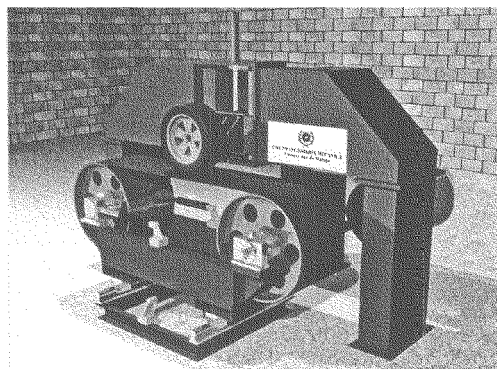
㉑ Agente: **No consta**

㉒ Título: **Banco de ensayo dinámico de neumáticos de superficie plana.**

㉓ Resumen:

Banco de ensayo dinámico de neumáticos de superficie plana.

Banco de ensayo dinámico de neumáticos de superficie plana, el cual permite simular y estudiar el comportamiento dinámico del neumático en condiciones operativas controlables y repetitivas en laboratorio. El banco se compone de una estructura rígida que sustenta el cabezal de transmisión de movimientos al neumático (ángulo de caída y deriva y desplazamiento vertical) y una banda de rodadura flexible de acero inoxidable, sobre la que se apoya el neumático, esta banda gira mediante unos tambores, uno fijo y otro móvil, con un sistema para la corrección de la banda, que evita la salida de esta, el carro que soporta la banda está apoyado sobre unas guías lineales permitiendo el movimiento lateral, con lo cual sobre el neumático se pueden aplicar unas cargas verticales y laterales variables con el tiempo. 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.



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

DESCRIPCIÓN

Banco de ensayo dinámico de neumáticos de superficie plana.

La presente invención consiste en un Banco de ensayo dinámico de neumáticos de superficie plana, el cual permite simular y estudiar el comportamiento dinámico del neumático en condiciones operativas controlables y repetitivas en laboratorio.

Estado de la técnica

La relación entre un vehículo y el suelo, pasa inevitablemente por las ruedas, las cuales tienen que realizar de la mejor forma posible, determinadas tareas fundamentales, tales como soportar la carga, o transmitir las fuerzas de aceleración, frenado o guiado, y esto sobre suelos y en condiciones climáticas, muy diferentes. Si se desea realizar la simulación del comportamiento de un vehículo, cualquiera que sea la motivación por la cual se realiza, será necesario utilizar una modelización del comportamiento de sus ruedas, en la cual deberán definirse las relaciones entre las condiciones operativas y las fuerzas y momentos que actúan sobre ellas, ya que van a influir con su acción, en el comportamiento general del vehículo. De ahí la importancia de los modelos de neumáticos y la necesidad de contrastarlos experimentalmente.

Existen dos formas fundamentales de obtención de los parámetros que modelan el comportamiento dinámico de un neumático: i) mediante vehículos sensorizados ii) mediante banco de ensayos, la primera tiene el inconveniente de no poder reproducir exactamente las mismas condiciones de un ensayo a otro, además de estar altamente influido por las condiciones del entorno, en la segunda forma de medir los parámetros fundamentales del neumático, los problemas anteriores son casi inexistentes, por lo tanto se considera un método adecuado para medir estos parámetros, pero la realización de estos bancos de ensayos es dificultosa y costosa a la vez, teniendo que resolver innumerables problemas técnicos.

Dentro de los bancos de ensayos de neumáticos existen dos tipos bien diferenciados i) banco de ensayo con rodillo ii) banco de ensayo con banda plana. El primero está formado básicamente de una estructura que soporta el neumático y un sistema para introducir las cargas y movimientos de giro sobre el neumático. Este es apoyado sobre un rodillo de gran diámetro a modo de "carretera" que es guiado por un motor impulsor. El neumático gira debido al contacto directo con el rodillo por la acción de la fricción entre ambas superficies. Este sistema tiene el inconveniente de no reproducir exactamente el contacto plano de la rueda con la carretera. En esta situación el contacto se produce entre la banda de rodadura del neumático y la superficie convexa del rodillo con lo que la deformación de las capas del neumático y las consiguientes fuerzas de reacción difieren de las reales. Por otra parte la fabricación, control y aplicación de las cargas es más simple. El segundo sustituye el rodillo de gran diámetro por dos rodillos de menor diámetro y una banda continua de acero. Un sistema motor impulsa uno de los rodillos que arrastra por fricción a la banda de acero que envuelve al otro rodillo cuya misión es corregir el desplazamiento lateral de la banda. De este modo se resuelve el problema del contacto plano de la rueda con la carretera, pero existen dos problemas fundamentales en su construcción, uno de ellos sería mantener la cinta en movimiento sin que se produzcan movimientos laterales que perturben el ensayo, y el otro el existente en el contacto de la rueda con la banda, ya que esta zona es crítica debida a la presión elevada que ejerce el neumático, produciendo grandes esfuerzos y rozamientos que hay que contrarrestar.

Explicación de la invención

El banco de ensayo dinámico de neumáticos de superficie plana objeto de la presente invención esta constituido fundamentalmente por un puente de chapa soldada, con tres patas, las cuales van atornilladas a un bloque de cemento, para permitir la regulación, debido al gran esfuerzo que se transmite a la estructura su diseño es robusto y resistente a deformaciones. El puente sustenta un cabezal en el cual hay una serie de mecanismos que permiten posicionar la rueda sobre la banda de rodadura controlando de forma automática los tres grados de libertad: i) ángulo de deriva ii) ángulo de caída iii) desplazamiento vertical, además el neumático va montado sobre un buje, que permite que este gire libremente, instalando también un sistema de frenado con disco y pinza de freno, con lo que se puede llegar a frenar el neumático, todo este montaje va atornillado a un sensor que mide fuerzas y momentos en los tres ejes cartesianos, y este va atornillado al cabezal. Otro aspecto fundamental del banco es la banda de rodadura plana, la cual está realizada con chapa de acero inoxidable de 1 mm. de espesor, esta banda va montada sobre dos tambores con alto coeficiente de adherencia, uno de ellos motor y otro guía, manteniéndose centrada entre ambos. El banco es capaz de reproducir movimientos de rodadura de ruedas neumáticas o de goma maciza, de hasta 60 cm de radio, en maniobras de hasta 100 Km/h. Es posible controlar y registrar automáticamente y de forma continua en los ensayos, un importante número de parámetros operativos, dentro de amplios rangos de variación, esto se consigue por un sistema de sensores que son activados mediante una aplicación informática, que además es capaz de controlar el movimiento del neumático y la banda de rodadura en el ensayo.

Explicación de los dibujos

Figura 1: Esquema general del banco de ensayo dinámico de neumáticos. Se muestran los sistemas principales de la máquina.

Figura 2: Dibujo del sistema banda de rodadura.

Figura 3: Fotografía del sistema de corrección de la banda de rodadura. Se muestra los sensores utilizados en la corrección de la banda.

Figura 4: Esquema funcionamiento cojinete hidrostático.

Figura 5: Dibujo detallado del cojinete hidrostático.

Figura 6: Esquema cabezal principal. Se indican los movimientos que se transmiten al neumático.

Figura 7: Esquema hidráulico.

Figura 8: Esquema movimientos en los tambores correctores.

Figura 9: Esquema mecanismo movimiento de caída.

Figura 10: Esquema mecanismo movimiento deriva.

Figura 11: Fotografía sistema de frenado. Muestra el sensor de medida esfuerzo en tres direcciones, cabezal principal y sistema de frenado.

Figura 12: Esquema hidráulico del circuito de frenado del neumático.

Figura 13: Diagrama de bloques de la aplicación informática que controla el banco de ensayo.

Descripción detallada de la invención

El esquema general del banco de ensayo dinámico de neumáticos se presenta en la figura 1. El banco se puede subdividir en los siguientes subsistemas:

- i) Banda de rodadura.
- ii) Puente de carga.
- iii) Equipo hidráulico.
- iv) Equipo motor.
- v) Sistema de frenada del neumático.
- vi) Sistema sensorial.
- vii) Sistema de adquisición de datos y control.
- viii) Sistema informático para el control de un ensayo.

A continuación se describen detalladamente cada uno de estos subsistemas:

i) Banda de rodadura (fig. 2)

Este sistema está formado por una banda sin fin de acero inoxidable de 1 mm. de espesor, dos tambores cilíndricos con conicidad lateral para favorecer el autocentrado, un cojinete hidrostático para asegurar la huella de contacto plana y una estructura formada por perfiles soldados que soporta los elementos anteriores, en esta estructura se monta unas guías lineales, con lo cual todo el sistema tiene posibilidad de movimiento lateral. Para transmitir el movimiento a la banda, uno de los tambores va fijado a la estructura mediante rodamientos y sobre el se conecta un motor eléctrico, encargado de hacer girar a este, el otro tambor es arrastrado por el primero y va fijado mediante rodamiento a dos guías lineales las cuales son conectadas a dos cilindros hidráulicos, estos cilindros tienen dos funciones fundamentales: i) tensar la banda de rodadura ii) corregir el desplazamiento lateral de la banda, esto se consigue mediante un sistema electrónico, compuesto por dos fotodiodos y dos sensores de desplazamiento (fig. 3). El cojinete hidrostático (fig. 4) se encarga fundamentalmente de mantener unas condiciones reales en la zona de contacto con el neumático, es decir una huella de contacto plana, además de bajar considerablemente el rozamiento entre la banda y el mismo cojinete, para ello se ha diseñado un sistema compuesto por una bomba hidráulica, un depósito donde se almacena el fluido y una placa de teflón, en la que se han realizado una serie de taladros (fig. 5), que están conectados a la zona donde se envía la presión mediante unos pequeños conductos, produciendo un efecto capilar que es capaz de sustentar la presión ejercida por la rueda, el fluido es recogido otra vez en el depósito mediante unos cepillos y rascadores, que mantienen la cinta seca.

ES 2 223 253 B1

Todos los componentes de la banda de rodadura antes mencionados, van montados sobre una estructura regulable en altura para la nivelación independiente de cada tambor. Además todo el conjunto se mueve lateralmente sobre unas guías lineales para simular situaciones de carga lateral sobre el neumático.

5 ii) *Puente de carga*

Es una estructura rígida de tres apoyos que soporta en la parte central y superior al cabezal principal. El cabezal principal (fig. 6) esta formado por un carro que se desliza verticalmente a lo largo de unas guías, todo este carro es movido por un cilindro hidráulico el cual puede ser controlado por posición o por presión, teniendo por lo tanto la posibilidad de ejercer si se quiere una fuerza normal determinada. Además para realizar los movimientos de ángulo de caída y deriva, se ha desarrollado un sistema mecánico, compuesto por dos mecanismos de deslizadera, que son accionados por dos cilindros hidráulicos. Sobre la placa (1) va atornillado el sensor de medida de fuerzas y momentos en los tres ejes cartesianos y sobre este el buje con el freno, donde se coloca el neumático.

15 iii) *Equipo hidráulico (fig. 7)*

El equipo hidráulico es el encargado de transmitir el movimiento vertical y los giros de deriva y caída a la rueda, así como el desplazamiento lateral de la banda flexible de acero, además del tensado y guiado de esta. Dichos movimientos los realizan los actuadores hidráulicos controlados por válvulas proporcionales o servoválvulas. Las características de los distintos actuadores son las siguientes:

Cilindro vertical n° 1: controla el movimiento vertical del cabezal principal, que le transmite al neumático, es un cilindro de 40 mm. de diámetro y 350 mm. de carrera, este cilindro puede ser controlado por presión o posición, para ello lleva un sensor de posición que define la situación del vástago en su carrera y dos sensores de presión, que dan la presión en la cámara A y B del cilindro.

Cilindro caída n° 2: transmite el movimiento al plato principal (1) donde va colocado el neumático y este mediante una articulación realiza el giro del neumático en el plano que lo contiene, obteniendo el ángulo de caída deseado. Es un cilindro de 40 mm. de diámetro y 350 mm. de carrera, es controlado por posición, para ello lleva un sensor de posición que define la situación del vástago en su carrera, por lo tanto para obtener una relación entre el ángulo girado y el desplazamiento en el cilindro (fig. 8) se establece la siguiente expresión:

$$\theta_2 = \arcsin\left(1,048 - \frac{(r_3)^2}{126402,11}\right) + 45,58$$

Cilindro n° 3: es el encargado de realizar el giro de la rueda respecto al eje vertical de esta, con el objetivo de introducir el ángulo de deriva del neumático, dicho giro se logra moviendo un brazo que pivota respecto a un punto y le transmite el giro respecto al eje Z al plato principal donde está fijado el neumático. Es un cilindro de 40 mm. de diámetro y 300 mm. de carrera, es controlado por posición, para ello lleva un sensor de posición que define la situación del vástago en su carrera, por lo tanto para obtener una relación entre el ángulo girado y el desplazamiento en el cilindro (fig. 9) se establece la siguiente expresión:

$$\theta_2 = -\arcsin\left(1,0069 - \frac{(r_3)^2}{316433,35}\right) + 32,71$$

Cilindro de traslación carro banda rodadura n° 4: Actúa sobre el soporte de los tambores y banda de rodadura, con la finalidad de dar movimiento lateral a la banda de rodadura y poder simular situaciones de carga lateral en el neumático. Es un cilindro de 40 mm. de diámetro y 400 mm. de carrera controlado por posición y presión, para lo cual va equipado con un sensor de posición que define la situación del vástago en su carrera y dos sensores de presión, que dan la presión en la cámara A y B del cilindro.

Cilindros de tensión y corrección de la banda de rodadura: La banda de rodadura sin fin rueda sin deslizar sobre dos rodillos, uno motor y con su eje fijo y otro flotante montado sobre unas guías (fig. 10). Los cilindros para la corrección y tensado de la banda de rodadura actúan sobre el eje del rodillo flotante, uno a cada lado. El control de estos cilindros se lleva a cabo por medio de dos fotodiodos y dos sensores de posición (fig. 3), sobre los fotodiodos se hace incidir una luz mediante una lámpara y están regulados de forma que si la luz incide sobre ellos al 100%, el de la izquierda da -2,5 V. y el de la derecha +2,5 V. La forma de generar la referencia del cilindro centrador, es sumando las señales de los fotodiodos por una parte, teniendo en cuenta que una es positiva y la otra negativa, es decir que si la cinta esta centrada, incide la misma luz en cada uno de los fotodiodos, por lo tanto la suma de las dos señales es cero, también se suma las señales de los sensores de posición, que son una positiva y la otra negativa, con lo cual la señal de referencia del cilindro que corrige la banda es la suma ponderada de las dos señales generadas anteriormente, siempre dándole mas importancia a la señal de los fotodiodos.

iv) *Equipo motor*

Este sistema esta compuesto por un motor de corriente alterna de jaula de ardilla de 40 cv. de potencia, que es controlado por un variador de frecuencia, el motor es conectado al tambor motor mediante un reductor. El arranque, la velocidad y frenado del motor, además de otros parámetros son controlados mediante un variador de frecuencia, una de las particularidades de este variador es que todos sus parámetros pueden ser leídos o escritos mediante ordenador, por medio del puerto serie de este, por lo tanto el control del motor es automático y se realizará mediante el ordenador central.

v) *Sistema de frenada del neumático (fig 11)*

Este sistema esta compuesto por un buje convencional de un automóvil, al cual se le ha adaptado una serie de piezas para poder colocar una pinza y un disco de freno, el neumático es atornillado directamente al disco de freno y este está conectado al buje mediante rodamientos, con lo cual puede girar. La pinza de freno actúa sobre el disco, con lo cual podemos frenar completamente la rueda. Todo este sistema es atornillado a la parte superior del sensor de fuerzas y momentos. Para poder actuar la pinza de freno esta se conecta al circuito de presión mediante el esquema (fig. 12), en el esquema se observa como para controlar la presión de frenado, se tiene una válvula proporcional reguladora de presión. Por lo tanto la aplicación principal es capaz de actuar sobre esta válvula para realizar el proceso de frenada que se estime oportuno.

vi) *Sistema sensorial*

En esta sección veremos los tipos de sensores utilizados para obtener por un lado las variables que controlan la máquina y por otro las variables que deseamos obtener en los tipos de ensayo que se establecen. Los sensores disponibles en la máquina de ensayo, se distinguen en dos tipos: i) sensores de control, ii) sensores de adquisición de datos. Esto quiere decir que hay sensores que solo son utilizados para que el control de la máquina, y también hay sensores los cuales solo se utilizan para conocer las variables del ensayo que estemos realizando en ese momento, por supuesto también existen sensores que cumplen las dos funciones, son sensores que se utilizan para el control de la máquina, pero también el sistema de adquisición los utiliza para conocer las variables en un ensayo. A continuación describiremos los sensores existentes:

Sensores de posición cilindros n° 1, n° 2, n° 3 y n° 4: Son sensores de desplazamiento lineal resistivo (potenciometro), se utiliza para medir el desplazamiento lineal de cada cilindro, este desplazamiento es directamente realizado por el cilindro hidráulico, por lo tanto estamos midiendo la posición del vástago del cilindro. Estos sensores se utilizan para el control de la posición del cilindro, pero también se utilizan estas señales de los sensores como entrada en el sistema de adquisición de datos, ya que son unas variables de entrada que puede por lo tanto ser leídas en un ensayo.

Sensores de posición banda de rodadura: Estos sensores de posición son dos sensores que nos indican la posición de los dos extremos del tambor flotante de la banda de rodadura, los sensores son de tipo resistivo lineales, como los anteriores, pero existe una leve diferencia en su alimentación y por lo tanto en la señal que suministran, estos sensores se alimentan, uno a +12 V, y el otro a -12V, por lo tanto uno nos da una señal de salida positiva y el otro una señal de salida negativa, estas dos señales como vimos en el apartado de descripción del equipo hidráulico, se restan para obtener una señal de control para el sistema corrector de la banda de rodadura. Las dos señales suministradas por los sensores, son señales de control, aunque son conectadas al sistema de adquisición de datos, para conocer si se desea este dato en algún tipo de ensayo. El rango de medida de los sensores es de una carrera efectiva de 30 mm, aunque se monta en la posición central y por lo tanto miden con referencia a esa posición, con lo cual obtenemos ± 15 mm, y la señal de salida como se dijo anteriormente va en uno de ellos de 0 a +12 V, y en el otro de 0 a -12 V.

Sensores presión cilindro n°1, n° 2, n° 3, n° 4: Son dos sensores de presión que van conectados directamente a cada una de las cámaras del cilindro, cámara A y B, los dos sensores se basan en el principio de medición por células de carga, donde las galgas no están directamente pegadas al elemento donde vamos a medir su deformación, sino que se usa un proceso de serigrafía, también trata la señal de salida del puente de galgas y se obtiene directamente una señal de salida entre 0 a 10 V. Estas dos señales de medida son llevada por un lado al sistema de control y por otro al de adquisición de datos.

Sensor presión frenada: Es un sensor que va conectado en el circuito hidráulico de frenado, y nos sirve para medir la presión que se ejerce sobre la pinza de freno, es una señal de 0 a 10 V., y son enviadas al sistema de adquisición de datos.

Sensor de esfuerzos 3 ejes: Es el principal sensor para determinar parámetros en el neumático, mide las fuerzas y momentos en los tres ejes cartesianos del neumático. El sensor esta montado mediante tornillos al cabezal, el cual recibe el movimiento de los cilindros hidráulicos. El sensor por un lado va montado al cabezal, y por el otro va montado el buje de la rueda, donde colocamos el neumático. Por lo tanto este sensor mide directamente las fuerzas y momentos que ocurren en el neumático. El sensor es un cilindro de acero y en él van montados en la disposición adecuada 6 puentes de galgas de deformación, que son capaces de leer simultáneamente las fuerzas y momentos en los tres ejes. Estas señales solo servirán para el sistema de adquisición de datos, y no influyen de ninguna forma al sistema de control de la máquina.

ES 2 223 253 B1

Sensor de revoluciones neumático: Este sensor es un medidor de tipo Halt, es decir es un imán permanente y es alimentado a 12 Vdc, cuando por el imán pasa un cuerpo metálico, cambia la salida a 12 V, y cuando pasa el cuerpo metálico cambia la salida a 0 V, con lo cual se obtiene un pulso cada vez que el sensor detecte un cuerpo metálico. Para generar un tren de impulsos en cada vuelta del neumático, se colocó el sensor en la parte fija del buje de la rueda, incidiendo sobre el disco de freno de la rueda, al cual se mecanizó a lo largo de su circunferencia 120 dientes, con esto se consigue que en cada vuelta del neumático, el sensor saque 120 pulsos de 0 a 12 V, este tren de impulsos es directamente conectado a uno de los contadores del chip 9513, del sistema de adquisición, por lo tanto conocemos las revoluciones del neumático.

Sensor de velocidad lineal banda rodadura: Este sensor mide la velocidad lineal de la banda de rodadura de forma indirecta, el sensor es una dinamo tacométrica que se ha instalado, conectando un disco en el eje de la dinamo y haciéndolo rodar con el tambor que transmite el movimiento por medio del motor a la banda de rodadura, por lo tanto el sensor da una señal que es proporcional a la velocidad angular del tambor, como el diámetro del tambor es fijo, podemos de esta forma obtener la velocidad lineal de la banda de rodadura.

Sensor de temperatura neumático: Es un sensor de temperatura mediante infrarrojos y sin contacto con la superficie a medir, cuya salida es una señal en voltios concretamente de 0 a 10 Vdc, esta señal es lineal con el rango de temperatura que mide el sensor de 0 a 538°C.

Sensores de medidas de aceleraciones: Los acelerómetros instalados miden la aceleración en los tres ejes del neumático, son unos acelerómetros piezoeléctricos de baja impedancia de entrada y están directamente conectados al sistema de adquisición de datos.

Otras medidas controladas por el sistema: El variador de frecuencia, como se comentó en el apartado de descripción del equipo motor, es capaz mediante el puerto de comunicaciones RS-232, devolver una serie de parámetros a la aplicación, entre los parámetros que controlamos y la aplicación tiene acceso, están:

- Velocidad del motor en (rpm)
- Intensidad eficaz consumida por el motor (A)
- Tensión eficaz consumida por el motor (V)

Como vemos estos parámetros nos permiten, tener otra variable más que nos indica la velocidad angular del motor, la velocidad angular es un parámetro que medimos en tres lugares distintos como hemos visto: motor, tambor y neumático. También podemos conocer la potencia consumida por el motor en cada instante, simplemente multiplicando los parámetros obtenidos mediante el variador de frecuencia, tensión y intensidad eficaces. Con esto obtenemos la potencia eléctrica consumida por la red, que no es la potencia mecánica que el motor transmite al sistema.

vii) Sistema de adquisición de datos y control

Este sistema esta compuesto principalmente de dos subsistemas i) sistema de adquisición de datos: compuesto de las tarjetas de tratamiento y acondicionamiento de las señales producidas por los sensores descritos anteriormente, de una tarjeta de adquisición, conectada al ordenador principal, por lo tanto en todo momento podemos conocer el valor de estas señales, grabándolas si son necesarias y ii) sistema de control: compuesto por tarjetas de tratamiento de señales para controlar la posición ó presión de los cilindros en cada instante, estas tarjetas son realimentadas con las señales de posición y presión requeridas en cada caso, y son controlada por una tarjeta con un micro, que es el encargado de realizar lo lazos de control oportunos, esta tarjeta se comunica con el ordenador principal, del cual recibe las ordenes a ejecutar en cada ensayo.

viii) Sistema informático para el control de un ensayo

Este sistema esta 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 (fig.13). Cuando se ejecuta un ensayo, que previamente se ha diseñado, la aplicación principal crea en el programa varios “hilos” (procesos) que se realizan simultáneamente. Cada uno de ellos tiene una función que realizar. El primero de ellos se encarga de la ejecución de los movimientos que se han 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 estas en tiempo real. El segundo proceso se encarga de visualizar en pantalla todos los datos de las variables de salida que han sido seleccionadas en el ensayo. El tercer 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 cuales se encargan de procesarlos. Como se ha comentado anteriormente, antes de ejecutar el ensayo hay que definirlo. Esta tarea la realiza la aplicación y los datos del ensayo son almacenados para ser ejecutados posteriormente.

Aplicaciones

El banco de neumáticos descrito permite obtener los parámetros necesarios para la modelización de neumáticos, los cuales son fundamentales en sistemas donde se modela el comportamiento dinámico de un vehículo, como pueden ser simulaciones de accidentes, sistemas de control de frenada o tracción, sistema de guiado automático de vehículos, etc. También se puede comprobar como influyen algunos parámetros en las fuerzas en el contacto entre la rueda y la carretera, como velocidad, presión de inflado, variación de la carga, temperatura, etc. Se puede además simular distintos tipos de control de frenado, con lo cual se puede determinar el comportamiento de los sistemas de control de frenada en los vehículos comerciales. 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 neumáticos, desde neumáticos de pequeño radio, hasta neumáticos de un radio considerable, como neumáticos de pequeños camiones, motocicletas, etc.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Banco de ensayo dinámico de neumáticos constituido fundamentalmente por una estructura rígida (a) que sustenta un cabezal de transmisión de movimientos al neumático (b) y una banda de rodadura flexible (c) sobre la que se apoya el neumático, **caracterizado** porque el cabezal dispone de dos mecanismo de deslizadera que permite posicionar el neumático sobre la banda de rodadura permitiéndole girar libremente, un sistema de frenado (d) que permite frenar el neumático, y un sensor que mide fuerzas y momentos (e) en los tres ejes cartesianos, permitiendo controlar de forma automática el ángulo de deriva, el ángulo de caída y el desplazamiento vertical.
- 10 2. Banco de ensayo dinámico de neumáticos según reivindicación 1 **caracterizado** porque el mecanismo del cabezal (b) permite variar los ángulos de deriva del neumático en $\pm 20^\circ$, los de caída del neumático en $\pm 20^\circ$ y la posición vertical del neumático en 300 mm.
- 15 3. Banco de ensayo dinámico de neumáticos según reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado** porque la banda de rodadura (c) es plana, gira mediante un tambor regulable (f) y dispone de un sistema de corrección que evita su salida, y de un carro de movimiento lateral (g) que permite introducir movimiento lateral en el neumático, con lo cual sobre el neumático se pueden aplicar unas cargas verticales y laterales variables con el tiempo, pudiendo reproducir movimientos de rodadura de ruedas neumáticas o de goma maciza, de hasta 60 cm de radio, en maniobras de hasta 20 100 Km/h.
- 25 4. Banco de ensayo dinámico de neumáticos según reivindicación 3, **caracterizado** por disponer de un cojinete hidrostático (h) consistente en un sistema compuesto por una bomba hidráulica (i), un depósito de almacén del fluido (j) y una placa perforada (k) y conectada a la zona donde se envía la presión mediante unos conductos, produciendo un efecto capilar que es capaz de sustentar la presión ejercida por el neumático, consiguiendo de este modo una superficie de contacto plana entre el neumático y la banda de rodadura (c).
- 30 5. Banco de ensayo dinámico de neumáticos según reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** por disponer de un sistema de sensores que son activados mediante una aplicación informática, lo que permite controlar y registrar automáticamente y de forma continua en los ensayos, un importante número de parámetros operativos, dentro de amplios rangos de variación, además de controlar el movimiento del neumático y la banda de rodadura (c) en el ensayo.
- 35 6. Banco de ensayo dinámico de neumáticos según reivindicación 5 **caracterizado** porque el sistema de sensores permite durante el ensayo variar dinámicamente, dentro de amplios rangos de variación, los siguientes parámetros: ángulo de caída del neumático, ángulo de deriva del neumático, posición vertical o carga vertical del neumático, carga lateral del neumático, par de frenado en el neumático y velocidad lineal de la banda de rodadura.
- 40 7. Banco de ensayo dinámico de neumáticos según reivindicación 5 **caracterizado** porque permite medir durante el ensayo los siguientes parámetros: ángulo de caída del neumático, ángulo de deriva del neumático, posición vertical del neumático, velocidad angular del neumático, velocidad lineal de la banda de rodadura, temperatura del neumático, fuerzas en los ejes X, Y y Z del neumático, momentos en los ejes X, Y y Z del neumático, aceleración en los ejes X, Y y Z del neumático, presión de frenado y presión en las dos cámaras de todos los cilindros hidráulicos.

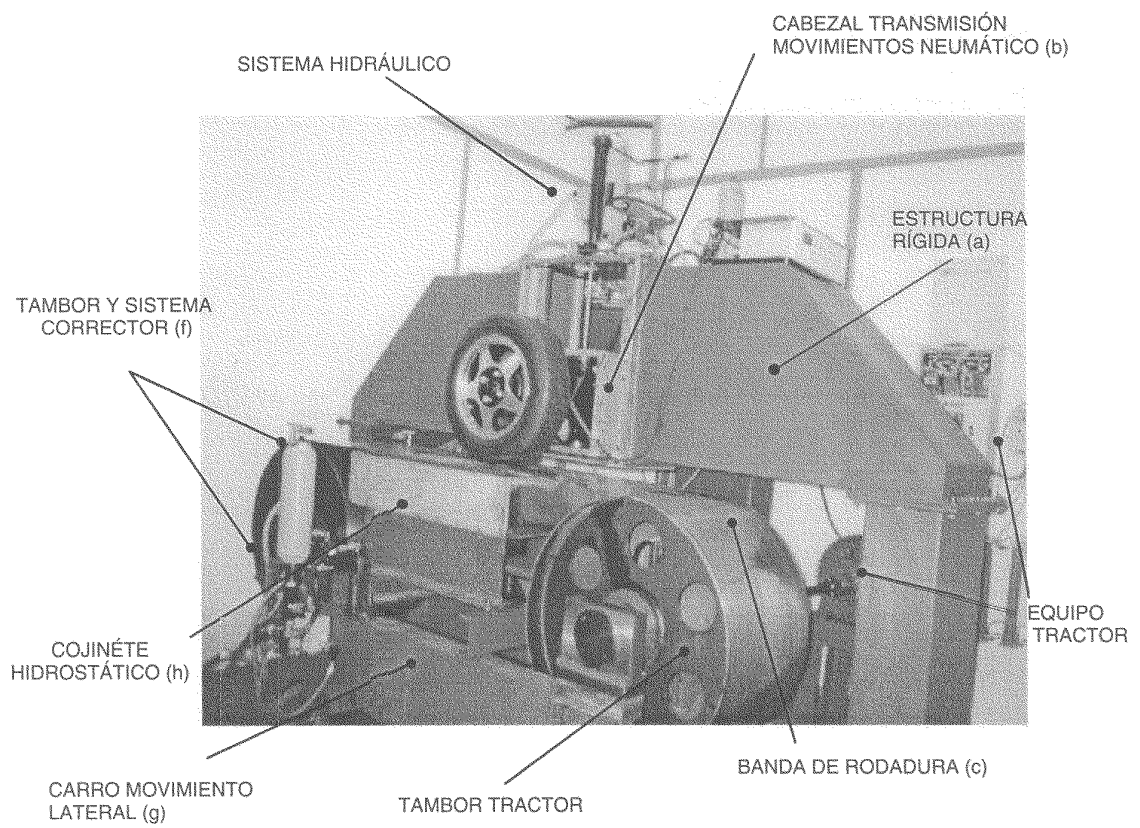


Fig. 1

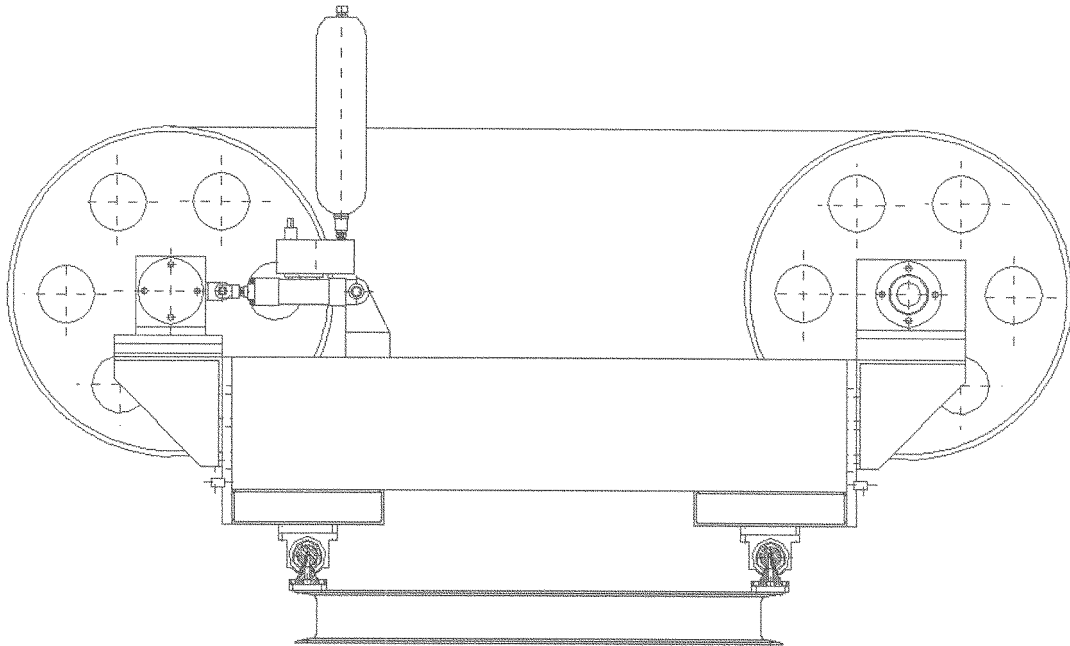


Fig. 2

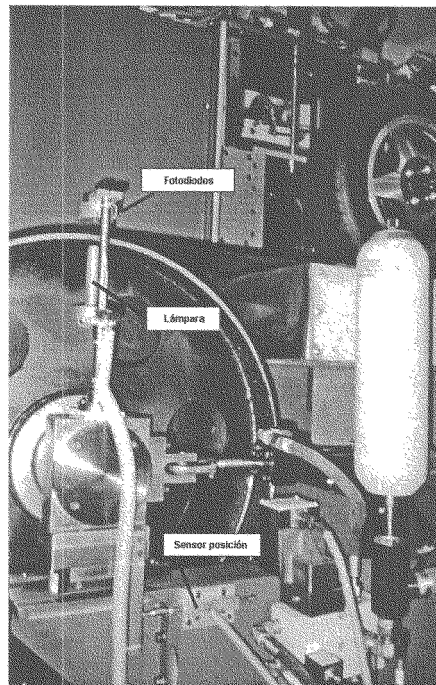


Fig. 3

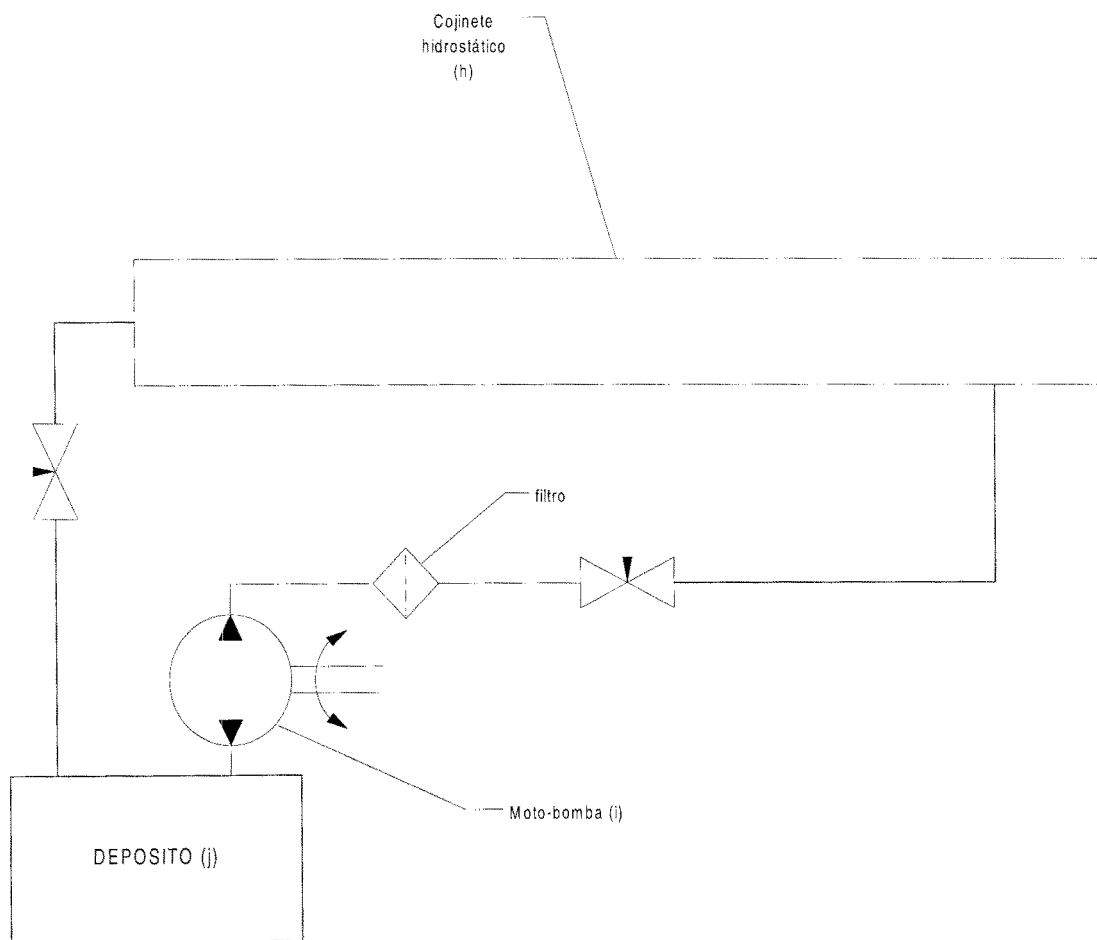


Fig. 4

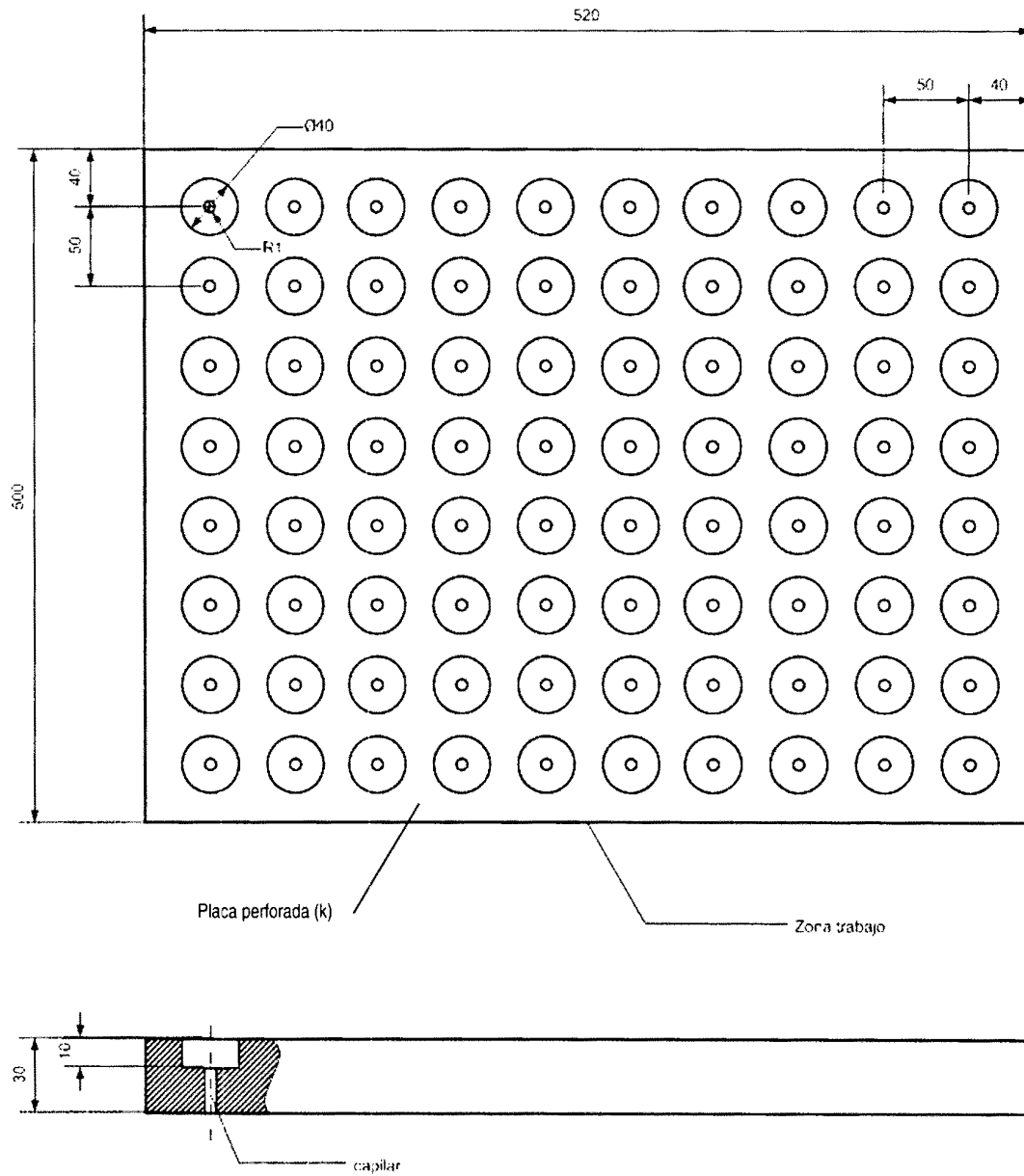


Fig. 5

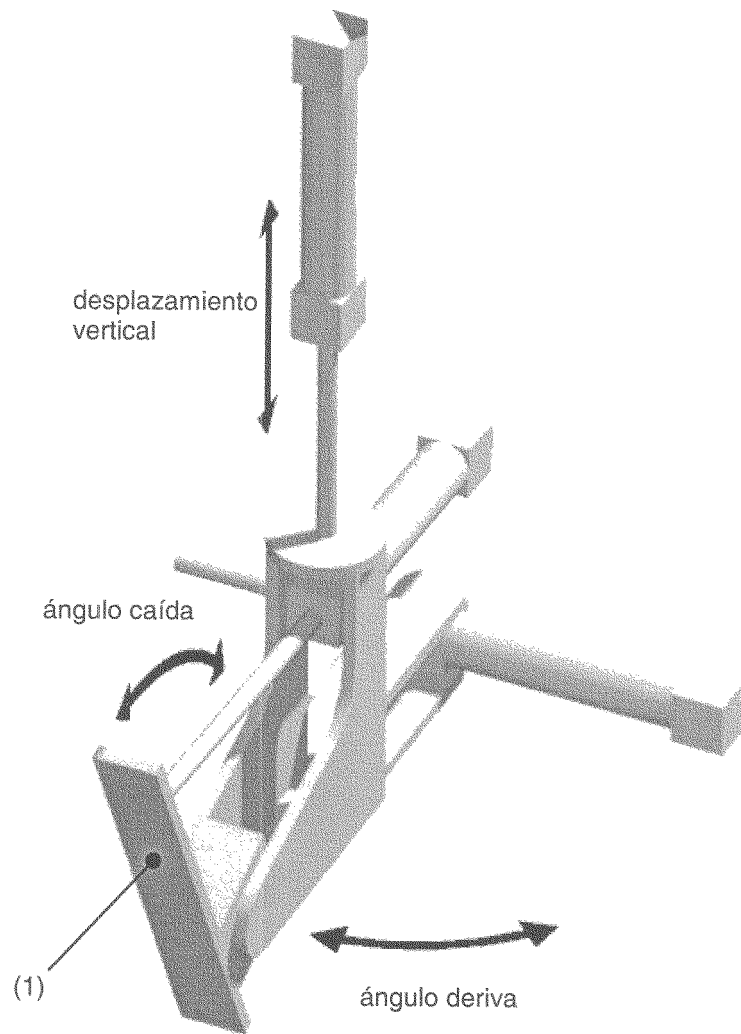


Fig. 6

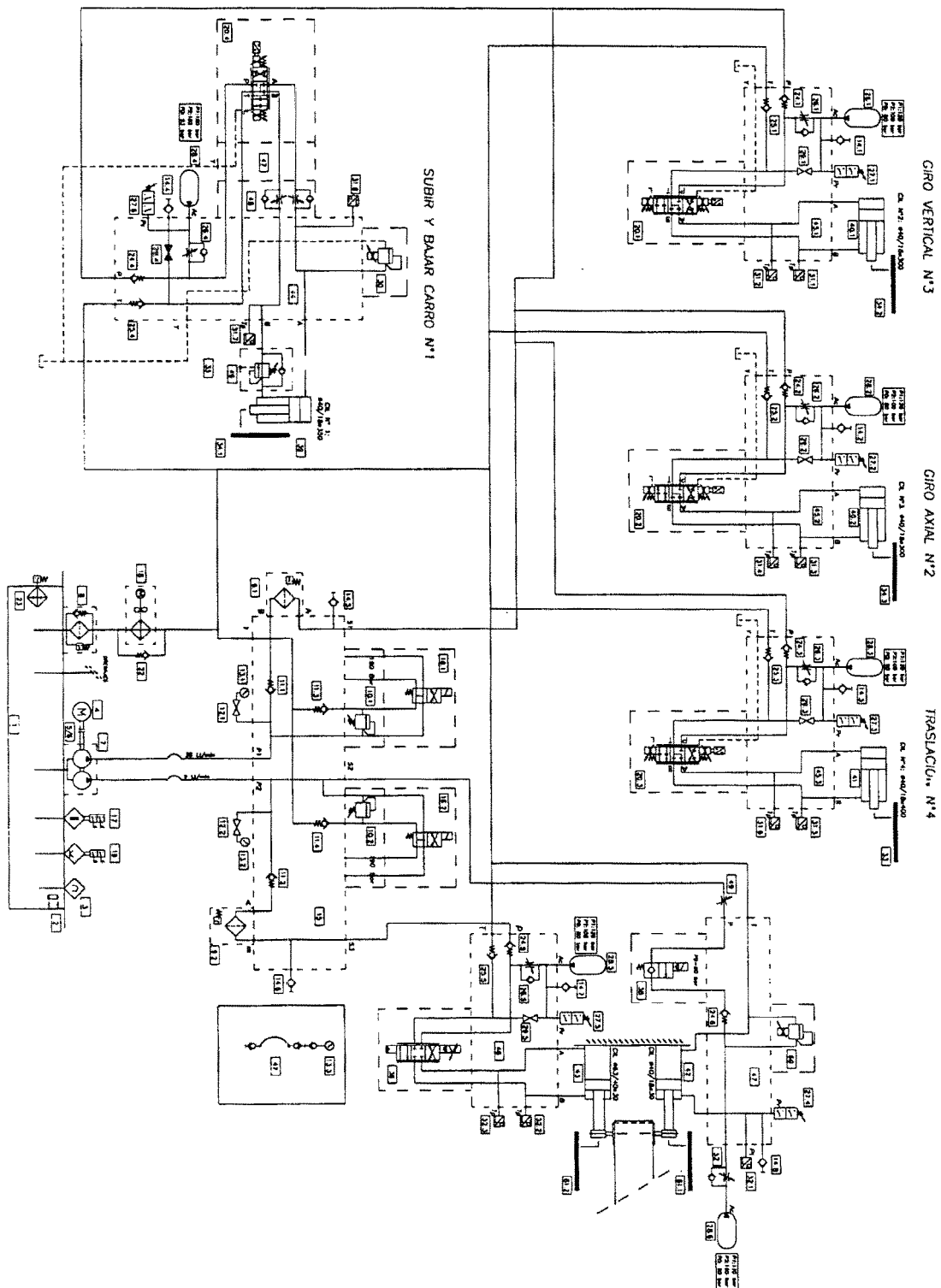


Fig. 7

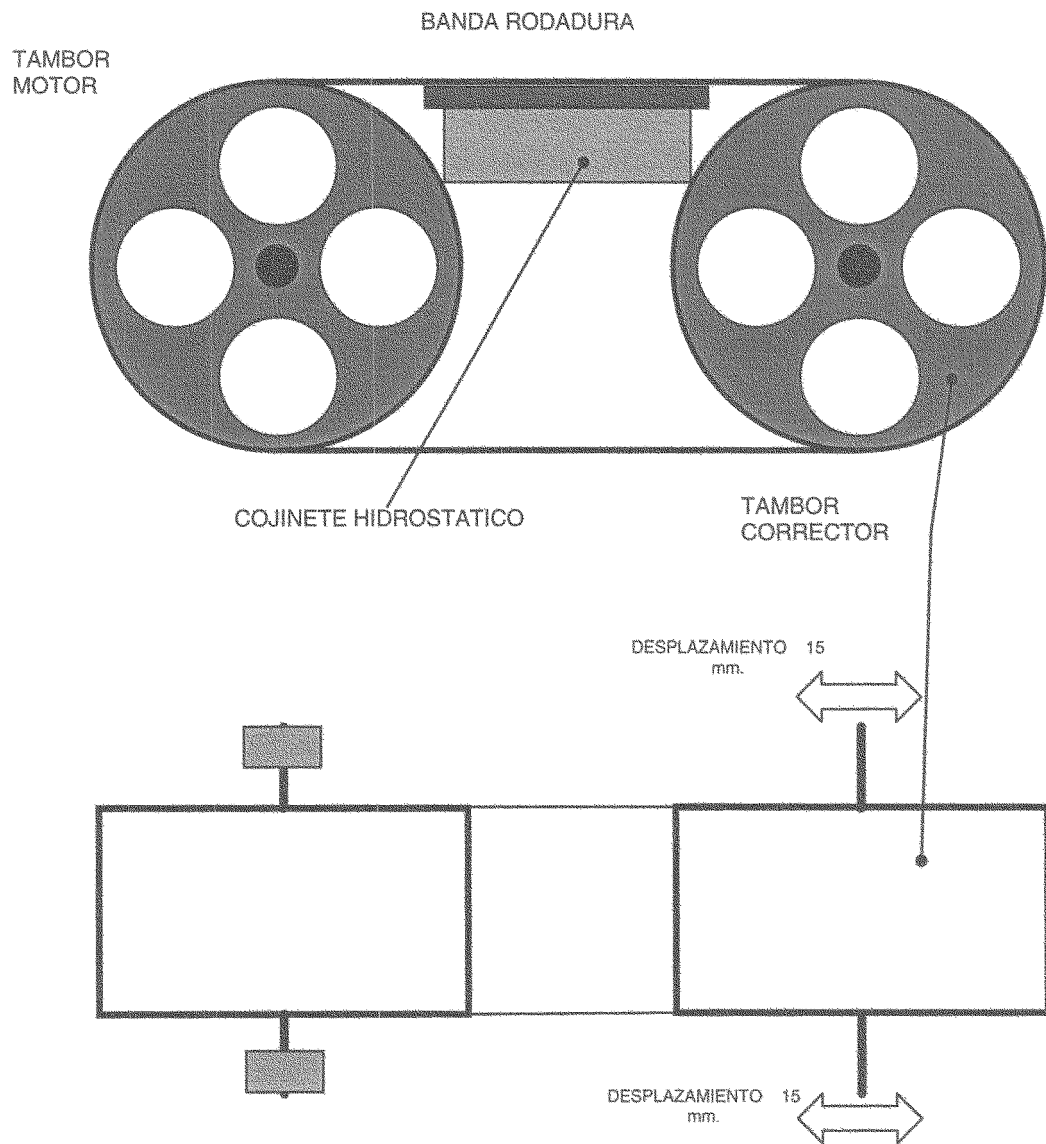


Fig. 8

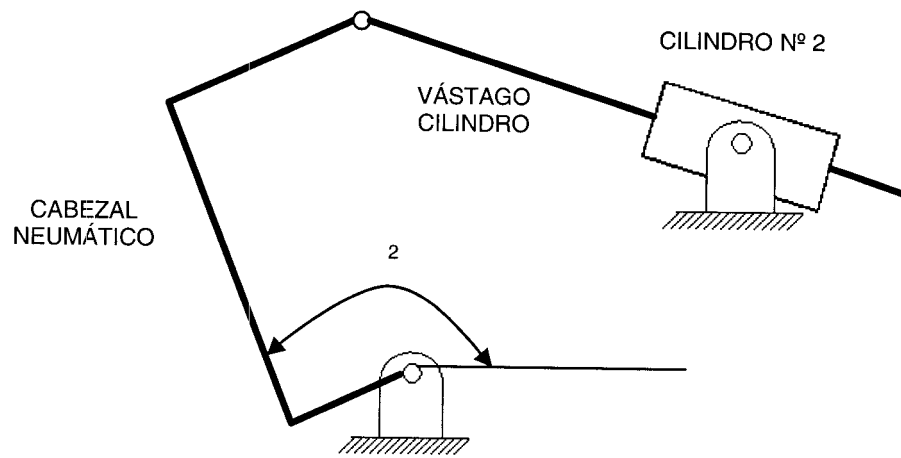


Fig. 9

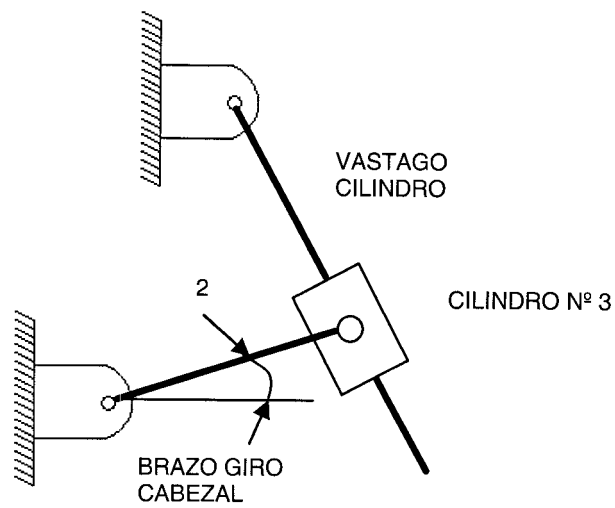


Fig. 10

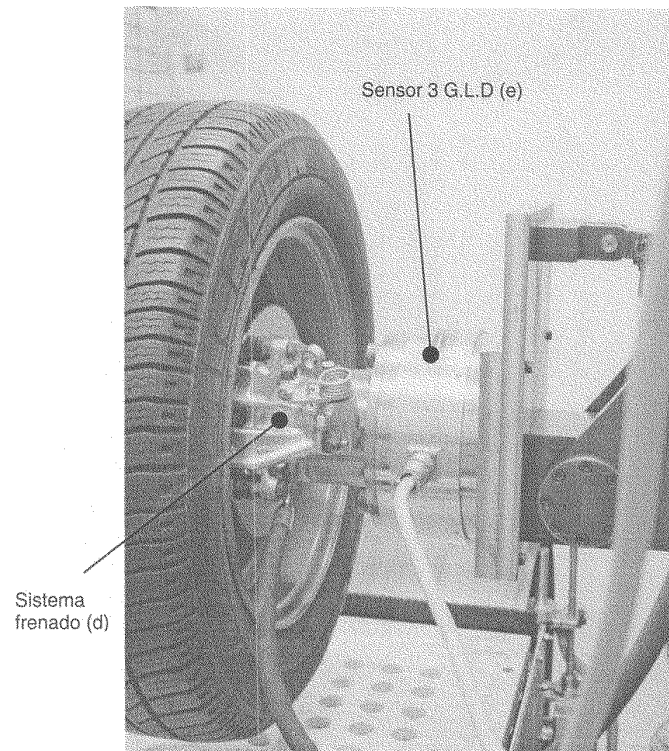


Fig. 11

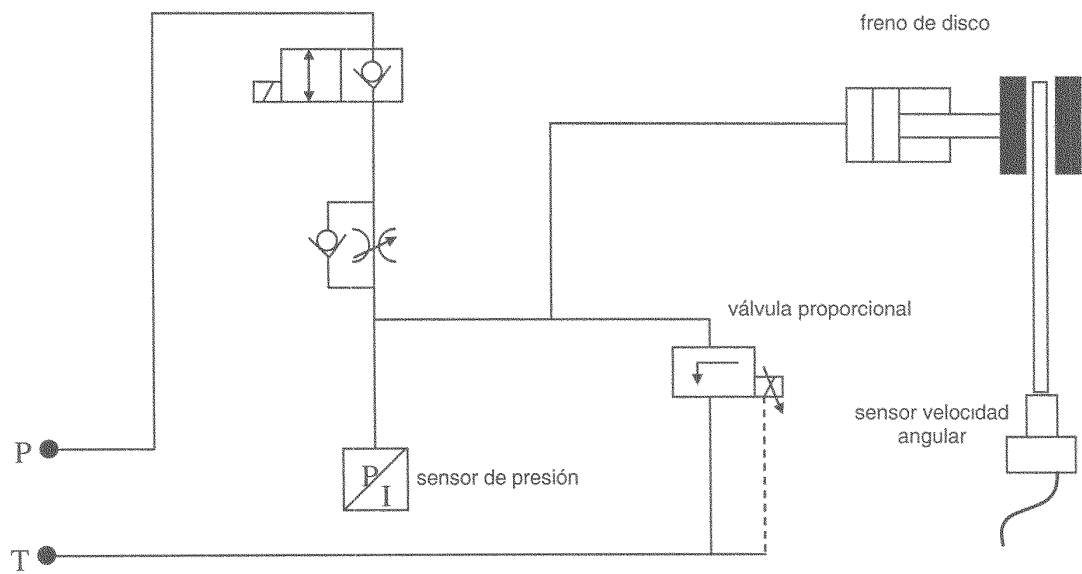


Fig. 12



Fig. 13



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 223 253

⑫ Nº de solicitud: 200202856

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 12.12.2002

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.7: G01M 17/02

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DE 3905475 A (HOFMANN GMBH & CO KG MASCHINEN) 23.08.1990, todo el documento.	1-3
Y		4-7
X	WO 0120292 A (MTS SYSTEM CORP) 22.03.2001, página 2, líneas 17-25; página 3, líneas 1-30; página 5, líneas 18-34; página 6, líneas 1-34; página 7, líneas 1-34; página 8, líneas 1-34; página 9, líneas 1-28; página 13, líneas 14-20; reivindicaciones; figuras.	1
Y		4-7
X	EP 0636503 A (TOYOTA MOTOR CO) 01.02.1995, página 4 - página 9, línea 58; reivindicaciones; figuras.	1
X	EP 0695935 A (PIRELLI) 07.02.1996, columna 1, líneas 20-27; columna 3, líneas 16-25, 51-54; columna 4, líneas 17-37; columna 5, líneas 31-38; columna 7, líneas 16-27; columna 8, líneas 3-18; reivindicaciones; figuras.	1

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

20.01.2005

Examinador

Mª C. González Vasserot

Página

1/1