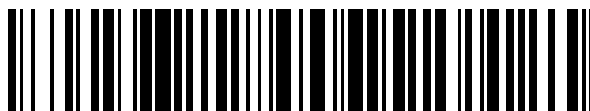


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 850**

51 Int. Cl.:

G01M 1/04 (2006.01)

G01M 17/013 (2006.01)

G01M 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2010 E 10191700 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 2327973**

54 Título: **Aparato y método para suministrar a una persona información para ajustar de manera estática un vehículo motorizado equipado con ruedas acopladas con neumáticos**

30 Prioridad:

27.11.2009 IT BO20090769

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

08.09.2020

73 Titular/es:

**NEXION S.P.A. (100.0%)
Strada Statale 468, 9
42015 Correggio (RE), IT**

72 Inventor/es:

CORGI, GIULIO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 781 850 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para suministrar a una persona información para ajustar de manera estática un vehículo motorizado equipado con ruedas acopladas con neumáticos

5 Esta invención se refiere a un aparato y un método para suministrar a una persona información para ajustar de manera estática un vehículo motorizado equipado con ruedas adaptadas con neumáticos.

10 La invención aborda el campo de verificación de vehículos motorizados equipados con ruedas neumáticas con el fin de realizar ajustes a los vehículos; más específicamente, la invención aborda el comercio de servicio de neumáticos y el equipo para talleres de servicio de neumáticos. El equipo de la técnica anterior en este campo incluye: sistemas de medición de la actitud del vehículo (es decir, alineación de las ruedas), utilizados para medir los ángulos característicos de las ruedas del vehículo, los ángulos de dirección, etc.; máquinas de balanceo, utilizadas para evaluar el desbalance de las ruedas, tanto en términos de geometría como en términos de respuesta de la rueda a la tensión mecánica; y cambiadores de neumáticos, utilizados para montar y quitar neumáticos en y a partir de las llantas de la rueda.

15 En términos generales, esta invención se refiere a máquinas de servicio de ruedas (especialmente, cambiadores de neumáticos, máquinas de balanceo y sistemas de actitud de la rueda) y a dispositivos de diagnóstico del vehículo (especialmente bancos de prueba de frenos y bancos de prueba de suspensión).

Las actuales máquinas de servicio de rueda son dispositivos que permiten analizar con precisión las condiciones de la rueda (es decir, la rueda y el conjunto de neumático).

20 Más específicamente, las máquinas de balanceo se utilizan típicamente para medir el desbalance de la rueda, para medir el perfil y el desgaste de la rueda, es decir, la desviación a partir del perfil ideal (redondez perfecta) y para medir la conicidad de la rueda la cual, en uso, causa tracción de la dirección, y la deformación y las fuerzas de deriva que actúan sobre el neumático.

25 Debe especificarse que el término “deriva” aplicado a la rueda se utiliza para significar tanto el efecto de la conicidad de la rueda como el efecto de las fuerzas laterales (paralelas al eje de rotación de la rueda) debido a la deformación del neumático como resultado del contacto entre la rueda en movimiento y la carretera.

30 También debe especificarse que el término “fuerza radial” se utiliza para significar la fuerza aplicada a la rueda en dirección radial a medida que rueda sobre la superficie de la carretera. La medición de la fuerza radial se puede utilizar para calcular la medida de la elasticidad de la rueda.

35 Algunas de estas mediciones también se pueden realizar en máquinas de cambio de neumáticos en las cuales también es posible girar convenientemente el neumático alrededor de la llanta de manera que se minimicen los efectos que el neumático tiene en la rueda cuando no es exactamente simétrico con respecto al eje de rotación (este procedimiento se conoce como coincidencia).

40 Los procedimientos de coincidencia pueden implicar optimizar la geometría u optimizar los desbalances: en el primer caso, se analizan los perfiles de la llanta y el neumático, en el último caso, se analizan sus desbalances. Los sistemas de medición de actitud del vehículo, como se sabe, hacen posible medir la geometría de la estructura del chasis de los vehículos, es decir, los parámetros de actitud característicos, que incluyen los ángulos de rueda característicos, el rastro de la rueda y la distancia entre ejes y otros parámetros tales como por ejemplo, la longitud de la suspensión.

45 Sin embargo, una vez que se ha obtenido la información sobre las condiciones de la rueda y se ha medido la actitud del vehículo, la persona de servicio de neumáticos debe confiar en su propia experiencia para determinar la configuración óptima del vehículo que también toma en cuenta la ubicación de las ruedas en el vehículo.

50 Además, debe observarse que, en diversos casos, la persona de servicio de neumáticos no tiene información completa y correcta con respecto al vehículo que se va a ajustar y debe proceder provisionalmente por aproximaciones y estimaciones.

55 Después de que la persona de servicio de neumáticos haya ajustado el vehículo, si la configuración es incorrecta, no pasará mucho antes de que el vehículo tenga que ser devuelto al taller y el trabajo se repita. Obviamente, esto conduce a la insatisfacción y es una molestia tanto para la persona de servicio de neumáticos como para su cliente (el propietario del vehículo).

60 Eso constituye un inconveniente y una deficiencia del equipo utilizado actualmente por los talleres de servicio de neumáticos. Incluso en ausencia de defectos de ajuste que sean tan graves como para ser notados inmediatamente por el conductor del vehículo, los ajustes incorrectos causarían no obstante dificultades conectadas, por ejemplo, con el desgaste desigual del neumático; estas dificultades conducirán inevitablemente a problemas, incluso si el conductor no los nota de inmediato, tales como, por ejemplo, una tasa mas rápida de desgaste del neumático.

Debe observarse que un desgaste más rápido del neumático también significa que los neumáticos liberan más partículas durante el funcionamiento normal, lo cual a su vez significa más contaminación causada por las partículas liberadas a la atmósfera.

5 Además, una configuración de vehículo imperfecta puede tener serias consecuencias en términos de seguridad no solo bajo condiciones normales de conducción sino también, y especialmente, en una emergencia.

10 Por ejemplo, algunos parámetros vinculados al perfil de la rueda, la geometría de la estructura del chasis y el estado de la suspensión (por citar algunos ejemplos) tienen un efecto significativo en la distancia de frenado.

Incluso la estabilidad del vehículo está significativamente influenciada por la configuración del vehículo en relación con las ruedas, o más bien, los neumáticos.

15 Por lo tanto, los instrumentos de la técnica anterior para realizar mediciones de ruedas y otras de vehículos son útiles para las personas de servicio de neumáticos, pero no proporcionan una ayuda directa la cual la persona de servicio de neumáticos pueda utilizar para ajustar el vehículo en función de las necesidades y requisitos del cliente (es decir, del propietario del vehículo).

20 Algunas máquinas de servicio de ruedas, tal como la descrita en el documento de patente EP1300665, proporcionan información (con base en un conjunto de reglas predeterminadas) sobre la ubicación de la rueda de acuerdo con las fuerzas laterales aplicadas por la rueda cuando se hace girar en contacto con un rodillo de medición.

25 Sin embargo, con estas máquinas, el mismo tipo de incertidumbre, inherente al juicio humano, en cuanto a la eficacia real del ajuste se transfiere a un sistema de reglas predeterminadas.

De este modo, por ejemplo, a cuenta de una configuración particular del vehículo o de sus ajustes de actitud, las ubicaciones sugeridas pueden no ser las correctas en todos los casos.

30 En la técnica anterior, se conocen simuladores de comportamiento del vehículo en carretera, pero se utilizan típicamente para diseñar vehículos, llantas de ruedas y neumáticos, como por ejemplo es el caso de la solución descrita en el documento de patente EP1297975.

35 También conocidos, por ejemplo, a partir de los documentos de patente US6925865 y US2009/0121891, son simuladores utilizados para ayudar a los compradores a elegir los neumáticos correctos para sus requisitos específicos.

40 Sin embargo, también, estos sistemas, no proporcionan una ayuda efectiva para la persona de servicio de neumáticos quien está obligada a ajustar el vehículo, ya que no toman en cuenta las condiciones reales del vehículo que se está ajustando, sino que utilizan una representación matemática abstracta del vehículo para realizar una evaluación comparativa de una pluralidad de neumáticos disponibles para el fabricante (siendo iguales todas las demás condiciones seleccionables en función de los requisitos del cliente).

45 En efecto, estos sistemas están diseñados para facilitar la interacción entre el comprador y el fabricante del neumático.

50 Un sistema de este tipo, por lo tanto, no es útil a la persona de servicio de neumáticos para elegir el trabajo (es decir, el ajuste) que se llevará a cabo en el vehículo; como máximo, el sistema podría ser útil para la persona de servicio de neumáticos después de que haya decidido el ajuste que se llevará a cabo y haya encontrado que los neumáticos deben cambiarse (previsto siempre que el propietario del vehículo esté preparado para cambiar los neumáticos, lo cual de ninguna manera es evidente). Solo entonces, cuando se trata de elegir el tipo de neumático, la persona de servicio de neumáticos se beneficiaría de dicho sistema (convirtiéndose, bajo estas circunstancias, en un comprador, es decir, un cliente del fabricante del neumático).

55 También conocido en la técnica anterior, por ejemplo, a partir del documento de patente US2007/0112477, es un sistema para corregir dinámicamente los parámetros directamente en el vehículo.

60 Sin embargo, un sistema de este tipo no es útil para la persona de servicio de neumáticos requerida para realizar un ajuste estático, es decir, un ajuste con el vehículo detenido, con la posibilidad de actuar sobre configuraciones del vehículo que normalmente no pueden administrarse automáticamente por una unidad de control (tal como, por ejemplo, modificar la ubicación del neumático o la geometría o la alineación de la rueda del vehículo).

65 Por lo tanto, ninguna de las soluciones de la técnica anterior cumple completamente con el requisito de una persona de servicio de neumáticos de tener una herramienta que le permita tomar todas las medidas de la rueda y el vehículo, procesar todos los datos medidos y proporcionar información precisa sobre cómo operar en la estructura del chasis y sobre las ruedas.

A partir del documento US7320246 se conoce un sistema de diagnóstico montado en un vehículo motorizado con el fin de realizar proyecciones sobre el desgaste de los neumáticos u otras situaciones defectuosas.

5 Este sistema se centra en los datos detectados durante el movimiento del vehículo y en una simulación del comportamiento y el rendimiento del vehículo, con base en un patrón paramétrico.

10 El sistema también está provisto con un proceso de actualización de parámetros, con el fin de corregir deficiencias del patrón de acuerdo con la detección de datos. Sin embargo, este sistema no puede proporcionar a la persona de servicio de neumáticos ninguna información sobre posibles ajustes o puesta a punto en el vehículo, que se pueden obtener con el uso de las herramientas típicas del servicio de neumáticos, con el fin de modificar la configuración del vehículo obteniendo una mejora del rendimiento del vehículo, con un criterio de evaluación planificado por la persona de servicio de neumáticos conforme con las necesidades del cliente.

15 Esta invención tiene como objetivo proporcionar un aparato y un método que superen las desventajas anteriormente mencionadas de la técnica anterior y que puedan suministrar a una persona, en particular una persona de servicio de neumáticos, información para ajustar de manera estática un vehículo motorizado equipado con ruedas adaptadas con neumáticos.

20 En particular, es un objetivo de esta invención proporcionar un aparato y un método para suministrar a una persona, en particular una persona de servicio de neumáticos, información para ajustar de manera estática un vehículo motorizado equipado con ruedas adaptadas con neumáticos y capaz de dar información a la persona de servicio de neumáticos sobre el ajuste que se llevará a cabo en el vehículo sobre la base de los requisitos del propietario del vehículo y las condiciones reales del vehículo. Otro objetivo de la invención es proporcionar un aparato y un método para suministrar a una persona información para ajustar de manera estática un vehículo motorizado equipado con
25 ruedas adaptadas con neumáticos y capaz de tomar en cuenta no solo los requisitos del propietario del vehículo en términos del rendimiento deseado del vehículo, sino también cualquier restricción o limitación sobre posibles ajustes que pueda llevar a cabo la persona de servicio de neumáticos (debido, por ejemplo, a los requisitos del propietario o a las condiciones reales del vehículo).

30 Estos objetivos se logran completamente mediante el aparato y el método de acuerdo con la invención como se caracteriza en las reivindicaciones adjuntas.

Más específicamente, el aparato de acuerdo con la invención se caracteriza porque comprende:

35 - un módulo de almacenamiento de datos con acceso a una base de datos que define un patrón de operación de un vehículo que tiene una pluralidad de parámetros del patrón;

- un módulo de control adaptado para

40 recibir un valor de al menos un parámetro de medición correlacionado con el comportamiento del vehículo en carretera y medido en una condición estática del vehículo en al menos una de las ruedas del vehículo,

45 definir valores de los parámetros del patrón de acuerdo con el valor medido por el parámetro de medición con el fin de definir una configuración inicial de los valores de parámetro del patrón, y

definir al menos un parámetro de evaluación correlacionado con los parámetros del patrón y representativo del comportamiento del vehículo en carretera;

50 - un módulo de procesamiento adaptado para realizar una o más simulaciones del comportamiento del vehículo en carretera utilizando dicho patrón, a la vez que se varía el valor de al menos uno de los parámetros del patrón correlacionado con una condición de las ruedas ajustable por la persona de servicio de neumáticos, con el fin de determinar una configuración modificada de los valores de parámetros del patrón que corresponde a un comportamiento del vehículo en carretera que es mejor que la configuración inicial, de acuerdo con al menos un parámetro de evaluación definido;

55 - un módulo para presentar a la persona de servicio de neumáticos información de servicio para ajustar dicha condición de las ruedas de acuerdo con la configuración modificada dada.

El método de acuerdo con la invención se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:

60 - preparar una base de datos que define un patrón de operación del vehículo que tiene una pluralidad de parámetros del patrón;

65 - medir un valor de al menos un parámetro de medición correlacionado con el comportamiento del vehículo en carretera y medido en una condición estática del vehículo en al menos una de las ruedas del vehículo;

- definir valores de los parámetros del patrón de acuerdo con el valor medido por el parámetro de medición con el fin de definir una configuración inicial de los valores de parámetro del patrón;

5 - definir al menos un parámetro de evaluación correlacionado con los parámetros del patrón y representativo del comportamiento del vehículo en carretera;

10 - simular el comportamiento del vehículo en carretera utilizando dicho patrón, a la vez que se varía el valor de al menos uno de los parámetros del patrón correlacionado con una condición de las ruedas ajustable por la persona de servicio de neumáticos, con el fin de determinar, de acuerdo con el parámetro de evaluación definido, una configuración modificada de parámetro del patrón que corresponde a un comportamiento del vehículo en carretera que es mejor que la configuración inicial;

15 - presentar a la persona de servicio de neumáticos información de servicio para ajustar dicha condición de las ruedas de acuerdo con la configuración modificada dada.

20 Por lo tanto, el aparato de servicio de ruedas de acuerdo con esta invención utiliza las medidas tomadas por el equipo de servicio de ruedas conocido (medidas preferiblemente realizadas en todas las ruedas), medidas tomadas por los sistemas de diagnóstico del vehículo o información recuperada a partir de bases de datos u otras fuentes, tales como, por ejemplo, la información ingresada directamente por la persona (por ejemplo, las mediciones podrían ser estimaciones hechas por la persona de servicio de neumáticos), con el fin de realizar una simulación del comportamiento del vehículo en carretera y proporcionar a la persona de servicio de neumáticos información precisa en cuanto a qué operaciones deben llevarse a cabo durante el ajuste estático del vehículo para obtener que el comportamiento en carretera sea óptimo para el vehículo o al menos mejor que el comportamiento del vehículo antes del ajuste. Otra ventaja de la invención es que la persona de servicio de neumáticos pueda mostrar al cliente los efectos de una configuración del vehículo dada (asumiendo un ajuste dado) sobre el comportamiento del vehículo en carretera sin tener que realizar realmente el ajuste.

30 Por ejemplo, con la ayuda de una interfaz gráfica y, si es necesario, animaciones, también es posible mostrar un vehículo en movimiento sujeto a acciones predeterminadas (o acciones seleccionables durante el ajuste del aparato), tales como, por ejemplo, una parada repentina, un cambio de dirección en una superficie de carretera mojada o una curva tomada a alta velocidad.

35 La posibilidad de ver las consecuencias de la configuración de un vehículo y los efectos de un posible ajuste despiertan la conciencia la cual impulsa al cliente final (el propietario del vehículo) a tener que corregir el vehículo con el fin de garantizar su propia seguridad y la de los demás.

40 En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que el aparato de acuerdo con la invención está adaptado para realizar automáticamente las simulaciones necesarias para identificar el ajuste óptimo con base en los criterios de reinicio, que se mostrarán como una ayuda para el trabajo de la persona de servicio de neumáticos.

A la luz de esto, se debe tener en cuenta que otra ventaja de la invención se deriva a partir de poder determinar la configuración de las ruedas y del vehículo con el fin de optimizar el rendimiento vinculado a un tipo específico de carretera o estilo de conducción.

45 Por ejemplo, es posible optimizar la comodidad de conducción, el agarre en carretera, el consumo de combustible, el desgaste de los neumáticos y otros parámetros de evaluación.

50 Debe observarse que la invención hace posible simular el comportamiento real del vehículo a ajustar, gracias al hecho de que los parámetros del patrón utilizados para la simulación se definen de acuerdo con los parámetros medidos directamente en el vehículo.

A la luz de esto, debe observarse que otra ventaja de esta invención es la de poder simular el comportamiento del vehículo en carretera utilizando información particularmente detallada sobre el vehículo.

55 Cuando sea posible, los datos necesarios para definir los parámetros del patrón (utilizados para la simulación) se miden directamente en el vehículo utilizando un equipo específico; alternatively, se pueden utilizar datos a partir de una o más bases de datos que contienen información relacionada con el tipo de vehículo que se va a ajustar; los datos que incluyen, por ejemplo, el peso nominal del vehículo, información sobre el sistema de frenos, la suspensión, la conducción, el tipo de llantas adaptadas en las ruedas, el tipo de neumáticos, el tipo de superficie de la carretera o la pista en donde el vehículo viaja típicamente.

60 Por lo tanto, la invención proporciona a la persona de servicio de neumáticos una herramienta que hace posible utilizar las mediciones en la rueda y el vehículo y procesar los datos medidos por uno o más instrumentos (dentro del rango de instrumentos de medición conocidos disponibles para una persona de servicio neumáticos) para proporcionar información exacta sobre cómo operar en la estructura del chasis y las ruedas para ajustar mejor el vehículo de

acuerdo con los requisitos del cliente y las limitaciones planteadas por las condiciones reales del vehículo que se está ajustando.

5 Debe observarse que no todos los instrumentos de medición potencialmente disponibles necesitan estar en la misma ubicación física y, por lo tanto, conectados en una red local: pueden conectarse de forma remota, por ejemplo, a través de Internet.

10 Estos instrumentos pueden estar dedicados al servicio de la rueda (cambiadores de neumáticos, máquinas de balanceo, actitud de la rueda, es decir, alineación) o pueden ser instrumentos para medir los parámetros del vehículo (por ejemplo, probadores de frenos y probadores de suspensión). Cada instrumento proporciona datos de medición de ruedas o vehículos.

Donde algunas mediciones no estén disponibles, se pueden utilizar datos de referencia de una base de datos.

15 Una vez que se han recopilado todos los datos, ya sean medidos o a partir de la base de datos, se pueden seleccionar los parámetros de comportamiento de la carretera a optimizar. Por ejemplo, es posible elegir optimizar la comodidad de conducción o la distancia de frenado.

20 También es posible seleccionar una o más condiciones de simulación de comportamiento del vehículo. Por ejemplo, es posible seleccionar una parada repentina, una curva tomada a alta velocidad o un cambio de dirección.

25 Cuando se ha recopilado toda esta información, el módulo de procesamiento realiza una simulación del comportamiento del vehículo en carretera y se lo muestra al usuario a través del módulo de presentación en la forma de una o más animaciones.

Estas y otras características de la invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

30 - La Figura 1 es un diagrama funcional del aparato de acuerdo con la invención;

- La Figura 2 ilustra un vehículo en una vista en planta, y la posición de las ruedas a las que se aplica el aparato de la Figura 1;

35 - La Figura 3 ilustra un ejemplo de una visualización en perspectiva de una simulación realizada por el aparato de la Figura 1;

- La Figura 4 ilustra un ejemplo de una visualización bidimensional, a partir de arriba, de una simulación realizada por el aparato de la Figura 1;

40 - La Figura 5 ilustra un ejemplo de otro tipo de visualización de una simulación realizada por el aparato de la Figura 1.

45 En los dibujos, el numeral 1 denota un aparato para suministrar a una persona (en particular una persona de servicio de neumáticos) información para ajustar de manera estática un vehículo 2 motorizado equipado con ruedas 3 adaptadas con neumáticos 4.

Obsérvese que en las Figuras 3 - 5, los numerales 2, 3 y 4 denotan representaciones gráficas del vehículo, la rueda y el neumático, respectivamente.

50 De acuerdo con la invención, el aparato 1 comprende, en combinación, un módulo 5 de almacenamiento de datos, un módulo 6 de control, un módulo 7 de procesamiento y un módulo 8 de presentación.

El módulo 5 de almacenamiento de datos tiene acceso a una base de datos que define un patrón de operación del vehículo que tiene una pluralidad de parámetros del patrón.

55 Preferiblemente, el módulo 5 de almacenamiento de datos tiene una memoria que contiene la base de datos que define el patrón de operación del vehículo.

60 Preferiblemente, el módulo 5 de almacenamiento de datos tiene una memoria adicional (es decir, comprende dos memorias distintas o una memoria dividida en dos porciones distintas) diseñada para contener los resultados de las mediciones tomadas por instrumentos de medición (conocidos en el comercio de servicio de coches). Estos instrumentos de medición pueden estar presentes físicamente en el taller de servicio de coches y conectarse a través de una red local de intercambio de datos, o pueden estar ubicados en talleres de servicio distantes entre sí y conectados a través de una red de área amplia tal como, por ejemplo, a través de Internet.

65 Preferiblemente, por lo tanto, el módulo 5 de almacenamiento de datos también está conectado (o conectable) a través de Internet a un servidor 51 remoto que tiene acceso a una base de datos.

El hecho de que los datos medidos por los parámetros de medición se almacenen en la memoria ventajosamente permite a la persona de servicio de neumáticos archivar los resultados de las mediciones realizadas en un vehículo para su recuperación y evaluaciones posteriores (a través de simulaciones) en cualquier etapa posterior.

5 Esto también facilita la tarea de recopilar todos los datos medidos por diferentes instrumentos.

El módulo 6 de control está adaptado para:

10 - recibir un valor de al menos un parámetro de medición correlacionado con el comportamiento del vehículo en carretera y medido en al menos una de las ruedas 3 del vehículo 2;

- definir valores de los parámetros del patrón de acuerdo con el valor medido para el parámetro de medición con el fin de definir una configuración inicial de los valores de parámetro del patrón;

15 - definir al menos un parámetro de evaluación (que define un criterio de evaluación) correlacionado con el comportamiento del vehículo 2 en carretera.

20 En lo que respecta al parámetro de evaluación, la invención contempla la configuración, por ejemplo, de uno o más de los siguientes parámetros: comodidad de conducción, agarre de la carretera, consumo de combustible, desgaste del neumático (esta lista se proporciona solo a modo de ejemplo y no es exhaustiva).

25 Preferiblemente, el módulo de control comprende una interfaz (por ejemplo, una unidad de visualización o cualquier otro dispositivo de interfaz habitual, no se ilustra en los dibujos) y un teclado u otros medios para presentar y recibir instrucciones de la persona (es decir, el usuario del aparato 1). Además, de acuerdo con la invención, el módulo 6 de control, o preferiblemente el módulo 5 de almacenamiento de datos, está conectado directamente a instrumentos de medición (bien conocidos en el comercio y no se ilustran en los dibujos) tales como, por ejemplo, máquinas de balanceo, sistemas de medición de actitud o cambiadores de neumáticos, para recibir los datos medidos directamente a partir de los instrumentos anteriormente mencionados (o a partir de otros instrumentos que podrían utilizarse en talleres de servicio de neumáticos para realizar mediciones en las ruedas 3) y constituir los valores de parámetro de medición anteriormente mencionados).

30 Debe observarse que el módulo 6 de control está adaptado para recibir valores de cualquier número de parámetros de medición.

35 Preferiblemente, los parámetros de medición suministrados al módulo 6 de control incluyen al menos uno de los parámetros de la siguiente lista: deriva de la rueda, desgaste, fuerza radial, desbalance residual estático y/o dinámico, resistencia del rodamiento de la rueda, fuerzas máximas de frenado, desbalances de la fuerza de frenado, agarre del neumático, distribución del peso en las cuatro ruedas, agarre mínimo durante la resonancia de la suspensión, peso mínimo, coeficientes de elasticidad de la suspensión y el neumático, factores de amortiguación de los amortiguadores y neumáticos, deriva del vehículo en el eje delantero, deriva del vehículo en el eje posterior, tiempo de retraso entre la aplicación de presión sobre el pedal del freno y la fuerza de frenado, transferencia de carga entre el eje posterior y el eje delantero durante el frenado, los ángulos de convergencia y curvatura, la geometría de la dirección y el ángulo Ackermann, la altura de la estructura del chasis, la curva de torque transmitido a las ruedas, desaceleración del vehículo en el banco de pruebas de potencia de rodillo y en la carretera con acelerómetro, gráfico de emisiones de gas y/o partículas tras la variación de potencia de salida y velocidad, emisiones de sonido en función de revoluciones por minuto y potencia de salida del motor.

45 Más preferiblemente, el al menos un parámetro de medición suministrado al módulo 6 de control se incluye en la siguiente lista: ubicación de la rueda 3, ubicación del neumático 4 en las llantas, coincidencia de los neumáticos 4 individuales en las llantas respectivas, actitud de la rueda 3, conicidad de la rueda 3 y ajuste de frenos, amortiguadores y resortes de suspensión. Aún más preferiblemente, el al menos un parámetro de medición suministrado al módulo 6 de control se incluye en la siguiente lista: ubicación de la rueda 3, ubicación del neumático 4 en las llantas, coincidencia de los neumáticos 4 individuales en las llantas respectivos, actitud de la rueda 3.

50 El módulo 7 de procesamiento está adaptado para realizar una o más simulaciones del comportamiento del vehículo 2 en carretera utilizando el patrón anteriormente mencionado.

60 Más específicamente, el módulo 7 de procesamiento está programado para variar el valor de al menos uno de los parámetros del patrón (en comparación con el valor de ese parámetro en la configuración inicial) con el fin de determinar, de acuerdo con al menos un parámetro de evaluación definido, una configuración modificada de los valores de parámetro del patrón que corresponden a un comportamiento del vehículo en carretera que es mejor que la configuración inicial.

Debe observarse que, preferiblemente, el módulo 6 de control está adaptado para mostrar a la persona una lista de parámetros de evaluación y definir dicho parámetro de evaluación de acuerdo con la selección realizada por la persona.

5 A la luz de esto, también debe observarse que dos o más parámetros de evaluación (es decir, criterios) se definen simultáneamente.

10 En ese caso, el módulo 7 de procesamiento está programado para determinar la configuración modificada (de los valores de parámetro del patrón) correspondiente a un comportamiento del vehículo en carretera que es mejor que la configuración inicial, de acuerdo con un criterio de optimización, evaluando los parámetros de evaluación definidos en combinación.

15 El módulo 8 de presentación está adaptado para poner a disposición de la persona (como salida a partir del aparato 1) información de servicio para ajustar el vehículo 2 de acuerdo con la configuración modificada dada de los valores de parámetro del patrón.

La información se refiere a operaciones que puede realizar la persona (es decir, la persona de servicio de neumáticos) durante una etapa posterior de ajuste del vehículo 2.

20 Por ejemplo, de acuerdo con la invención, dicha información se refiere a las operaciones que se describen a continuación. Con respecto a las operaciones que la persona de servicio de neumáticos puede realizar en la rueda, la posible información proporcionada por el módulo 8 de presentación (con base en los procesos realizados por el módulo 7 de procesamiento) se refiere a lo siguiente:

25 - retirar el neumático 4 de la llanta 3 y montarlo hacia la dirección opuesta (la cara interior del neumático 4 está dirigida hacia el exterior y viceversa);

30 - girar el neumático 4 con relación a la llanta 3 en una cantidad calculada por la máquina de servicio de la rueda ("coincidencia");

- corregir la conicidad del neumático 4 (esta operación se realiza utilizando máquinas conocidas como "absorbedores" y solo cuando es estrictamente necesario porque implica reducir la profundidad de la banda de rodadura en el neumático 4);

35 - montar las ruedas 3 en las posiciones dadas en el vehículo 2.

En lo que respecta a las operaciones que la persona de servicio de neumáticos puede realizar en el vehículo 2, la posible información proporcionada por el módulo 8 de presentación (con base en los procesos realizados por el módulo 7 de procesamiento) se refiere a lo siguiente:

40 - ajustar mecánicamente el movimiento de la rueda 3 significa de tal manera modificar los ángulos característicos de la actitud del vehículo;

45 - sustituir o ajustar la suspensión;

- sustituir o ajustar los frenos;

50 - reprogramar las unidades de control electrónico que controlan el frenado, la estabilidad y la actitud directamente en el vehículo (por ejemplo, ESP, ABS, ASR, EBD, suspensión activa).

55 De acuerdo con la invención, el módulo 7 de procesamiento está programado para realizar una pluralidad de simulaciones con el fin de determinar la configuración modificada de los valores de parámetro del patrón mediante iteraciones sucesivas. Por lo tanto, el módulo 7 de procesamiento está programado para definir como constante una primera parte de los parámetros del patrón (constante en los valores definidos que definen la configuración inicial) y como variable una segunda parte de los parámetros del patrón.

De acuerdo con la invención, el módulo 7 de procesamiento varía los parámetros del patrón definidos como variables automáticamente a partir de una simulación a otra o, si es necesario, dentro de una simulación individual.

60 También de acuerdo con la invención, la persona podría intervenir entre una simulación y otra (o, si es necesario, dentro de una sola simulación) para aplicar manualmente una variación a uno o más de los parámetros definidos como variables.

65 De esa manera, la persona (es decir, la persona de servicio de neumáticos) puede definir una configuración de parámetros del patrón a su propia discreción (actuando al menos sobre una parte de dichos parámetros), utilizando la interfaz del módulo 6 de control, para luego activar el módulo 7 de procesamiento con el fin de verificar el

comportamiento real en carretera que adoptaría el vehículo que se ajustará si realizara el ajuste correspondiente a la variación definida para la configuración de parámetro del patrón.

5 Preferiblemente, el módulo 7 de procesamiento está programado con algoritmos de optimización matemática, de tipo ya conocido de por sí, para identificar valores optimizados de los parámetros del patrón definidos como variables en el menor tiempo posible (por ejemplo, minimizando el número de simulaciones para realizar), cuando el módulo 7 de procesamiento funciona automáticamente.

10 Debe observarse que, preferiblemente, el módulo 5 de almacenamiento de datos comprende (o al menos tiene acceso a) una base de datos relacionada con una pluralidad de condiciones predeterminadas de uso del vehículo.

15 De esa manera, una vez que se han recopilado los datos de medición y los datos a partir de la base de datos, es posible definir o seleccionar una o más condiciones para simular el comportamiento del vehículo. Por ejemplo, es posible seleccionar una parada repentina, una curva tomada a alta velocidad o un cambio de dirección.

20 Debe observarse que, también de acuerdo con la invención, estas condiciones de simulación son verificadas automáticamente por el módulo 7 de procesamiento durante la simulación con el fin de asignar a los valores de parámetro de evaluación que son particularmente confiables y representativos del comportamiento real del vehículo en carretera bajo diferentes condiciones de uso.

25 La Figura 5 ilustra, a modo de ejemplo, una visualización que representa un resultado de una simulación del vehículo tomando una curva; el numeral 9 en la Figura 5 denota la trayectoria del vehículo 2. Más específicamente, la etiqueta 9A denota la trayectoria que el vehículo adoptaría si la persona realizara los ajustes sugeridos por el aparato (es decir, la trayectoria del vehículo con los parámetros del patrón modificados por el módulo de procesamiento), y 9b la trayectoria del vehículo sin la intervención de la persona encargada de servicio de neumáticos (es decir, la trayectoria que el vehículo adoptaría con los parámetros del patrón en su configuración inicial).

30 De acuerdo con otro aspecto de la invención, el módulo 6 de control está adaptado para mostrar a la persona una lista que contiene al menos un subconjunto de los parámetros del patrón y recibir al menos uno de dichos parámetros seleccionados por la persona a partir de la lista.

35 A la luz de esto, el módulo 7 de procesamiento está programado para modificar (es decir, definir como variables para la simulación) o, alternativamente, para mantener sin cambios (es decir, definir como constantes para la simulación) los parámetros del patrón seleccionado por la persona durante las simulaciones.

Esto permite ventajosamente a la persona de servicio de neumáticos tener en cuenta los requisitos reales del cliente (es decir, del propietario del vehículo) y cualquier restricción o limitación sobre los posibles ajustes que se pueden llevar a cabo en el vehículo debido a las condiciones reales del vehículo 2.

40 Por ejemplo, el cliente podría no estar dispuesto a modificar la actitud del vehículo o sustituir los neumáticos, incluso si este tipo de ajuste fuera necesario para lograr una configuración óptima del vehículo de acuerdo con el criterio de evaluación (es decir, de acuerdo con el parámetro) indicado.

45 O el tipo o condición de desgaste de los neumáticos podría ser tal que no permita llevar a cabo el pulido de los neumáticos.

50 Por lo tanto, la persona (es decir, el usuario del aparato 1, es decir, la persona de servicio de neumáticos) puede decirle al aparato en cuales parámetros (correlacionados con la operación del vehículo) en realidad está dispuesto a actuar para realizar el ajuste y aquellos sobre los cuales no está dispuesto a actuar; así, el aparato está adaptado ventajosamente para proporcionar información sobre los ajustes a realizar (de manera optimizada) tomando en cuenta el aporte proporcionado por la persona.

55 A este respecto, es importante tener en cuenta que, en términos generales, los parámetros del patrón interactúan entre sí para determinar el comportamiento del vehículo 2 en carretera.

Por lo tanto, a modo de ejemplo, el aparato podría sugerir cambiar la actitud de las ruedas delanteras y modificar la posición de estas ruedas de acuerdo con ciertos ángulos característicos con el fin de mejorar el rendimiento de agarre de la carretera.

60 Sin embargo, si no fuera posible intercambiar las ruedas, por ejemplo, porque se están utilizando neumáticos 4 unidireccionales y no desea intercambiar los neumáticos 4 en las dos ruedas 3, la configuración óptima (sugerida por el aparato tomando en cuenta la imposibilidad de ese ajuste) podría implicar una actitud con diferentes ángulos característicos.

65 A la luz de esto, el módulo 7 de procesamiento se adapta preferiblemente para variar el valor de al menos uno de los parámetros del patrón incluidos en la siguiente lista: ubicación de la rueda 3, ubicación del neumático 4 en las llantas,

coincidencia de neumáticos 4 individuales en las llantas respectivas, actitud de la rueda 3, conicidad de la rueda 3 y ajuste de frenos, amortiguadores y resortes de suspensión.

5 Preferiblemente, el módulo 7 de procesamiento está programado para calcular valores de los parámetros de evaluación (de aquellos definidos por el módulo 6 de control o de otros parámetros de evaluación utilizados internamente por el módulo 7 de procesamiento); estos parámetros se calculan siguiendo las simulaciones (es decir, de acuerdo con los resultados de las simulaciones), con el fin de evaluar si el comportamiento del vehículo coincide con el criterio determinado por el parámetro de evaluación).

10 Además, debe tenerse en cuenta que el módulo 6 de control está adaptado para recibir de la persona datos útiles para identificar el tipo de vehículo y para definir valores de uno o más parámetros del patrón de acuerdo con el tipo de conjunto de vehículos, con el fin de definir la configuración inicial mencionada anteriormente de los valores de parámetro del patrón.

15 También debe señalarse que el módulo 8 de presentación está adaptado para poner a la disposición de la persona al menos una simulación realizada por el módulo 7 de procesamiento.

20 Los parámetros del patrón están correlacionados directa o indirectamente con una pluralidad de parámetros de entrada los cuales el aparato 1 puede recibir como parámetros de medición (en ese caso, el aparato 1 recibe un valor medido directamente en el vehículo 2 para ser ajustado o en una rueda 3) o puede cargar un valor a partir de una base de datos, posiblemente de acuerdo con el tipo de vehículo seleccionado (en ese caso, el aparato 1 recibe valores predefinidos, preferiblemente contenidos en el módulo 5 de almacenamiento de datos).

25 A continuación hay una lista (proporcionada a modo de ejemplo y no necesariamente exhaustiva) de los parámetros de entrada los cuales el aparato 1 está adaptado para recibir.

30 Los siguientes son parámetros de entrada (en particular parámetros de medición) los cuales pueden medirse a partir de una máquina de cambio de neumáticos: perfil de la llanta, perfil del neumático, coeficiente de elasticidad de la rueda, fuerzas radiales. Los siguientes son parámetros de entrada (en particular parámetros de medición) los cuales se pueden medir a partir de una máquina de balanceo: perfil de la llanta, perfil del neumático, desbalances residuales, coeficiente de elasticidad de la rueda, fuerzas laterales.

35 Los siguientes son parámetros de entrada (en particular parámetros de medición) los cuales pueden medirse a partir de un dispositivo de medición de actitud: convergencia, curvatura, inclinación, ángulo de dirección máximo, distancia entre ejes, rastro, altura de la estructura del chasis.

Los siguientes son parámetros de entrada (en particular parámetros de medición) los cuales se pueden medir a partir de un banco de pruebas de suspensión: elasticidad, coeficiente de amortiguación.

40 Los siguientes son parámetros de entrada (en particular parámetros de medición) los cuales se pueden medir a partir de un banco de pruebas de frenos: eficiencia del sistema de frenos, coeficiente de fricción deslizante, coeficiente de fricción de rodadura.

45 Los siguientes son parámetros de entrada que se pueden recuperar a partir de una base de datos (en particular una base de datos dedicada al usuario del aparato): tipo de vehículo, tipo de suspensión, tipo de llanta, tipo de neumático, tipo de carreteras recorridas, resultados de simulaciones anteriores. Los siguientes son parámetros de entrada que se pueden recuperar de una base de datos (en particular una base de datos dedicada a las especificaciones del vehículo): dimensiones del vehículo, convergencia nominal, curvatura e inclinación, ángulo de dirección máximo nominal, distancia entre ejes nominal, rastro nominal, altura nominal de la estructura del chasis, peso del vehículo, distribución del peso en las ruedas, potencia del motor, torque del motor, presencia de dispositivos de seguridad (que incluyen controles de estabilidad ESP, ESC o VDC), sistema antibloqueo de frenos (ABS), control de tracción (ASR o CTS), divisor de freno electrónico (EBD), presencia de suspensión activa) conducción (delantera, reversa, 4 ruedas).

55 Los siguientes son parámetros de entrada que pueden recuperarse a partir de una base de datos (en particular una base de datos dedicada a la suspensión): dimensiones, elasticidad, coeficiente de amortiguación.

Los siguientes son parámetros de entrada que se pueden recuperar a partir de una base de datos (en particular una base de datos dedicada a especificaciones de la llanta): peso, radio, ancho, material.

60 Los siguientes son parámetros de entrada que pueden recuperarse a partir de una base de datos (en particular una base de datos dedicada a especificaciones de neumáticos): peso, radio interno, radio externo, ancho, perfil de la banda de rodadura, coeficiente de fricción deslizante, coeficiente de fricción de rodadura, coeficiente de elasticidad.

65 Debe observarse que, de acuerdo con la invención, el patrón contenido en el módulo 5 de almacenamiento de datos puede comprender (como parámetros del patrón) cualquier combinación de los parámetros enumerados anteriormente; más preferiblemente, dicho patrón comprende (como parámetros del patrón) todos los parámetros

enumerados anteriormente o parámetros equivalentes o correspondientes a ellos. A continuación es una descripción de cómo funciona el aparato 1.

5 a) Se miden los valores de uno o más de los parámetros de medición y se capturan los datos correspondientes (por ejemplo, utilizando instrumentos de medición habitualmente utilizados por personal de servicio de neumáticos, como se describe anteriormente).

Estos datos son recibidos por el módulo 6 de control (como se describió anteriormente).

10 b) La persona selecciona uno o más parámetros de optimización (si la persona no realiza una selección, el módulo 6 de control define un parámetro de optimización predeterminado).

15 c) Opcionalmente, la persona selecciona un tipo de carretera (como se describe anteriormente) con el fin de identificar una condición predeterminada de uso del vehículo.

d) La persona (utilizando el módulo 6 de control) selecciona el tipo de vehículo a ajustar.

20 e) El módulo 6 de control define una pluralidad de parámetros del patrón, utilizando datos a partir del módulo 5 de almacenamiento de datos, de acuerdo con el tipo de vehículo seleccionado. Si la persona no realiza una selección, el módulo 6 de control define la pluralidad de parámetros del patrón en modo predeterminado utilizando datos a partir del módulo 5 de almacenamiento de datos.

25 f) Preferiblemente, dicha etapa de configuración implica recuperar datos a partir de una o más de las bases de datos descritas anteriormente; más preferiblemente, dicha etapa de configuración implica recuperar datos a partir de todas las bases de datos descritas anteriormente.

30 g) Opcionalmente, la persona, utilizando el módulo 6 de control, selecciona uno o más parámetros (parámetros del patrón o parámetros correspondientes a este) los cuales desea definir como variables o, alternativamente, como constantes en las simulaciones a seguir.

h) El módulo 7 de procesamiento procesa los datos definidos por el módulo 6 de control (y define una configuración inicial de los parámetros del patrón).

35 i) El módulo 7 de procesamiento realiza una simulación del comportamiento del vehículo en carretera de acuerdo con las condiciones definidas (como se describió anteriormente).

l) El módulo 8 de presentación muestra la simulación, es decir, la pone a disposición de la persona.

40 m) El módulo 7 de procesamiento modifica el valor de al menos un parámetro del patrón (definido como variable) y realiza una simulación con la configuración de parámetro del patrón así modificada.

45 Debe observarse que, si el módulo 7 de procesamiento se programara para realizar una sola simulación como un todo, la modificación de al menos un parámetro del patrón (definido como variable) ocurriría antes de la simulación, sobre la base de un criterio predefinido, de acuerdo con el parámetro de evaluación definido.

50 n) Los medios 7 de procesamiento derivan un valor para el parámetro de evaluación (o para una cantidad correlacionada con él) y realizan una verificación (con base en un criterio de reinicio, por ejemplo, un valor umbral definido por la persona) en cuanto a si el valor del parámetro de evaluación derivado sobre la base de la simulación realizada con la configuración de parámetro del patrón modificado satisface una condición predeterminada; de acuerdo con el resultado de esta verificación, los medios 7 de procesamiento proceden a otra simulación.

55 En ese caso, los medios 7 de procesamiento iteran las etapas m y n en secuencia tantas veces como sea necesario para satisfacer la condición predeterminada en el parámetro de evaluación definido, o la combinación de parámetros de evaluación.

o) Los medios 8 de presentación ponen a disposición de la persona información sobre las operaciones a realizar (es decir, sobre los ajustes que se aplicarán) al vehículo 2, de acuerdo con la última configuración de parámetros del patrón definida por el módulo 7 de procesamiento al final del ciclo de simulación descrito anteriormente.

60 Debe observarse que la invención también contempla presentar a la persona, a través del módulo 8 de presentación, información sobre las operaciones a realizar (es decir, sobre los ajustes que se aplicarán) al vehículo 2, de acuerdo con la configuración de parámetro del patrón definida por el módulo 7 de procesamiento después de cada iteración del ciclo de simulación descrito anteriormente.

65 Debe observarse que las operaciones descritas anteriormente no necesariamente deben realizarse en el orden indicado (con la excepción de las operaciones descritas en las etapas m, n y o).

Por lo tanto, esta invención también proporciona un método para suministrar a una persona información para ajustar de manera estática un vehículo 2 motorizado equipado con ruedas 3 adaptadas con neumáticos 4.

5 El método de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas:

- preparar una base de datos que define un patrón de operación del vehículo que tiene una pluralidad de parámetros del patrón;

10 - medir un valor de al menos un parámetro de medición correlacionado con el comportamiento del vehículo en carretera y medido en al menos una de las ruedas del vehículo 2;

- definir valores de los parámetros del patrón de acuerdo con el valor medido para el parámetro de medición con el fin de definir una configuración inicial de los valores de parámetro del patrón;

15 - definir al menos un parámetro de evaluación correlacionado con el comportamiento del vehículo en carretera;

- simular el comportamiento del vehículo en carretera utilizando dicho patrón, a la vez que se varía el valor de al menos uno de los parámetros del patrón con el fin de determinar, de acuerdo con el parámetro de evaluación definido, una configuración de parámetro del patrón modificado correspondiente a un comportamiento del vehículo en carretera que es mejor que la configuración inicial;

20 - presentar a la persona información de servicio para ajustar el vehículo de acuerdo con la configuración modificada dada de los valores de los parámetros del patrón.

25 Preferiblemente, la etapa de simulación se repite una pluralidad de veces, variando el valor de al menos un parámetro del patrón de una vez a otra, con el fin de determinar la configuración modificada de los valores de parámetro del patrón mediante iteraciones sucesivas.

30 Preferiblemente, para cada una de las simulaciones realizadas, se calcula un valor correspondiente para el parámetro de evaluación definido.

35 Preferiblemente, la definición de al menos un parámetro de evaluación se produce en respuesta a una selección que la persona realiza a partir de una lista de parámetros de evaluación predeterminados.

40 Preferiblemente, el método comprende una etapa, que precede a la etapa de simulación, de presentar a la persona una lista que contiene al menos un subconjunto de los parámetros del patrón, para permitir que la persona seleccione al menos uno de los parámetros de la lista, y para definirlo como variable o, alternativamente, mantenerlo constante en la etapa de simulación a seguir.

45 Debe observarse que los parámetros del patrón definidos como variables en la simulación pueden coincidir (o estar correlacionados) con los parámetros de medición, pero pueden ser total o parcialmente diferentes de dichos parámetros de medición.

50 Preferiblemente, el método comprende una etapa, que precede a la etapa de simulación, de presentar a la persona información útil para identificar el tipo de vehículo con el fin de definir valores de uno o más de los parámetros del patrón de acuerdo con el tipo de vehículo identificado.

55 Preferiblemente, el método comprende una etapa de presentar a la persona una representación visual de al menos una simulación.

60 Preferiblemente, el al menos un parámetro de medición se mide en todas las ruedas 3 del vehículo (o al menos en un par de ruedas correspondientes). Preferiblemente, la etapa de medición comprende al menos una de las siguientes etapas:

- capturar el perfil de una de las ruedas 3 a partir de una máquina de cambio de neumáticos;

- capturar el perfil de una de las ruedas 3 a partir de una máquina de balanceo;

65 - capturar los desbalances de una de las ruedas 3 a partir de una máquina de balanceo;

- capturar las fuerzas aplicadas por la rueda 3 cuando gira y está sometida localmente a una fuerza de compresión;

- capturar los parámetros característicos de la actitud de las ruedas 3 del vehículo 2.

Preferiblemente, la al menos una etapa de medición se realiza de tal manera que se mida al menos un parámetro de medición de los de la siguiente lista: deriva de la rueda, desgaste de la rueda, fuerza radial, desbalance residual.

5 Preferiblemente, la al menos una simulación comprende variar el valor de al menos el parámetro del patrón de los de la siguiente lista: ubicación de ruedas en el vehículo, ubicación de neumáticos en las llantas, coincidencia de neumáticos en las respectivas llantas, actitud de la rueda, conicidad de la rueda y ajuste de frenos, amortiguadores y resortes de suspensión.

10 Preferiblemente, el método también comprende una etapa de almacenar los datos relacionados con los parámetros de medición medidos en una memoria del módulo 5 de almacenamiento de datos (dicha memoria es una memoria adicional, o una memoria dividida en dos porciones distintas, diseñada para contener los resultados de las mediciones tomadas utilizando instrumentos de medición, como se describe anteriormente).

15 La invención tiene las siguientes ventajas.

Proporciona a la persona de servicio de neumáticos una herramienta fidedigna y confiable que la ayuda a elegir los ajustes que se realizarán en un vehículo de acuerdo con las condiciones reales del vehículo.

20 La herramienta también es particularmente conveniente para el cliente (es decir, el propietario del vehículo) y también es altamente confiable y precisa ya que permite verificar el efecto del ajuste sugerido sobre el comportamiento del vehículo en carretera sin tener que probar realmente el vehículo en la carretera.

25 Además, la invención proporciona a la persona de servicio de neumáticos una herramienta la cual es fácil de utilizar (debido a que no requiere que la persona entienda los mecanismos que controlan el patrón, ya que no es una herramienta para diseñar el vehículo o una parte de este) y la cual hace posible (sin dejar de proporcionar información óptima con base en los datos de configuración recibidos) tomar en cuenta todos los requisitos reales del cliente, y todas las restricciones y limitaciones sobre ajustes específicos del vehículo con los cuales la persona de servicio de neumáticos tiene que tratar en términos prácticos.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) para suministrar información a una persona de servicio de neumáticos para ajustar de manera estática las ruedas (3) o los neumáticos (4) de un vehículo (2) motorizado, que comprende:
- 5 - un módulo (5) de almacenamiento de datos con acceso a una base de datos que define un patrón para el funcionamiento de un vehículo (2), que tiene una pluralidad de parámetros del patrón, por lo que se puede calcular una trayectoria del vehículo a través de dicho patrón;
- 10 - un módulo (6) de control adaptado para recibir valores de una pluralidad de parámetros de medición correlacionados con un comportamiento del vehículo (2) en carretera con su trayectoria, en donde al menos uno de dichos parámetros de medición se mide en una condición estática del vehículo (2),
- 15 definir valores de los parámetros del patrón de acuerdo con el valor medido para el parámetro de medición con el fin de definir una configuración inicial de los valores de parámetro del patrón, y
- 20 definir al menos un parámetro de evaluación correlacionado con los parámetros del patrón y representativo del comportamiento del vehículo en carretera con su trayectoria, definiéndose un criterio de evaluación para dicho parámetro de evaluación;
- 25 - un módulo (7) de procesamiento adaptado para realizar una pluralidad de simulaciones del comportamiento del vehículo (2) en carretera y su trayectoria utilizando dicho patrón, con el fin de determinar una configuración modificada de los valores de parámetro del patrón,
- 30 estando programado el módulo (7) de procesamiento para definir una primera parte de los parámetros del patrón como constante en los valores de la configuración inicial y una segunda parte de los parámetros del patrón como variable, estando programado el módulo (7) de procesamiento para variar automáticamente el valor de los parámetros del patrón definidos como variables, en donde dichos parámetros del patrón definidos como variables comprenden al menos uno de los parámetros del patrón correlacionados con una condición de las ruedas (3) la cual es ajustable por la persona de servicio de neumáticos,
- 35 estando programado el módulo (7) de procesamiento para realizar una simulación del comportamiento del vehículo (2) en carretera de acuerdo con la configuración inicial y una simulación de acuerdo con una configuración modificada, en donde el aparato deriva una primera trayectoria del vehículo con los parámetros del patrón en su configuración inicial y una segunda trayectoria del vehículo con los parámetros del patrón modificados por el módulo de procesamiento, estando programado el módulo (7) de procesamiento para realizar una pluralidad de simulaciones con el fin de determinar la configuración modificada de los valores de parámetro del patrón mediante sucesivas iteraciones,
- 40 estando programado el módulo (7) de procesamiento para calcular, en cada iteración y simulación correspondiente, un valor correspondiente para el parámetro de evaluación, de acuerdo con el resultado de la simulación respectiva, para evaluar si el comportamiento del vehículo coincide con el criterio determinado por el parámetro de evaluación, con el fin de determinar una configuración modificada de los valores de parámetro del patrón correspondiente a un comportamiento del vehículo (2) en carretera con su trayectoria, que es mejor que el comportamiento del vehículo en
- 45 carretera con su trayectoria, correspondiente a la configuración inicial, de acuerdo con dicho al menos un parámetro de evaluación;
- 50 - un módulo (8) para presentar a la persona de servicio de neumáticos información de servicio para ajustar dicha condición de las ruedas (3) de acuerdo con la configuración modificada dada.
- 55 2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo (7) de procesamiento está programado para realizar una pluralidad de simulaciones con el fin de determinar la configuración modificada de los valores de parámetro del patrón mediante sucesivas iteraciones.
- 60 3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el módulo (6) de control está adaptado para mostrar a la persona una lista de parámetros de evaluación y definir dicho parámetro de evaluación de acuerdo con una selección realizada por la persona.
- 65 4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo (6) de control está adaptado para mostrar a la persona una lista que contiene al menos un subconjunto de los parámetros del patrón y recibir al menos uno de dichos parámetros seleccionados por la persona de la lista y en donde el módulo de procesamiento está programado para modificar o, alternativamente, para mantener sin cambios los parámetros del patrón seleccionados por la persona durante las simulaciones.

5. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo (6) de control está adaptado para recibir de la persona datos útiles para identificar el tipo de vehículo y para definir valores de uno o más parámetros del patrón de acuerdo con el tipo de vehículo (2) definido, con el fin de definir la configuración inicial de los valores de parámetro del patrón.
6. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo (8) de presentación está adaptado para poner a disposición de la persona la al menos una simulación realizada por el módulo (7) de procesamiento.
7. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo (7) de procesamiento está adaptado para variar el valor de al menos uno de los parámetros del patrón incluidos en la siguiente lista: ubicación de la rueda (3), ubicación del neumático (4) en las llantas, coincidencia de neumáticos (4) individuales en las llantas respectivas, actitud de la rueda (3), conicidad de la rueda (3) y ajuste de frenos, amortiguadores y resortes de suspensión.
8. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un parámetro de medición se incluye en la siguiente lista: deriva de la rueda, desgaste de la rueda, fuerza radial, desbalance residual.
9. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha información proporcionada con base a dicha etapa de cálculo comprende elementos seleccionados a partir de la siguiente lista:
- retirar un neumático (4) de la llanta (3) y montarlo en la dirección opuesta;
 - girar el neumático (4) con respecto a la llanta (3) en una cantidad que se calculará por una máquina de servicio de ruedas;
 - corregir la conicidad del neumático (4);
 - montar las ruedas (3) en las posiciones dadas en el vehículo (2);
 - ajustar mecánicamente el movimiento de la rueda 3 de tal forma que se modifiquen los ángulos característicos de la actitud del vehículo;
 - sustituir o ajustar la suspensión;
 - sustituir o ajustar los frenos;
 - reprogramar de las unidades de control electrónico que controlan el frenado, la estabilidad y la actitud directamente en el vehículo.
10. Un método para suministrar a una persona de servicio de neumáticos información para ajustar de manera estática las ruedas (3) o los neumáticos (4) de un vehículo (2) motorizado, que comprende las siguientes etapas:
- preparar una base de datos que define un patrón para el funcionamiento del vehículo (2), teniendo el patrón una pluralidad de parámetros del patrón, por lo que se puede calcular una trayectoria del vehículo a través de dicho patrón;
 - medir un valor de una pluralidad de parámetros de medición correlacionados con el comportamiento del vehículo (2) en carretera con su trayectoria, en donde al menos uno de dichos parámetros de medición se mide en una condición estática del vehículo (2),
 - definir valores de los parámetros del patrón de acuerdo con el valor medido para el parámetro de medición con el fin de definir una configuración inicial de los valores de parámetro del patrón, en donde una primera parte de los parámetros del patrón se define como constante en los valores de la configuración inicial y una segunda parte de los parámetros del patrón se define como variable,
 - definir al menos un parámetro de evaluación correlacionado con los parámetros del patrón y representativo al comportamiento del vehículo (2) en carretera con su trayectoria, definiéndose un criterio de evaluación para dicho parámetro de evaluación;
 - realizar una pluralidad de simulaciones del comportamiento del vehículo (2) en carretera que incluyen su trayectoria, utilizando dicho patrón, variando el valor de los parámetros del patrón definidos como variables con el fin de determinar la configuración modificada de los valores de parámetro del patrón, dichos parámetros del patrón definidos como variables que comprenden el valor de al menos uno de los parámetros del patrón correlacionados con una condición de las ruedas (3) ajustable por la persona de servicio de neumáticos, en donde se realiza una simulación del comportamiento del vehículo (2) en carretera de acuerdo con la configuración inicial y se realiza otra simulación de acuerdo con una configuración modificada, en donde el aparato deriva una primera trayectoria del vehículo con los

parámetros del patrón en su configuración inicial y una segunda trayectoria del vehículo con los parámetros del patrón modificados por el módulo de procesamiento, estando programado el módulo (7) de procesamiento para realizar una pluralidad de simulaciones con el fin de determinar la configuración modificada de los valores de parámetro del patrón por iteraciones sucesivas,

5 - calcular, en cada iteración y simulación correspondiente, un valor correspondiente del parámetro de evaluación, de acuerdo con el resultado de la simulación respectiva, para evaluar si el comportamiento del vehículo coincide con el criterio determinado por el parámetro de evaluación, con el fin de determinar una configuración de parámetro del patrón modificado correspondiente a un comportamiento del vehículo en carretera, con su trayectoria, que es mejor, que el comportamiento del vehículo en carretera con su trayectoria, correspondiente a la configuración inicial, de acuerdo con dicho al menos un parámetro de evaluación;

10 - presentar a la persona de servicio de neumáticos información de servicio para ajustar dicha condición de las ruedas (3) de acuerdo con la configuración modificada dada.

15 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la etapa de simulación se repite una pluralidad de veces, variando el valor de al menos un parámetro del patrón de una vez a otra, con el fin de determinar la configuración modificada de los valores de parámetro del patrón por iteraciones sucesivas.

20 12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, en donde la definición de al menos un parámetro de evaluación se produce en respuesta a una selección que la persona hace a partir de una lista de parámetros de evaluación predeterminados.

25 13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, que comprende una etapa, que precede a la etapa de simulación, de presentar a la persona una lista que contiene al menos un subconjunto de los parámetros del patrón, para permitir que la persona seleccione al menos uno de los parámetros a partir de la lista, y para definirlo como variable o, alternativamente, mantenerlo constante en la etapa de simulación a seguir.

30 14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende una etapa, que precede a la etapa de simulación, de presentar a la persona información útil para identificar el tipo de vehículo con el fin de definir valores de uno o más de los parámetros del patrón de acuerdo con el tipo de vehículo identificado.

35 15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, que comprende una etapa de presentar a la persona una representación visual de al menos una simulación.

16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en donde el al menos un parámetro de medición se mide en todas las ruedas del vehículo (2).

40 17. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en donde la etapa de medición comprende al menos una de las siguientes etapas:

- capturar el perfil de una de las ruedas (3) a partir de una máquina de cambio de neumáticos;

45 - capturar el perfil de una de las ruedas (3) a partir de una máquina de balanceo;

- capturar los desbalances de una de las ruedas (3) a partir de una máquina de balanceo;

- capturar las fuerzas aplicadas por la rueda (3) cuando gira y está sometida localmente a una fuerza de compresión;

50 - capturar los parámetros característicos de la actitud de las ruedas (3) del vehículo (2).

con el fin de medir al menos un parámetro de medición a partir de los de la siguiente lista: deriva de la rueda, desviación de la rueda, fuerza radial, desbalance residual.

55 18. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de 10 a 17, en donde la al menos una simulación comprende variar el valor de al menos el parámetro del patrón a partir de los de la siguiente lista: ubicación de la rueda (3), ubicación del neumático (4) en las llantas, coincidencia de neumáticos (4) individuales en las llantas respectivas, actitud de la rueda (3), conicidad de la rueda (3) y ajuste de frenos, amortiguadores y resortes de suspensión.

60 19. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 10 a 18, que comprende una etapa de almacenar los valores medidos para al menos un parámetro de medición.

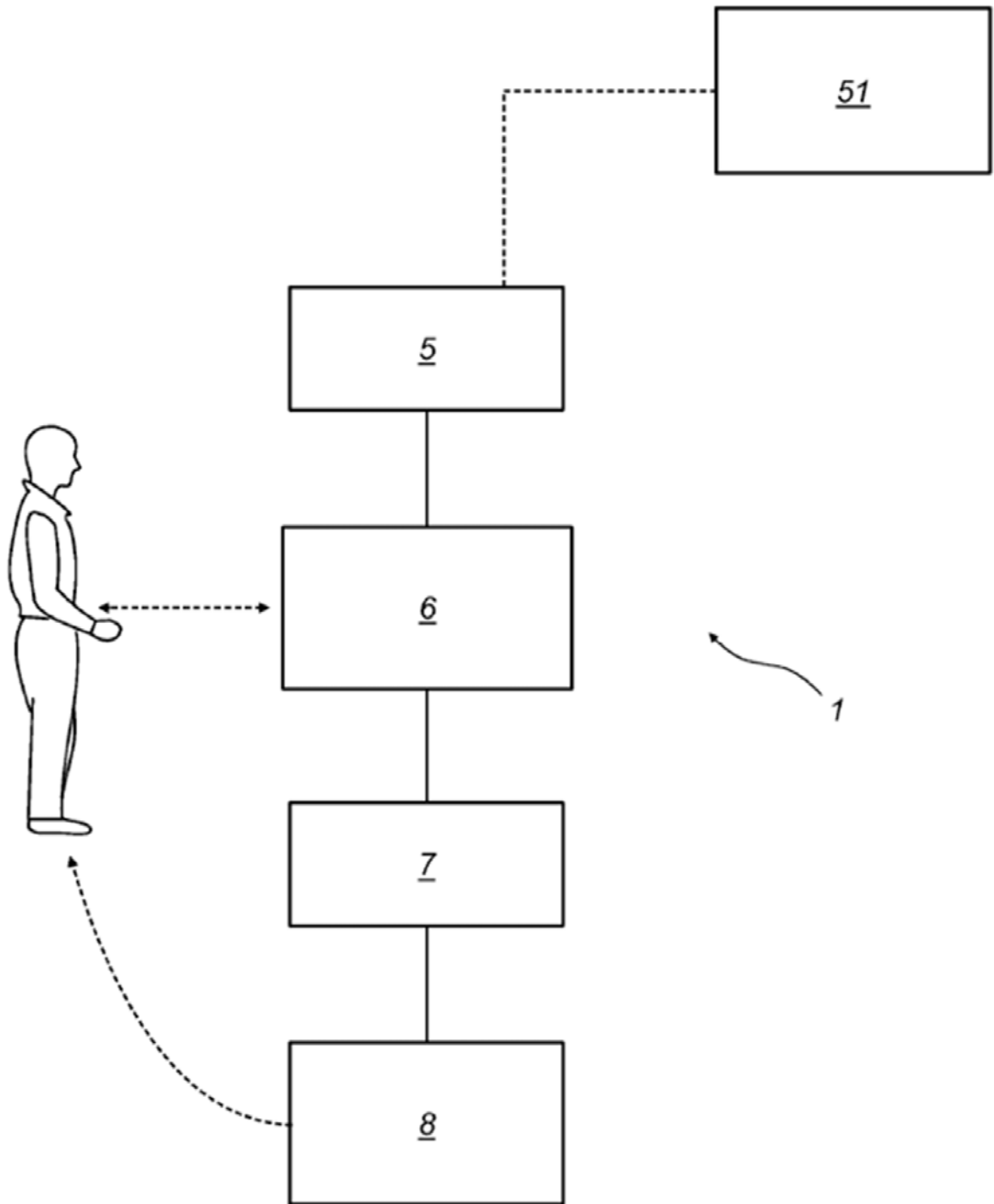
20. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 10 a 19, en donde dicha información proporcionada con base en dicha etapa de cálculo comprende elementos seleccionados a partir de la siguiente lista:

65 - retirar un neumático (4) de la llanta (3) y montarlo orientado en la dirección opuesta;

ES 2 781 850 T3

- girar el neumático (4) con respecto a la llanta (3) en una cantidad que se calculará por una máquina de servicio de ruedas;
- 5 - corregir la conicidad del neumático (4);
- montar las ruedas (3) en las posiciones dadas en el vehículo (2);
- 10 - ajustar mecánicamente los medios de movimiento de la rueda 3 de tal manera que modifican los ángulos característicos de la actitud del vehículo;
- sustituir o ajustar la suspensión;
- 15 - sustituir o ajustar los frenos;
- reprogramar las unidades de control electrónico que controlan el frenado, la estabilidad y la actitud directamente en el vehículo.

FIG. 1



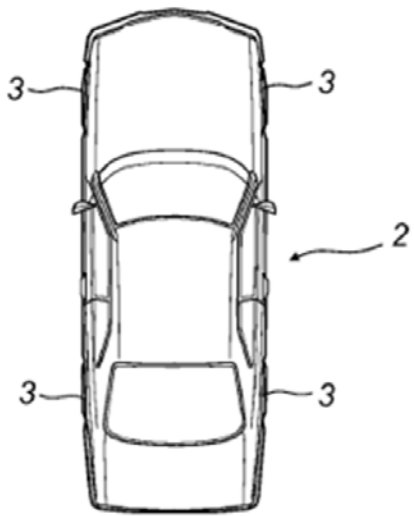


FIG. 2

FIG. 3

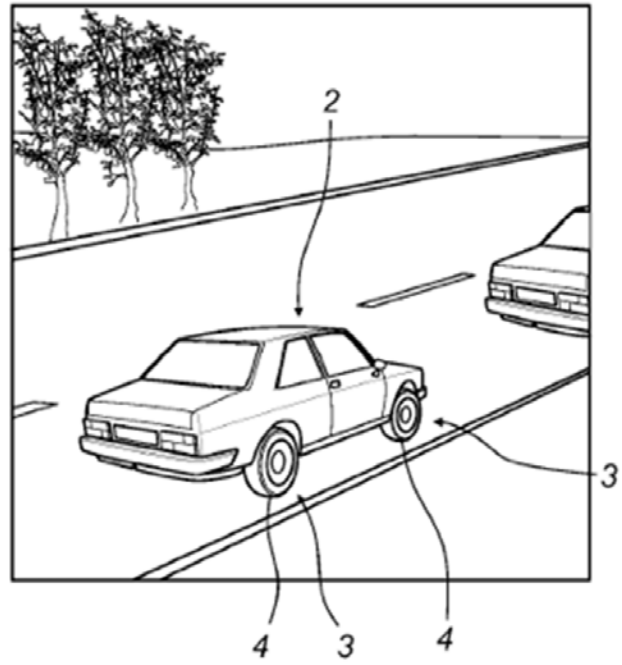


FIG. 4

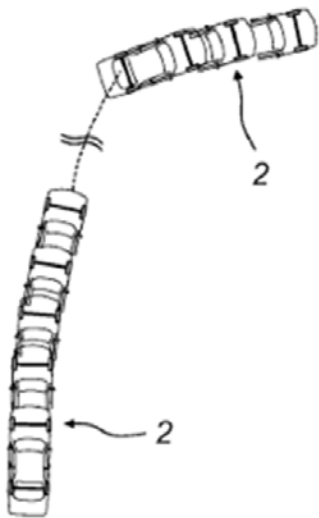


FIG. 5

