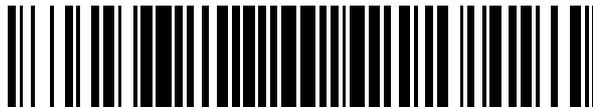


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 916**

51 Int. Cl.:
G01M 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09000881 .4**

96 Fecha de presentación: **22.01.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2211161**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2010**

54 Título: **Sistema de diagnóstico de rueda**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.11.2012

73 Titular/es:
**SNAP-ON EQUIPMENT SRL A UNICO SOCIO
(100.0%)
Via Provinciale per Carpi, 33
42015 Correggio (RE), IT**

72 Inventor/es:
**BRAGHIROLI, FRANCESCO y
SHANKAR, MUKHERJEE**

74 Agente/Representante:
PONTI SALES, Adelaida

ES 2 389 916 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

Sistema de diagnóstico de rueda

SECTOR DE LA INVENCION

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un sistema de diagnóstico de rueda, y en particular a un sistema de diagnóstico sin contacto para diagnosticar la condición de una rueda montada en un vehículo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] Los siguientes términos se utilizan en la descripción presentada en este documento y por lo general se debe dar el siguiente significado a menos que se diga lo contrario o enuncie en otras descripciones mencionadas en este documento.

10 **[0003]** "Rueda" se refiere a un disco de soporte mecánico generalmente cilíndrico, típicamente metálico, para soportar una cubierta de neumático y típicamente se monta en un eje del vehículo. Una rueda tiene dos bridas axialmente espaciadas (o labios anulares), estando cada brida adaptada para recibir firmemente a uno de los dos talones del neumático montado respectivamente.

15 **[0004]** "Neumático" es un dispositivo mecánico laminado de forma generalmente toroidal (usualmente un toro abierto) que tiene dos talones, dos paredes laterales y una superficie ranurada, hechos de caucho, productos químicos, tejido y acero u otros materiales, y que típicamente se infla con aire a presión. Un neumático está montado en la cama de llanta de una llanta (A continuación se detallará la llanta).

[0005] "Pared lateral" de un neumático se refiere a una porción de la cubierta de neumático entre la superficie ranurada (superficie de la banda de rodadura, por lo general la superficie de rodadura de la cubierta) y el talón.

20 **[0006]** El término "llanta" se refiere a la parte de una rueda que está hecha de metal, en particular aluminio, acero o aleación u otros, y a la que se adjunta una cubierta de neumático, generalmente de goma. La llanta incluye un fondo de la llanta que se extiende periféricamente a la que está unida la cubierta de neumático (montada), y una porción de disco de la rueda en la cama de la llanta que se extiende periféricamente. Esta parte de disco de rueda puede tener aberturas o ninguna abertura en absoluto. El disco de la rueda también se puede formar a partir de radios.

25 **[0007]** Un procedimiento sin contacto y un sistema para el análisis de condiciones de los neumáticos por dirección de radiación al neumático que debe ser examinado y de detección de la radiación reflejada (escaneado) se describe, por ejemplo, en el documento EE.UU. 7 269 997 B2.

30 **[0008]** Este procedimiento sin contacto y un sistema para el análisis de condiciones de los neumáticos incluye una fuente de emisor para emitir señales de radiación hacia un neumático bajo prueba. El neumático tiene una superficie de banda de rodadura dispuesta entre dos paredes laterales, y el neumático está montado sobre una llanta para proporcionar una rueda de vehículo completa (ensamblaje de rueda de vehículo). Unos medios de detección reciben señales reflejadas por el neumático en respuesta a las señales de radiación emitida y dan como salida un resultado de detección correspondiente. El resultado de la detección es suministrado a un sistema de procesamiento basado en un microordenador, y el sistema de procesamiento que está acoplado a la fuente emisora y el detector, obtiene una información geométrica, como por ejemplo una altura de una pluralidad de puntos en el neumático basada en las señales de detección de los medios de detección. A partir de los datos obtenidos y la información de altura de una condición de la llanta se puede determinar si hay un desgaste del neumático y cualquier parte dañada. Un perfil de superficie correspondiente, incluso con información de altura con código de colores se pueden mostrar al usuario para indicar el estado de los neumáticos detectados. El perfil de la superficie de la llanta se obtiene mediante la exploración de la superficie de la rueda mientras gira la rueda.

35 **[0009]** De acuerdo con la enseñanza técnica de esta referencia, se proporciona una disposición para montar la rueda del vehículo, y bajo el control del sistema de procesamiento (que tiene la función de un controlador) se gira la rueda y los medios de barrido son activados para obtener el resultado de exploración o detección. Por lo tanto, para la obtención de un resultado de detección adecuado, es necesario separar la rueda del vehículo a partir de la suspensión de la rueda del vehículo y montar la rueda de vehículo sometida a prueba en el sistema de análisis de las condiciones de los neumáticos. Esto lleva tiempo y requiere una gran cantidad de trabajo para el operario o el personal obtener una rueda de vehículo (o de ruedas plurales) a ensayar y que ha estado en uso regular y utilizar la información correspondiente sobre la cual se puede basar un análisis.

40 **[0010]** WO 96/10727 describe un aparato de exploración de neumáticos y un procedimiento correspondiente para diagnosticar una rueda sometida a un test montada en un vehículo. El vehículo se levanta y aparato de exploración de neumáticos se coloca bajo la rueda sometida a prueba, a continuación el vehículo se baja sobre el aparato y la rueda se hace girar mediante ruedecillas dispuestas en la parte superior del aparato. Bajo las ruedecillas está dispuesto un dispositivo de exploración para explorar la superficie del neumático.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0011] En vista de la técnica anterior, es por lo tanto un objeto de la presente invención, proporcionar un sistema de diagnóstico de rueda que permite una recogida fácil y fiable de datos para realizar un diagnóstico de la rueda con menos esfuerzo y tiempo.

5 **[0012]** De acuerdo con la presente invención, este objeto se logra mediante un sistema de diagnóstico de rueda, así como un procedimiento de diagnóstico de la rueda correspondiente tal como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

10 **[0013]** Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un sistema de diagnóstico de rueda para diagnosticar una rueda sometida a un test montada en un vehículo. El sistema de diagnóstico de rueda comprende una pluralidad de unidades de detección adaptadas para barrer superficies predeterminadas de la rueda sometida a un test cuando se hace girar la rueda sometida a un test, una unidad de soporte en la cual la pluralidad de unidades de detección está montada, en el que la unidad de soporte puede desplazarse libremente en relación con la rueda sometida a un test, y estando las unidades de detección situadas en diferentes posiciones sobre la unidad de soporte para explorar diferentes partes de las superficies predeterminadas de la rueda sometida a un test y recoger datos del resultado de la operación cuando la unidad de soporte se coloca en la rueda sometida a un test en una posición de exploración predeterminada.

20 **[0014]** Según un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento para diagnosticar la condición de la rueda sometida a un test montada en un vehículo, comprendiendo el procedimiento las etapas de mover libremente una unidad de soporte que tiene una pluralidad de unidades de detección situadas sobre esta en diferentes posiciones de esta, en un emplazamiento predeterminado en relación con la rueda sometida a un test, controlar la pluralidad de unidades de detección para realizar una operación de funcionamiento de diferentes superficies de la rueda sometida a un test y dar como salida un resultado de exploración cuando la rueda sometida a un test se hace girar, recogiendo de este modo datos del resultado de exploración, y evaluar los datos recogidos para definir la condición de la rueda sometida a un test

25 **[0015]** En cuanto a los aspectos primero y segundo de la presente invención, la unidad de soporte que es un dispositivo mecánico, lleva la pluralidad de unidades de detección (que se puede proporcionar como una pluralidad de cámaras) del sistema de diagnóstico de la rueda, y puesto que la unidad de soporte es libremente móvil y se proporciona como un dispositivo independiente, la unidad de soporte puede ser desplazada hacia las ruedas del vehículo (que incluye al menos una llanta y el neumático) que han de ser examinadas, es decir, para las que se hace el diagnóstico. Cuando el vehículo ha sido levantado hasta cierto punto, de modo que al menos la rueda específica a ensayar ya no contacta una superficie de tierra y se puede girar, el sistema de diagnóstico de la rueda y, específicamente, la unidad de soporte puede moverse libremente y se coloca en una posición de exploración optimizada cercana a la rueda del vehículo sometida a prueba, y se puede realizar la exploración de la rueda del vehículo. Es decir, la exploración así realizada incluye la exploración de diferentes partes de las superficies predeterminadas de la rueda del vehículo, y con este fin, la pluralidad de unidades de detección están montadas en la unidad de soporte de tal manera que se encuentra en diferentes posiciones de esta. Las diferentes posiciones permiten la exploración de las diferentes superficies de la rueda del vehículo desde diferentes direcciones de visión.

40 **[0016]** Por consiguiente, ya no es necesario desmontar la rueda del vehículo bajo prueba, sino sólo levantar el vehículo y colocar la unidad de soporte que puede moverse libremente con la pluralidad de unidades de detección montadas sobre el mismo en la posición de exploración correspondiente u optimizada. Esto reduce considerablemente el trabajo y el esfuerzo del operario o del usuario y facilita el proceso ya que sólo es necesario levantar el vehículo que igualmente se requiere de todos modos cuando se desmonta al menos una rueda del vehículo. Por lo tanto, se puede lograr más fácilmente un análisis preciso y optimizado o recogida de información sobre la condición de la rueda del vehículo respectivo bajo prueba y en un plazo de tiempo más corto.

[0017] Las realizaciones preferidas de la presente invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

45 **[0018]** En relación con el primer aspecto de la presente invención, la rueda bajo prueba incluye al menos una llanta y un neumático. Cada una de las unidades de detección puede tener un rango de exploración predefinido, estando cada uno de los rangos de exploración dirigidos hacia una de la banda de rodadura y unas paredes laterales primera y segunda del neumático, lo que resulta en la exploración detallada de la superficie completa de interés de la llanta por una respectiva unidad de detección.

50 **[0019]** El sistema incluye además un codificador giratorio que está mecánicamente acoplado a la rueda sometida a un test por una ruedecilla de contacto y que está adaptado para detectar un movimiento giratorio del rueda. Esto resulta en la disposición de estructura de datos relacionada con el ángulo de los datos recogidos de la rueda (neumático) bajo prueba.

55 **[0020]** El sistema puede comprender además una unidad de accionamiento conectada funcionalmente a la rueda sometida a un test por una ruedecilla de contacto y que está adaptada para girar la rueda de una manera predeterminada cuando la unidad de soporte está en la posición de funcionamiento predeterminada. Por otra parte, también puede proporcionarse además una caja de cambios que está dispuesta para el acoplamiento de la unidad

de accionamiento a la ruedecilla de contacto. Esto conduce a una unidad de accionamiento para hacer girar la rueda sometida a prueba de una manera motorizada de manera que se puede conseguir una rotación predeterminada. El control puede ser realizado por una unidad de control.

5 **[0021]** La unidad de soporte puede comprender además un primer brazo móvil y un segundo brazo móvil sobre los cuales unas unidades de detección primera y segunda de la pluralidad de unidades de detección están montadas respectivamente, para variar la posición de las unidades de detección primera y tercera sobre la unidad de soporte.

[0022] Además, la unidad de soporte puede incluir también servodispositivos primero, segundo y tercero que llevan respectivamente a la pluralidad de unidades de detección, para variar una dirección de exploración respectivamente asignada a cada una de la pluralidad de las unidades de detección.

10 **[0023]** La unidad de soporte puede incluir además unos actuadores sensores primero, segundo y tercero que llevan respectivamente a la pluralidad de unidades de detección, para variar una dirección de exploración respectivamente asignada a cada una de la pluralidad de las unidades de detección.

15 **[0024]** Además, la unidad de soporte puede ser móvil de manera manual o de manera motorizada por un dispositivo de accionamiento para mover la unidad de soporte en relación con la rueda sometida a un test. Esto facilita el movimiento libre de la unidad de soporte y se puede configurar y controlar por el operario.

[0025] En relación con el segundo aspecto de la presente invención la rueda sometida a un test puede incluir al menos una llanta y un neumático, y cada una de las unidades de detección puede tener un rango de exploración predeterminado, y la etapa de control puede incluir la etapa de controlar la pluralidad de unidades de detección para recoger imágenes de al menos una banda de rodadura y unas paredes laterales primera y segunda del neumático.

20 **[0026]** La etapa de control del procedimiento puede incluir también una etapa de introducir una información de referencia angular obtenida por un codificador giratorio de la rueda sometida a un test cuando gira durante la operación de funcionamiento, y la etapa de asignar la información de referencia angular a los datos recogidos del resultado de exploración cuando la rueda sometida a un test se hace girar, así como introducir a información de presión obtenida por un sensor de presión indicadora de la presión entre dicha ruedecilla de contacto y dicha rueda sometida a un test.

25 **[0027]** La etapa de control puede incluir también la etapa de recoger una imagen de una marca de referencia proporcionada en una posición predeterminada sobre la rueda sometida a un test como una información de referencia angular durante la operación de funcionamiento cuando la rueda se hace girar, y la etapa de asignar la información de referencia angular a los datos recogidos del resultado de exploración de la rueda sometida a un test cuando gira.

30 **[0028]** El procedimiento puede comprender además una etapa de controlar una unidad de accionamiento conectada funcionalmente a la rueda sometida a un test por una ruedecilla de contacto, para hacer que la unidad de accionamiento gire la rueda sometida a un test de manera predeterminada

35 **[0029]** La etapa de controlar la unidad de accionamiento puede incluir una etapa de realizar un control de la unidad de accionamiento en función de la detección de la marca de referencia como una información de referencia angular, durante la operación de funcionamiento cuando la rueda sometida a un test se hace girar por la unidad de accionamiento

40 **[0030]** La etapa de controlar la unidad de accionamiento puede incluir una etapa de realizar un control de la unidad de accionamiento en función de la información de referencia angular proporcionada por el codificador giratorio durante la operación de funcionamiento cuando la rueda sometida a un test se hace girar por la unidad de accionamiento

[0031] La presente invención se aclara adicionalmente mediante las siguientes figuras y ejemplos que no están destinados a limitar el alcance de la presente invención. En concreto, los aspectos antes mencionados y otros de la presente invención serán evidentes a partir de las realizaciones descritas en lo sucesivo.

45 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0032] En los dibujos siguientes

La figura 1 muestra una disposición del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con una primera realización de la presente invención,

50 La figura 2 muestra una disposición del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con una segunda realización de la presente invención,

La figura 3 muestra una disposición del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con una tercera realización de la presente invención,

La figura 4 muestra una vista superior del sistema de diagnóstico de rueda mostrado en la figura 3, y La figura 5 muestra una disposición de circuito de bloques de los componentes funcionales del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con la figura 3.

5 La figura 6 muestra una vista superior del sistema de diagnóstico de rueda DS de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.

La figura 7 muestra una disposición de circuito de bloques de los componentes funcionales del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con la cuarta realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

Primera forma de realización

10 **[0033]** La figura 1 muestra una disposición del sistema de diagnóstico de rueda DS de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

15 **[0034]** La disposición del sistema de diagnóstico de rueda tal como se muestra en la figura 1 constituye una disposición básica (configuración básica) del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con la presente invención, e incluye una pluralidad de unidades de detección, tales como, por ejemplo, una primera, una segunda y una tercera unidad de detección. Las múltiples unidades de detección se pueden proporcionar como cámaras (SOL cameras, *stripe-of-light* cameras) o cualquier otros medios de recogida de imágenes adecuados. En lo que sigue se hace referencia a una primera cámara 1, una segunda cámara 2 y una tercera cámara 3. La pluralidad de cámaras 1, 2 y 3 funcionan como unidades de detección o medios sensores para captar imágenes de un objeto al que se dirigen las cámaras y en las que se centran. Para este fin, cada cámara incluye un sistema óptico de imagen 4, que es, por ejemplo, el que se muestra en la figura 1 en conjunción con la primera cámara 1. Preferentemente, las cámaras (unidades de detección) son de la misma estructura y función, pero la presente invención no se limita a tal disposición. Es posible el uso de cámaras de diferentes propiedades funcionales y ópticas. La pluralidad de cámaras 1 a 3 se puede adaptar para la obtención de imágenes mediante la exploración de una manera predeterminada del objeto de interés.

25 **[0035]** La pluralidad de cámaras 1 a 3 está montada en una unidad de soporte 5 que puede estar dispuesta preferentemente como un marco en el que la pluralidad de cámaras 1 a 3 están situadas en diferentes posiciones. La unidad de soporte 5 puede tener, por ejemplo una parte de marco izquierda 6, una parte de marco central 7 así como una parte de marco derecha 8, estando las partes de marco izquierda y derecha 6 y 8 conectadas entre sí a través de la parte central 7, formando de este modo un marco rígido y estable. En un extremo distal de la parte de marco izquierda 6 y la parte de marco derecha 8, están montadas respectivamente una cámara (unidad de detección) tales como la primera cámara 1 y la tercera cámara 3. Las cámaras primera y tercera 1 y 3 están preferentemente sustancialmente dirigidas en direcciones opuestas para recoger imágenes de cualquier objeto que esté dispuesto entre las cámaras primera y tercera 1 y 3. También es posible dirigir las cámaras primera y tercera 1 y 3 con diferentes ángulos de visión para recoger una imagen del objeto de interés.

35 **[0036]** La parte de marco central 7 está provista de la segunda cámara 2 la dirección de obtención de imágenes de esta estando adaptada para recoger también imágenes de un objeto dispuesto entre las cámaras primera y tercera 1 y 3 forman un diferente ángulo de visión.

40 **[0037]** La unidad de soporte 5 está provista de una pluralidad de soportes para obtener una determinada altura de la unidad de soporte 5 en relación con el nivel del suelo, y algunos de los soportes están dotados de ruedecillas 10 de modo que la unidad de soporte 5 puede ser movida libremente y posicionada preferentemente sobre una superficie plana y homogénea.

45 **[0038]** Para mover fácilmente la unidad de soporte 5 de una manera libre por el operario o usuario la unidad de soporte 5 puede estar provista de medios de agarre tal como por ejemplo un mango 11 a través del cual el usuario puede levantar ligeramente la unidad de soporte tal como un mango y puede mover la unidad de soporte 5 utilizando las ruedecillas 10 de las que están dotadas algunos de los soportes 9. La disposición y forma del mango 11 es solamente un ejemplo y cualesquiera otros medios adecuados de agarre se pueden adoptar para mover libremente la unidad de soporte 5

50 **[0039]** El sistema de diagnóstico de rueda DS según la presente invención debe ser colocado cerca de una rueda de vehículo 12 que debe ser examinada. El vehículo que tiene la rueda 12 que debe ser examinada debe ser levantado hasta cierto punto de manera motorizada o manualmente, de modo que la rueda de vehículo 12 que debe ser examinada deja de estar en contacto con la superficie del suelo sobre al que el vehículo descansa. Por consiguiente, si la palanca de cambios del vehículo se pone en la posición neutral y se liberan los medios de frenado, la rueda de vehículo correspondiente 12 que debe ser examinada (en lo que sigue denominada rueda 12 sometida a un test) puede ser girada.

55 **[0040]** Por consiguiente, cuando el sistema de diagnóstico de rueda DS junto con la unidad de soporte 5 se mueve hacia la rueda 12 sometida a un test y se coloca en una posición optimizada adecuada para explorar la rueda y

- 5 concretamente la superficie del neumático de esta, se puede iniciar la exploración de la superficie del neumático de la rueda sometida a un test. Más concretamente, según la disposición de la primera realización de la presente invención mostrada en la figura 1, la rueda 12 sometida a un test sigue estando montada en el vehículo pero libre de cualquier contacto con la superficie del suelo de modo que la rueda 12 sometida a un test puede ser movida de una manera predeterminada y manualmente por el usuario del sistema de diagnóstico de rueda DS.
- 10 **[0041]** Por lo que respecta a la operación de funcionamiento que debe ser realizada por la pluralidad de cámaras 1 a 3 (unidades de detección) para explorar la rueda 12 sometida a un test, y más concretamente las superficies del neumático 13 de la rueda 12, cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3 tiene su propio rango de exploración. Es decir, la primera cámara 1 tiene un primer rango de exploración 14, la segunda cámara 2 tiene un segundo rango de exploración 15, y la tercera cámara 3 tiene un tercer rango de exploración 16. Los diferentes rangos de exploración 14 a 16 de la pluralidad de cámaras 1 a 3 cubren diferentes superficies de la completa superficie del neumático 13. En detalle, el primer rango de exploración 14 de la primera cámara 1 cubre una pared lateral izquierda del neumático 13, el segundo rango de exploración 15 de la segunda cámara 2 cubre la superficie del neumático 13 que tiene un ranurado 17 (la banda de rodadura 17), y el tercer rango de exploración 16 de la tercera cámara 3 cubre una pared lateral derecha del neumático 13.
- 20 **[0042]** Por consiguiente, todas las superficies interesantes, tales como dichas superficies predeterminadas del neumático 13 pueden ser exploradas. Es decir, cada cámara de la pluralidad de cámaras 1 a 3 realiza una operación de funcionamiento y por lo tanto una imagen pick-up funcionamiento de una particular de las superficies predeterminadas del neumático 13 y recoge imágenes correspondientes de las superficies predeterminadas del neumático respectivas 13, siendo estas imágenes proporcionadas como señales eléctricas y que constituyen señales de detección de las múltiples cámaras 1 a 3 (unidades de detección). Hay que destacar que en función del posicionamiento de la unidad de soporte 5 cerca de la rueda 12 sometida a un test cualquier zona o área de interés de la rueda 12 pueden ser exploradas y constituir material de diagnóstico de rueda.
- 25 **[0043]** El sistema de diagnóstico de rueda DS según la presente invención por lo tanto constituye un sistema de diagnóstico de rueda sin contacto en el que concretamente se realiza un diagnóstico mientras la rueda 12 sometida a un test sigue estando montada en el vehículo. A partir de la detección se obtienen resultados datos de diagnóstico de las múltiples cámaras 1 a 3 tras el procesamiento.
- 30 **[0044]** El funcionamiento de la pluralidad de cámaras 1 a 3 permite al sistema de diagnóstico de rueda DS medir el ranurado del neumático (banda de rodadura 17) y las características geométricas de las paredes laterales mientras la rueda 12 sigue estando montada en el vehículo. El sistema de diagnóstico de rueda DS mide las características de la rueda 12, y más preferentemente las características del neumático 13, y permite representar la información de diagnóstico en unos medios de representación locales (no mostrados en la figura 1) basada en las imágenes recogidas.
- 35 **[0045]** La pluralidad de cámaras 1 a 3 están conectadas para la transmisión de datos a una unidad de control central CCU que no se muestra en la figura 1 (que sin embargo se describe en la figura 5), y la información de diagnóstico puede ser representada en una pantalla local o puede ser transmitida a un ordenador remoto (ordenador huésped) para almacenamiento y/o representación. Concretamente, las conexiones de las múltiples cámaras 1 a 3 y la comunicación correspondiente pueden ser realizados ya sea por cables o de forma inalámbrica, a partir de comunicación RF (radio frecuencia), señales infrarrojas o cualquier otra forma de transmisión adecuada. Se pueden proporcionar diferentes canales de transmisión para las múltiples cámaras 1 a 3 y para el control de estas.
- 40 **[0046]** El sistema de diagnóstico de rueda DS permite el diagnóstico de rueda y/o neumático sin retirar la rueda 12 del coche. Solamente es necesario que el operario, tras haber colocado la libremente móvil unidad de soporte 5 en una predeterminada u optimizada posición de exploración cerca de la rueda 12 sometida a un test, y cuando se inicia el funcionamiento de las múltiples cámaras 1 a 3, la rueda 12 debe ser girada durante al menos una revolución completa de manera manual por el operario o usuario. Por lo tanto, la disposición mostrada en la figura 1 de la presente invención que está basada en una rotación manual de la rueda 12 sometida a un test constituye una disposición básica o configuración básica que implica una rotación manual de la rueda 12 sometida a un test.
- 45 **[0047]** Con esta configuración básica el usuario u operario tiene que levantar el coche hasta tener una rueda que gira libremente 12 sometida a un test, colocar el sistema de diagnóstico de rueda DS cerca de la rueda 12 o neumático 13, y manualmente girar la rueda 12 durante al menos una revolución completa mientras las múltiples cámaras 1 a 3 se hacen funcionar para realizar la operación de funcionamiento. Se recogen los datos correspondientes en la forma de la señales de detección de cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3. Los datos recogidos pueden ser transmitidos al ordenador local y/o a un ordenador huésped para la evaluación y procesamiento posteriores.
- 50 **[0048]** Para obtener una relación angular de la información recogida (información de exploración, resultado de detección) de cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3 al explorar las superficies predeterminadas de la rueda 12 sometida a un test mientras gira, se puede aplicar un marcador (una marca de referencia o una pegatina, no mostradas en la figura 1, ver la figura 3) a la llanta 18 o el neumático 13 en una posición predeterminada de este, preferentemente en al menos una de las paredes laterales del neumático 13. En el último caso, una de las cámaras

- laterales (por ejemplo la primera o tercera cámara 1 o 3) puede detectar la marca de referencia o pegatina, y esto se puede utilizar como una referencia angular al evaluar los datos recogidos (imágenes de exploración, señales de detección). Más concretamente, la función de la marca de referencia o pegatina como referencia puede ser utilizada por el software de evaluación de datos para detectar, cuando se ha alcanzado una revolución completa, suponiendo que el operario mantiene la rueda 12 girando en una y misma dirección. En particular, una referencia angular (información de ángulo) se puede asignar a los datos recogidos de la rueda 12 sometida a un test, asignando así una información de ángulo a una sección de una imagen como referencia geométrica.
- [0049]** Cuando la unidad de soporte 5 se ha colocado cerca de la rueda 12 bajo prueba, se puede llevar a cabo un ajuste de cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3, la adaptación de las múltiples cámaras 1 a 3 en vista de sus direcciones de exploración y su enfoque correcto sobre la superficie predeterminada respectiva de la rueda 12 bajo prueba. Preferentemente, las tres cámaras 1 a 3 realizan la operación de exploración al mismo tiempo de modo que solamente debe hacerse una rotación completa de la rueda 12 bajo prueba por parte del operario.
- [0050]** En caso de control de cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3 para la obtención de una operación de exploración consecutiva, entonces son necesarias varias rotaciones completas de la rueda 12 bajo prueba para obtener un análisis completo de la rueda 12 bajo prueba o de la parte de interés.
- [0051]** También es posible omitir la aplicación de una marca o etiqueta, y entonces no se conocerá la relación angular entre los datos recogidos y las posiciones reales de la superficie explorada del neumático 13. El diagnóstico se basa en los datos generales mínimos y máximos. También puede introducirse una referencia angular por un usuario como instrucción antes de hacer funcionar las cámaras 1 a 3 y realizar la rotación de la rueda 12 bajo prueba.
- [0052]** Cuando un diagnóstico de neumático se realiza a partir de los datos de exploración (resultados de la detección de las imágenes capturadas por la pluralidad de cámaras 1 a 3), se puede determinar un posible desgaste del neumático si la profundidad de la banda de rodadura es en general baja, y se puede determinar un punto plano si la desviación máxima de las lecturas de la banda de rodadura (resultados particulares de exploración) es demasiado alta (en relación con un valor umbral predeterminado). Esto se puede determinar sobre la base de un intervalo particular de un neumático adecuado y valores umbral adecuados acerca de los cuales se informa al usuario o al operario cuando dicho valor umbral es excedido por cualquier resultado de la detección evaluado.
- [0053]** Por otra parte, puede detectarse una posible protuberancia o cualquier depresión, si la desviación máxima del resultado de exploración de una determinada pared lateral (lecturas de pared lateral) es demasiado alta. Esto también se puede determinar en relación con rangos o valores de umbral predeterminados. También es posible detectar un patrón de desgaste de banda de rodadura si un talón está generalmente desgastado. Otras mediciones son posibles, tales como una medición con respecto a un daño de la llanta cerca de la pared lateral del neumático que también puede resultar dañada cuando la rueda del vehículo en cuestión ha golpeado una piedra de bordillo. Cuando el resultado completo de la medición, es decir, el resultado de la digitalización de la pluralidad de cámaras 1 a 3 se compara con la información predeterminada almacenada en general en un ordenador al que las cámaras 1 a 3 están conectadas para la evaluación de datos, incluso se pueden detectar y evaluar pequeños daños o ligeras deformaciones y preparados para la presentación al usuario o al operario para una referencia rápida y facilidad de localización de estos.
- [0054]** La disposición del sistema de diagnóstico de rueda DS tal como se mencionó anteriormente en relación con la figura 1 que describe el sistema de diagnóstico sin contacto del neumático del coche puede estar conectada a o puede incluir un ordenador personal compacto incrustado o una tarjeta de hardware similar, que puede ser conectada por medio de un sistema de bus correspondiente (USB, IEE1394 o equivalente) a la pluralidad de cámaras 1 a 3 para recoger y recolectar los datos de diagnóstico y para preparar los datos respectivos para su visualización y almacenamiento.
- [0055]** El sistema según se ha descrito anteriormente permite el diagnóstico del neumático sin quitar la rueda del coche 12 bajo prueba. Esta es una ventaja significativa cuando se recomienda una operación de alineación de ruedas o prueba de suspensión puesto que el operario puede proceder directamente con menos trabajo. La elevación del vehículo al menos ligeramente para colocar el sistema de diagnóstico de rueda DS cerca de la rueda 12 que debe ser examinada es necesaria de todos modos cuando hay que extraer la rueda 12 del vehículo. Por consiguiente, el sistema de diagnóstico de rueda DS según la presente invención proporciona la ventaja de que es necesario menos esfuerzo para probar la rueda del vehículo, y específicamente el neumático 13 de la misma. La recogida y suministro fáciles de los datos de las condiciones de la rueda del vehículo 12 y el neumático 13 de la misma se pueden obtener con trabajo y tiempo reducidos. La configuración tal como se describe en conjunción con la primera realización de la presente invención es extremadamente compacta, de peso ligero y portátil, y el operario necesita realizar una única medición, que incluye a la vez la superficie de la banda de rodadura 17, la pared lateral izquierda y la pared lateral derecha, de modo que se mejora la eficiencia del análisis del neumático (diagnóstico de la rueda). Es muy eficiente en todos los casos de diagnóstico de la rueda y, específicamente, cuando sólo se requiere el análisis de la banda de rodadura.

- 5 **[0056]** La unidad de soporte 5 se puede mover libremente de una manera fácil preferentemente sobre una superficie plana y se puede colocar en una manera optimizada para alcanzar la posición de exploración predeterminada con respecto a la rueda del vehículo 12 bajo prueba. Cuando se ha alcanzado la posición de exploración predeterminada (posición predeterminada de operación) puede iniciarse el funcionamiento de las cámaras, es decir, las cámaras se ponen en marcha para realizar la operación de exploración. Al haber sólo una revolución completa de la rueda 12 bajo prueba cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3 se hacen funcionar durante esta revolución completa. En caso de que, después de la evaluación de datos, una desviación entre los datos predeterminados y almacenados (almacenados estándar) o los datos específicos de referencia supera un valor umbral predeterminado, entonces el operario o el usuario puede ser informado de ello (estado de alarma).
- 10 Segunda forma de realización
- [0057]** Con referencia a la figura 2 se describe a continuación el sistema de diagnóstico de rueda DS según una segunda realización de la presente invención.
- 15 **[0058]** En la figura 2 se utilizan los mismos números de referencia para definir los mismos o correspondientes medios y las mismas unidades de medida que se han descrito en relación con la figura 1, y por lo tanto se omite una descripción detallada adicional.
- 20 **[0059]** La disposición del sistema de diagnóstico de rueda DS de acuerdo con la segunda realización de la presente invención y tal como se muestra en la figura 2 es básicamente la misma que la mostrada en la figura 1, en la que una pluralidad de unidades de detección, tales como las cámaras 1 a 3 están montadas en diferentes posiciones de las mismas, y las cámaras están dispuestas para explorar un objeto de interés, tal como una rueda de vehículo 12 o neumático 13 de la misma desde direcciones diferentes, obteniendo de este modo unos resultados de detección (exploración) de diferentes regiones predeterminadas o zonas de la rueda 12 (neumático 13) bajo prueba.
- 25 **[0060]** De una manera correspondiente a como se ha descrito en relación con el primer modo de realización, la unidad de soporte 5 de la segunda realización es igualmente libremente movable y puede ser fácilmente posicionada cerca de la rueda del vehículo 12 bajo prueba para realizar la operación de barrido. Con este fin, al menos algunos de los soportes 9 de la unidad de soporte 5 están provistos de ruedecillas 10 para mover fácilmente la unidad completa de apoyo 5 que incluye la pluralidad de cámaras 1 a 3. El operario puede utilizar un mango 11 para mover y posicionar la unidad de soporte 5 del mango 11 tal como se muestra en la figura 2 sólo a modo de ejemplo.
- 30 **[0061]** La unidad de soporte 5 de acuerdo con la segunda realización también incluye una parte de marco izquierda 6, una parte de marco central 7 así como una parte de marco derecha 8. Las respectivas partes de marco se muestran completamente muestra en la figura 1. En contraste con ello, en la figura 2, la representación de la parte de marco derecho 8 incluye una parte cortada en mayor detalle que representa un componente adicional del sistema de diagnóstico de rueda DS de acuerdo con la segunda realización. Es decir, una parte de la porción de marco derecha se omite para representar la disposición y posición preferida del codificador incremental (giratorio) 19.
- 35 **[0062]** Concretamente, el sistema de diagnóstico de rueda DS de acuerdo con la segunda realización incluye como componente adicional un codificador incremental 19 (codificador rotatorio). El codificador incremental 19 está conectado mecánicamente con una ruedecilla de contacto 20 que está en estrecho contacto con la superficie de rodadura 17 del neumático 13 de la rueda 12 bajo prueba. En particular, el codificador incremental 19 (la ruedecilla de contacto 20 del mismo) toca la superficie de la banda de rodadura 17 del neumático 13, y el codificador incremental se hace girar en estrecho contacto con la rueda del vehículo 12 bajo prueba cuando se hace girar la
- 40 rueda 12.
- [0063]** Tal como se ha descrito en relación con la primera forma de realización, para proporcionar el diagnóstico de acuerdo con la presente invención, el vehículo se debe elevar en cierta medida, de modo que las ruedas del vehículo o por lo menos la rueda del vehículo 12 bajo prueba ya no toque la superficie del suelo y pueda girar, y la unidad de soporte 5 se mueva cerca de la rueda 12 bajo prueba y específicamente en la posición de operación (exploración) predeterminada.
- 45 **[0064]** Cuando la rueda 12 gira bajo prueba durante la exploración o recogida de imágenes por las cámaras 1 a 3, también gira el codificador incremental 19 y proporciona una referencia mecánica o geométrica correspondiente a un ángulo de rotación de la rueda 12 bajo prueba. En más detalle, el codificador incremental 19, cuando la ruedecilla de contacto 20 en contacto con la rueda giratoria 12 bajo prueba, - proporciona una información de referencia angular, de modo que durante la ejecución de la operación de exploración por la pluralidad de cámaras 1 a 3 cada información o resultado de exploración recogido por la pluralidad de cámaras 1 a 3 puede ser asignada a un ángulo con relación en particular a un ángulo de referencia.
- 50 **[0065]** El resultado de detección proporcionado por el codificador incremental 19 cuando la rueda 12 bajo prueba se hace girar manualmente por el operario o usuario es suministrado a un ordenador personal o cualquier dispositivo de datos de evaluación equivalente (tal como, por ejemplo, una placa de hardware) para realizar la evaluación de datos y para proporcionar los datos recogidos en conjunción con una información angular en relación con un valor de referencia angular. Los datos correspondientes se pueden almacenar y se pueden volver a procesar para obtener, de referencia en un monitor o pantalla (no mostrado) una imagen destinada al usuario o al operario que representa
- 55

el resultado de detección completo preferentemente como una representación tridimensional (imagen). El resultado de detección del codificador incremental 19 puede ser suministrado al sistema de evaluación de datos u ordenador personal PC a través de cable o de cualquier manera inalámbrica adecuada.

5 **[0066]**] En consecuencia, la disposición mostrada en la figura 2, en la que además de la disposición mostrada en la figura 1 se prevé el codificador incremental 19, también constituye un ajuste básico del sistema de diagnóstico de rueda DS de la presente invención, y requiere menos esfuerzo, tiempo y trabajo para el operario o usuario para obtener un resultado de detección completo y fiable que refleje la condición del neumático 13 o de otras partes de la 12 rueda de vehículo bajo prueba que son de interés particular y que pueden ser exploradas por la disposición de la pluralidad de cámaras 1 a 3. Sólo es necesario que el usuario levante el vehículo hasta cierto punto, de modo que la 10 rueda 12 del vehículo de interés pueda girar, coloque el sistema de diagnóstico de rueda DS de la manera descrita anteriormente cerca del neumático 13 para el que se va a realizar el diagnóstico, y gire manualmente la rueda 12 durante al menos una revolución completa mientras las múltiples cámaras 1 a 3 se hacen funcionar y realizan la operación de funcionamiento y la recogida de los datos de exploración correspondientes.

15 **[0067]** La disposición mostrada en la figura 2 presenta las mismas ventajas que la disposición mostrada en la figura 1, así como una ventaja adicional de esta configuración manual consistente en que los datos completos de diagnóstico se pueden recoger con referencia a las posiciones angulares de la rueda 12 o el neumático 13 cuando se hace girar. Esto permite una capacidad de diagnóstico completo y aún más precisa del sistema de diagnóstico de rueda DS de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

20 **[0068]** De una manera similar a la primera realización, el operario puede realizar un preajuste manual de las cámaras 1 a 3, y específicamente una calibración o un ajuste fino de la operación de la cámara en relación con la posición predeterminada de la unidad de soporte 5 respecto a la rueda 12 bajo prueba. Además de la primera forma de realización, es necesario colocar la unidad de soporte 5 cerca de la rueda del vehículo 12 sometida a un test de modo que la ruedecilla de contacto 20 del codificador incremental 19 tenga un contacto cercano (con una cierta presión) con la banda de rodadura 17 del neumático 13 de manera que el codificador incremental 19 gire de manera 25 fiable sin ningún deslizamiento cuando la rueda bajo prueba 12 se hace girar.

Tercera realización

[0069] Una tercera realización del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con la presente invención se describirá a continuación en relación con las figuras 3 a 5.

30 **[0070]** La disposición básica del sistema de diagnóstico de rueda DS de la tercera realización es similar a la de la primera realización mostrada en la figura 1 y a la segunda realización mostrada en la figura 2, concretamente en vista de la disposición de la unidad de soporte 5 que incluye una parte de marco izquierda 6, una parte de marco central 7 y una parte de marco derecha 8 y de que está equipada con soportes 9 donde al menos algunos de los soportes 9 tienen ruedecillas 10 para mover la unidad de soporte completa 5 libre y fácilmente. Sobre diferentes 35 posiciones sobre la unidad de soporte 5 está montada la pluralidad de unidades de detección tales como cámaras, incluyendo una primera, segunda, y tercera cámaras 1 a 3. La pluralidad de cámaras 1 a 3 están dispuestas en la forma descrita anteriormente para explorar la rueda de vehículo 12 bajo prueba y específicamente el neumático 13 de la misma (la superficie ranurada, la banda de rodadura 17) y la obtención de resultados de detección (señales de detección) de los que se derivan después los datos de diagnóstico de evaluación de datos correspondientes.

40 **[0071]** Es decir, cuando la rueda 12 bajo prueba se hace girar por lo menos una rotación completa las múltiples cámaras 1 a 3 llevan a cabo la operación de exploración de las superficies predeterminadas del neumático 13 (banda de rodadura 17 y las dos paredes laterales del neumático 13) , y el resultado de la digitalización de las al menos tres cámaras es adecuada para la evaluación de datos adicional para proporcionar una información al usuario o al operario y para obtener una imagen adecuada en un monitor o pantalla que refleje los datos recogidos y 45 indicadora de la condición del neumático 13.

[0072] Además de las realizaciones primera y segunda, respectivamente, se proporcionan unos medios adicionales para obtener, de acuerdo con la tercera forma de realización, una disposición o configuración que incluye un medio de accionamiento para hacer girar la rueda del vehículo 12 bajo prueba.

50 **[0073]** Concretamente, la representación de la parte de marco derecha 8 incluye una parte recortada (parte omitida) para describir más claramente un codificador incremental 19 que se hace girar cuando la rueda del vehículo 12 bajo prueba se hace girar, por medio de una ruedecilla de contacto 20 en contacto cercano (presión determinada) con la superficie de la banda de rodadura 17 del neumático 13. El codificador incremental (codificador rotativo) 19 acoplado al ruedecilla de contacto 20 proporciona, como ya se ha descrito en relación con la segunda forma de realización, una referencia angular (información de referencia angular) a los datos recogidos por cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3 cuando la rueda de vehículo 12 bajo prueba se hace girar.

55 **[0074]** La disposición o configuración del sistema de diagnóstico de rueda DS de acuerdo con las realizaciones primera y segunda, constituye una configuración manual, en la que se requiere que el usuario o el operario gire la rueda de vehículo 12 manualmente para la obtención de al menos una revolución completa de la misma durante la operación de exploración de la pluralidad de cámaras 1 a 3.

- 5 **[0075]** El sistema de diagnóstico de rueda DS según la tercera realización de la presente invención constituye una configuración motorizada, y con esta finalidad, se proporciona una unidad de accionamiento 21 en forma de un motor. La unidad de accionamiento puede ser preferentemente un motor eléctrico que puede ser controlado adecuadamente en vista de la dirección de marcha, par y velocidad de rotación, y la unidad de accionamiento 21 puede estar conectada directamente a la ruedecilla de contacto 20 del codificador incremental 19.
- 10 **[0076]** Cuando se alimenta con energía a la unidad de accionamiento 21 la unidad de accionamiento 21 gira y acciona la ruedecilla de contacto 20 que está en estrecho contacto con la superficie de rodadura 17 del neumático 13. En consecuencia, el neumático 13 gira durante el tiempo y de acuerdo con la manera en que se hace funcionar la unidad de accionamiento 21 (es alimentado con energía).
- 15 **[0077]** El suministro de energía a la unidad de accionamiento 21 puede ser controlado de tal manera que se obtenga una rotación suave y uniforme de una rueda 12 del vehículo bajo prueba. Como el codificador incremental 19 proporciona un resultado de medición que refleja una posición angular de rotación de la rueda 12 de la unidad de accionamiento 21 se puede controlar para obtener la deseada por lo menos una revolución completa de la rueda 12 bajo prueba. Durante el funcionamiento de la unidad de accionamiento 21 y la rotación de la rueda 12 sometida a un test la pluralidad de cámaras 1 a 3 se activa para realizar la operación de funcionamiento y recoger datos que reflejan la condición del neumático 13. La información angular (de referencia angular) se asigna a los datos recogidos.
- 20 **[0078]** Por consiguiente, puede llevarse a cabo un control global, incluyendo los artículos controlados, la pluralidad de cámaras 1 a 3, la unidad de accionamiento (motor eléctrico) 21, así como el codificador incremental 19 acoplado a la ruedecilla de contacto 20 impulsado por la unidad de accionamiento 21 y girando por ello la rueda 12. El control puede ser realizado por cualquier ordenador personal o tarjeta de hardware adecuada y puede incluir un software adecuado para realizar las etapas de control necesarias.
- 25 **[0079]** La disposición del sistema de diagnóstico de rueda DS según la tercera realización de la presente invención puede incluir además una caja de engranajes 22 que puede estar prevista entre la unidad de accionamiento 21 y la ruedecilla de contacto 20. La caja de engranajes 22 puede incluir un sistema de transmisión para transmitir la velocidad de rotación de la unidad de accionamiento 21 a la ruedecilla de contacto 20. Cuando la unidad de accionamiento 21 se activa (con la alimentación) y gira, la rotación es proporcionada a la caja de cambios 22 y transmitida posteriormente a la ruedecilla de contacto 20, y la caja de engranajes 22 puede por ejemplo provocar una reducción o un aumento de la velocidad de rotación de la unidad de accionamiento 21 de acuerdo con los requisitos.
- 30 **[0080]** La disposición de la unidad de accionamiento 21 y la caja de engranajes 22 se pueden combinar también con el codificador incremental (codificador rotativo) 19 para proporcionar, cuando la rueda 12 se hace girar bajo prueba, una referencia angular a los datos recogidos por la pluralidad de cámaras 1 a 3 dispuestas sobre la unidad de soporte 5.
- 35 **[0081]** La vista superior de la figura 4 muestra la disposición de la pluralidad de cámaras en las distintas posiciones predeterminadas de la unidad de soporte 5 y también el alcance de detección particular (primero a tercer rango de exploración 14 a 16) de cada una de las cámaras 1 a 3. El suministro de energía a la unidad de accionamiento 21 se realiza mediante un cable correspondiente 23.
- 40 **[0082]** Por lo tanto, la disposición de acuerdo con la tercera realización de la presente invención proporciona la configuración motorizada, que puede ser un sistema de accionamiento directo similar al existente en el equilibrador de a bordo (equilibrador de acabado) sin una caja de cambios, o con una caja de cambios 22 que proporcione diferentes velocidades de rotación y una velocidad de adaptación optimizada. El sistema puede incluir o no el codificador incremental 19. En caso de que no se proporcione codificador incremental, como opción adicional, se puede proporcionar una etiqueta única o una marca de verificación en una de las paredes laterales del neumático que debe ser utilizada como una referencia angular tal como se describe en conjunción con la primera realización.
- 45 **[0083]** La etiqueta única o marca de referencia SM que está preferentemente pero no necesariamente siempre en uno de los flancos del neumático es recogida por la respectiva de la pluralidad de cámaras 1 a 3, y garantiza que al menos se ha realizado una rotación completa de la rueda de vehículo 12 que debe ser examinada.
- 50 **[0084]** El sistema de diagnóstico de rueda DS según la tercera realización de la presente invención proporciona básicamente las mismas ventajas que las realizaciones primera y segunda, debido a la libertad y facilidad con que se puede mover la unidad de soporte móvil 5 a la posición de exploración optimizada cerca a la rueda 12 del vehículo por parte del operario o usuario mediante el mango 11. Además, la disposición motorizada de acuerdo con la tercera realización proporciona la ventaja adicional de que la operación de medición se puede realizar sin ninguna rotación manual de la rueda 12 bajo prueba. Es decir, el usuario u operario no necesita tocar manualmente la rueda de vehículo 12 que debe ser examinada para hacer girar esta. Además, puesto que la rotación de la rueda de vehículo 12 sometida a un test se realiza de manera motorizada, se puede obtener un funcionamiento completamente automático del sistema de diagnóstico de rueda según la tercera realización.
- 55

- 5 **[0085]** En este caso, un controlador central, tal como un ordenador personal o cualquier placa de hardware pueden realizar un control de la unidad de accionamiento 21, la caja de cambios 22, si se proporciona, de la pluralidad de cámaras, y del codificador incremental (codificador giratorio) 19, preferentemente con control de realimentación. Los datos pueden recogerse de forma automática durante por lo menos una rotación de la rueda 12 del vehículo sometido a prueba, y también se puede proporcionar una evaluación posterior de los datos que conduzcan a una visualización del resultado de detección fácilmente legible y reconocible para el operario. También se puede controlar la caja de cambios 22 (por ejemplo para la adaptación de la velocidad de rotación) si se proporciona la caja de cambios 22.
- 10 **[0086]** La unidad de accionamiento 21, la caja de cambios (si se proporciona) y la ruedecilla de contacto 20 en conjunción con el codificador incremental 19 se fijan a la unidad de soporte 5 de manera que la disposición completa del sistema de diagnóstico de rueda DS según la tercera realización pueda ser movida libremente cuando se mueve la unidad de soporte 5 por medio del mango 11. Es necesario situar la unidad de soporte 5 cerca de la rueda del vehículo 12 de modo que al accionar la ruedecilla de contacto 20 la superficie ranurada de la cubierta de neumático 13 contacte con fiabilidad y la rueda del vehículo 12 bajo prueba se pueda girar sin ningún deslizamiento.
- 15 **[0087]** La figura 5 muestra un circuito eléctrico de bloques (los componentes funcionales) de los dispositivos y unidades del sistema de diagnóstico de rueda DS de las realizaciones primera a tercera, y específicamente, por ejemplo, la forma de realización tal como se muestra en las figuras 3 y 4.
- 20 **[0088]** El circuito de bloque incluye una unidad de control central (CCU) 24 que está conectada a cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3 (unidades de detección). El resultado de detección, es decir, las imágenes de exploración o recogidas de la respectiva parte predeterminada de la rueda 12 o del neumático 13 se transmite como una señal eléctrica (señal de datos) a la unidad central de control 24 para una evaluación de datos adicional. La unidad de control central 24 puede estar basada en un microprocesador y puede incluir el hardware necesario y también el software para llevar a cabo la evaluación de datos y para derivar a partir de esta base, los datos de diagnóstico deseados. Los datos de acuerdo con el resultado de detección también puede ser almacenados en un medio de almacenamiento correspondiente (no mostrado), y puede proporcionarse una zona de almacenamiento determinada para almacenar datos estándar acerca de las propiedades de diferentes tipos de neumáticos y de ruedas de vehículos. Los datos normalizados se pueden implementar de antemano en el momento de la fabricación del sistema de diagnóstico de rueda DS y se pueden actualizar, si es necesario.
- 25 **[0089]** La unidad central de control 24 también está conectada al codificador incremental 19 que está en contacto mecánico con la rueda del vehículo 12 giratoria, y por lo tanto en contacto con la superficie de rodadura 17 del neumático 13. La información del codificador (datos de referencia angular rotativos) se transmiten a la unidad de control central 24.
- 30 **[0090]** La unidad central de control 24 está conectada además a la unidad de accionamiento 21 que incluye, por ejemplo un motor, así como a la caja de cambios 22, si se proporciona. La figura 5 indica una conexión mecánica entre la unidad de accionamiento 21 y la rueda 12 a través de la caja de cambios 22, si se proporciona. Tanto la unidad de accionamiento 21 y la caja de engranajes 22 pueden ser controlados e incluso monitorizados por la unidad de control central 24.
- 35 **[0091]** La unidad de control 24 está conectada además con un dispositivo de entrada, tal como un teclado para introducir datos y comandos por el usuario u operario. El dispositivo de entrada 25 puede servir también para asesorar a la unidad central de control 24. Los resultados de detección se pueden procesar de una manera adecuada por la unidad de control central 24 y se puede mostrar como una imagen legible en una pantalla 26 conectada a la unidad central de control 24. En la pantalla 26, se puede visualizar una imagen tridimensional o cualquier otra imagen y los datos.
- 40 **[0092]** En la figura 5 las conexiones entre los respectivos dispositivos y unidades y la unidad central de control se representan como cables de conexión. Excepto el cable de alimentación para suministrar energía a la unidad de accionamiento 21, las instrucciones de control adicionales y la transferencia de datos también se pueden realizar de una manera inalámbrica. Los cables son apropiados en caso de que la unidad central de control 24 y el dispositivo de entrada adicional 25 y la pantalla 26 estén dispuestos en la unidad de soporte 5. Unos cables específicos serían necesarios si la unidad central de control 24 (y el medio adicional 25 y 26) se proporcionase estacionaria y por separado de la unidad de soporte que puede moverse libremente 5. En este caso, una comunicación inalámbrica también podría mejorar la movilidad de la unidad de soporte 5.
- 45 **[0093]** También es posible proporcionar al usuario o al operario un mando a distancia para introducir los datos o instrucciones de funcionamiento de forma remota cuando la unidad de control central 24 y sus dispositivos periféricos 25 y 26 están separados de la unidad de soporte 5. El uso de un control remoto mejora aún más la movilidad libre de la unidad de soporte 5 hacia y desde la rueda del vehículo 12 bajo prueba.
- 50 **[0094]** El software utilizado en la unidad central de control 24 después de la exploración y evaluación de datos correspondiente puede definir una desviación estándar entre o datos de referencia almacenados (con las tolerancias consideradas) y los datos de exploración reales que reflejan la condición del neumático 13 de la rueda 12 sometida a
- 55

un test. Si una desviación es mayor que un valor umbral predeterminado adecuado, puede administrarse una indicación correspondiente (estado de alarma) al operario.

Cuarta realización

- 5 **[0095]** Una cuarta realización del sistema de diagnóstico de rueda DS según la presente invención se describirá a continuación en relación con las figuras 6 y 7.
- [0096]** La figura 6 muestra una vista superior del sistema de diagnóstico de rueda DS de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.
- 10 **[0097]** Como puede verse a partir del contexto de la figura 6 el sistema de diagnóstico de rueda DS incluye una unidad de soporte 5 que está básicamente dispuesta de la misma manera que la unidad de soporte (marco) de las realizaciones primera a tercera. Por lo tanto, el sistema de diagnóstico de rueda DS incluye además unas unidades de detección primera a tercera proporcionadas preferentemente en la forma de una pluralidad de cámaras de 1 a 3. La disposición y dirección de exploración o dirección de obtención de imágenes corresponde sustancialmente a la estructura y a las condiciones de funcionamiento de la pluralidad de cámaras 1 a 3 de las otras realizaciones. Más específicamente, la dirección de exploración o la dirección de captación de imagen es tal como se representa en las figuras 1 a 4 y se menciona como intervalos de exploración primera a tercero 14 a 16.
- 15 **[0098]** La unidad de soporte 5 tal como se muestra en la figura 6 comprende una parte de marco izquierda 6, una parte de marco central 7 así como una parte de marco derecha 8. Además de la disposición de la unidad de soporte 5 de las otras formas de realización, de acuerdo con la cuarta realización, la parte de marco izquierda 6 lleva además un (primer) brazo móvil izquierdo 61 que se puede mover deslizantemente en la parte de marco izquierda 6 de modo que la longitud de toda la parte de marco izquierda 6 (elementos 6 y 61) se pueden ajustar.
- 20 **[0099]** De manera similar la parte de marco derecha 8 lleva un (segundo) brazo móvil derecho 81 de manera que se puede ajustar la longitud total de los dos elementos 8 y 81. Ambos brazos móviles 61 y 81 se pueden deslizar sobre las partes de marco respectivos 6 y 8 de acuerdo con un cierto rango de movimiento para ajustar la longitud total del mismo, y en una realización preferida, los brazos respectivos 61 y 81 pueden estar dispuestos de una manera telescópica. Los brazos móviles primero y segundo 61 y 81 están asignados respectivamente a las cámaras primera y tercera 1 y 3.
- 25 **[0100]** La disposición de los brazos móviles 61 y 81, respectivamente, montados de manera deslizante en las partes de marco izquierda y derecha 6 y 8 permite un movimiento o variación de la posición real de las cámaras primera y tercera 1 y 3, variando de este modo la posición de la cámaras primera y tercera 1 y 3 en la unidad de soporte 5 y extendiendo el rango de operación y variando el campo de barrido (rango de detección de imágenes) de cada una de las cámaras primera y tercera 1 y 3. Es decir, cuando los dos brazos móviles 61 y 81 se mueven para ajustar la posición de recogida de imágenes de barrido o en la posición de cada una de las cámaras 1 y 3, se realiza un movimiento de acuerdo con las flechas respectivas 63 y 83 mostradas en la figura 6
- 30 **[0101]** La unidad de soporte 5 puede incluir también servodispositivos en la unidad de detección para posicionar individualmente cada una de las cámaras 1 a 3. Los servodispositivos de unidad de sensor se proporcionan en forma de servodispositivos primero, segundo y tercero 27 a 29 tal como se muestra en las figuras 6 y 7. Es decir, el servodispositivo primero 27 lleva la primera cámara 1 y está adaptado para variar individualmente la dirección de exploración o de captación de imagen de la primera cámara 1, específicamente por inclinación de la primera cámara 1. Además, el segundo servodispositivo 28 lleva la segunda cámara 2 y está adaptado también para la panoramización o inclinación de la dirección de exploración o de captación de imagen de la segunda cámara 2. Del mismo modo, el servodispositivo tercero 29 lleva la tercera cámara 3 para la panoramización e inclinación de la dirección de exploración o de recogida de imagen. La posible panoramización e inclinación de cada cámara individual 1 a 3 se representa en la figura 6 por medio de las flechas 30.
- 35 **[0102]** La figura 7 muestra una disposición de circuito de bloques de los componentes funcionales del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con la cuarta realización.
- 40 **[0103]** La figura 7 muestra una unidad de control central 24 (CCU) que corresponde a la unidad de control central 24 tal como se muestra en la figura 5. La unidad de control central 24 puede estar basada en tecnología de microprocesadores y puede incluir hardware y software para realizar el control de los dispositivos que tiene conectados, así como para realizar una evaluación de datos correspondiente.
- 45 **[0104]** Concretamente, y tal como ya se ha mostrado en la figura 5, cada una de la pluralidad de unidades de sensores o cámaras 1 a 3 está conectada a la unidad de control central 24. Además, los servodispositivos primero a tercero 27 a 29 que respectivamente llevan las múltiples cámaras 1 a 3 también están conectados a la unidad de control central 24. Sobre la base de tal conexión que puede ser por cable o inalámbrica se puede controlar el funcionamiento de los servodispositivos respectivos 27 a 29, y también es posible extraer de los medios de codificación dispuestos en los servodispositivos 27 a 29 la posición real y las condiciones de funcionamiento de estos.
- 50
- 55

- [0105]** La unidad de control central 24 está por lo tanto adaptada para controlar el funcionamiento de cada una de las cámaras 1 a 3 y cada uno de los servodispositivos 27 a 29.
- [0106]** La unidad de control central 24 está conectada además a unos actuadores de marco primero y segundo 62 y 82 que están dispuestos respectivamente en o en los brazos móviles 61 y 81, respectivamente, para proporcionar el movimiento (preferentemente de deslizamiento) de brazo móvil respectivo 61 y 81. Por medio de la unidad de control central 24, se puede realizar la adaptación de la longitud de las partes de marco totales izquierda o derecha 6 y 8 de una manera manual o automática de acuerdo con el concepto de control predeterminado almacenado en la unidad de control central 24 o en un ordenador externo conectado a la misma.
- [0107]** De manera similar tal como se muestra en la figura 4, el vehículo sistema de diagnóstico DS puede incluir una ruedecilla de contacto 20 junto con un codificador incremental 19 y puede ser accionado por la unidad de accionamiento 21 para girar la rueda 12 sometida a un test. Además de esta disposición, la ruedecilla de contacto 20 puede incluir un sensor de presión 31 (Figura 7) para detectar la presión o fuerza con la que la ruedecilla de contacto 20 presiona a la superficie de rodadura del neumático 13 de la rueda 12 bajo prueba. La presión de contacto detectada o fuerza es introducida en la unidad de control central 24 conectada al sensor de presión 31, y la evaluación de datos se puede realizar para definir si la presión es lo suficientemente alta como para asegurar un accionamiento correcto y libre de interrupciones de la rueda 12.
- [0108]** La unidad de control central 24 está conectada además a unos actuadores de soporte primero y segundo 32 y 33 (Fig. 7) para adaptar, por un lado, las alturas de los soportes 9 de la unidad de soporte 5 (ver figuras 1 a 3), y por otra parte, mover las ruedecillas 10 para adaptar la posición de la unidad de soporte 5 en relación con la rueda del vehículo. La conexión de los actuadores de soporte 32 y 33 a la unidad de control central 23 permite el control adecuado del funcionamiento de los actuadores de soporte 32 y 33 para adaptar la posición completa de la unidad de soporte 5. El actuador de soporte puede incluir los motores eléctricos o cualquier otro dispositivo electro-mecánico adecuado.
- [0109]** La disposición mostrada en la figura 6, así como el circuito de bloques mostrado en la figura 7 permiten un posicionamiento preciso y la adaptación del sistema de diagnóstico de rueda DS en relación con la rueda de vehículo 12 sometida a un test.
- [0110]** Los medios y dispositivos adicionales proporcionados a la unidad de soporte 5 según la figura 6 también pueden ser proporcionados a la unidad de soporte 5 de las realizaciones anteriores 1 a 3. Además, la unidad de soporte 5 del sistema de diagnóstico de rueda DS puede incluir solamente la ruedecilla de contacto 20 con sensor de presión y el codificador 19, o puede incluir la unidad de accionamiento 21 para la conducción (giratoria) de una manera motorizada de la rueda del vehículo 12.
- [0111]** En caso de que el sistema de diagnóstico de rueda DS según la primera realización de la presente invención incluya los medios y dispositivos adicionales que se muestran en la figura 6, pero se omitan la ruedecilla de contacto 20 y los codificadores incrementales 19, entonces el operario en una fábrica o en el garaje puede mover unidad de soporte 5 hacia la rueda del vehículo (cuando el vehículo se levanta de manera que la rueda pueda girar), y el operario llevará a cabo un posicionamiento aproximado de la unidad de soporte 5 con respecto a la rueda 12. En esta situación, la unidad de soporte 5 puede ser inclinada con respecto a la rueda del vehículo 12 y no en la posición de exploración o de recogida de imágenes correcta. En este caso, el usuario puede activar una exploración preliminar para fines de calibración. La pluralidad de unidades de detección o cámaras 1 a 3 se activan para recoger imágenes correspondientes en un proceso previo (proceso de calibración), y de acuerdo con un algoritmo predeterminado, las imágenes pueden ser analizadas y comparadas entre sí, de modo que a partir de la imagen puede detectarse la coincidencia o falta de coincidencia o desalineamiento de la unidad de soporte 5 respecto a la rueda 12. A este respecto, cada una de las cámaras 1 a 3 puede detectar la distancia a la rueda del vehículo (superficie del neumático o de la llanta), y en la evaluación de datos, puede detectarse la desalineación y se puede realizar una colocación correcta de la unidad de soporte 5 para obtener la posición de exploración de recogida de imágenes optimizada.
- [0112]** La unidad de control central 24 puede activar los actuadores diferentes, tales como los servodispositivos 27 a 29 para obtener la panoramización o inclinación de las cámaras 1 a 3, o los activadores del marco 62 y 82 para ajustar la longitud de las porciones de marco izquierda y derecha 6 y 8, respectivamente. Para la calibración del sistema el control de los activadores 27 a 29 y 62 y 82 puede ser realizado automáticamente por la unidad de control central 24 tras la evaluación de datos correspondiente, es decir, el procesamiento de las distancias medidas entre cada una de las unidades sensoras o cámaras 1 a 3 y la rueda 12 o tras evaluación de las imágenes capturadas junto con coincidencia de imágenes.
- [0113]** Cuando el sistema de diagnóstico de rueda DS está equipado con la ruedecilla de contacto 20, que incluye además el codificador incremental 19, así como el sensor de presión 31, el usuario coloca la unidad de soporte 5 cerca de la rueda del vehículo de modo que la ruedecilla de contacto 20 está en estrecho contacto con la superficie del neumático 13. En este caso, se realiza un posicionamiento aproximado de la unidad de soporte 5 cerca de la rueda 12 del vehículo. El usuario puede activar la unidad de control central 24 por medio del dispositivo de entrada 25 (Figura 5) para llevar a cabo un proceso de calibración de acuerdo con una secuencia predeterminada. Con

- 5 respecto a esto, la unidad de control central 24 puede controlar las cámaras 1 a 3 para un máximo de imágenes recogidas correspondientes de la rueda del vehículo 12 o partes de las mismas para llevar a cabo coincidencia de imagen y correlación de imágenes de las imágenes de las cámaras respectivas 1 a 3. Esto es, por ejemplo, los resultados de la exploración de las cámaras primera y tercera 1 y 3 correspondientes, básicamente, pueden limitarse a la llanta 13, y las imágenes resultantes pueden ser correlacionadas ya que en general los dos flancos del neumático 13 (la pared lateral interior y la pared lateral exterior del mismo) tienen sustancialmente la misma forma.
- 10 **[0114]** Además, se puede realizar una medición de distancia además del proceso de correlación o la medición solamente, midiendo así la distancia entre las cámaras 1 a 3 y las principales características estructurales del neumático 13 o la rueda del vehículo 12. Los resultados de correlación también se pueden obtener cuando se comparan los resultados de detección y se correlacionan con la información básica almacenada sobre la rueda del vehículo 12 y / o el neumático 13. En el caso de que se detecte una desalineación, se puede realizar el ajuste fino de la posición correcta por la unidad de control central 24, mediante la activación de al menos uno de los servodispositivos 27 a 29, respectivamente, que lleva las cámaras 1 a 3, o los accionadores de marco 62 y 82 a ajustar la longitud de las porciones de marco izquierda y derecha 6 y 8.
- 15 **[0115]** Por otra parte, la unidad de control central 24, a petición del usuario, puede activar los actuadores de soporte 32 y 33 para el ajuste de las alturas de los soportes 9 que corresponden a la altura de la posición de las cámaras 1 a 3 con respecto a una superficie del suelo, así como el ajuste de la posición de la unidad de soporte 5 con relación a la rueda de vehículo 12 en vista de cualquier diferencia o varianza angular, cuando la unidad de soporte 5 está colocada ligeramente inclinada con respecto a la rueda del vehículo 12.
- 20 **[0116]** La evaluación de los datos de las señales de salida del sensor de presión 31 es indicativa de una posición correcta de la rueda del vehículo 12.
- 25 **[0117]** Por lo tanto, la evaluación de los datos llevada a cabo preferentemente en la unidad de control central 24 o en un ordenador central conectado a la misma proporciona una información sobre la alineación o desalineación de la unidad de soporte 5 con relación a la rueda del vehículo 12, y en caso de desalineación de la rueda el sistema de diagnóstico de rueda DS puede automáticamente realizar un ajuste (calibración) por medio de los diversos actuadores descritos, por ejemplo, en relación con la cuarta realización de la presente invención. En general, los actuadores tienen codificadores para proporcionar a la unidad de control central 24 información sobre las condiciones reales de funcionamiento o las posiciones de los accionadores respectivos, y en general es necesario someter las señales de salida de todas las unidades de detección, tales como las cámaras 1 a 3 a una evaluación de datos predeterminada.
- 30 **[0118]** El proceso de calibración o ajuste puede llevarse a cabo antes de una exploración para coger o dejar datos útiles sobre la rueda del vehículo 12 bajo prueba, asegurando su fiable con respecto a las ruedas del vehículo.
- 35 **[0119]** Además, es de señalar, como ya se ha mencionado anteriormente, que los diversos actuadores representados en las figuras 6 y 7 se pueden aplicar totalmente o en parte, a la disposición de la unidad de soporte 5 del vehículo sistema de diagnóstico DS sin problemas. Es decir, la disposición mostrada en las figuras 6 y 7 se puede aplicar fácilmente a la unidad de soporte 5 de cada una de las realizaciones primera a tercera de la presente invención. En caso de que se omita alguno de los servodispositivos 27 a 29, sensor de presión 31, actuadores de marco 62 y 82 y actuadores de soporte 32 y 33, las señales de detección respectivas no están incluidas en el concepto de control, y la unidad de control central 24 realiza el concepto de control y el concepto de calibración basándose en las señales de los sensores y actuadores disponibles que pueden ser accionados para la obtención de la posición optimizada de exploración o de imágenes recogidas. Este concepto de calibración se puede combinar con el control del funcionamiento de la unidad de accionamiento 21 y la caja de engranajes 22 cuando tales dispositivos se proporcionan (tercera forma de realización, figuras 3 y 4).
- 40 **[0120]** En caso de que el sistema de diagnóstico de rueda DS según la presente invención incluya la unidad de accionamiento 20 y la caja de engranajes 22 (figuras 3 y 4) para la rotación automática de la rueda del vehículo 12 bajo prueba, el concepto de calibración (procedimiento de configuración) puede incluir una rotación de la rueda del vehículo 12 sometida a un test con una velocidad predeterminada más alta o más baja para realizar un proceso preliminar de exploración o de captación de imágenes como base para el suministro de datos a partir de los cuales se puede realizar la calibración de la posición de la unidad de soporte 5 en relación con la rueda del vehículo 12 bajo prueba.
- 45 **[0121]** La unidad de control central 24 o un sistema de ordenador (tal como un ordenador huésped externo) conectado a la misma incluye un software correspondiente para proporcionar una correlación de las imágenes o los datos de exploración y la evaluación de datos sobre la base de las imágenes obtenidas a partir de la pluralidad de cámaras 1 a 3. Cuando la unidad de soporte 5 se posiciona cerca de la rueda de vehículo 12 que debe ser examinada, concretamente ambas cámaras primera y tercera 1 y 3 se activan para realizar medidas de distancia (operación de funcionamiento), y el resultado de detección (imágenes recogidas, datos de exploración) de las cámaras primera y tercera 1 y 3 puede limitarse básicamente a la llanta 13 como el objeto de interés, y, por ejemplo, se puede correlacionar las correspondientes imágenes o datos de exploración de ambos flancos del neumático 13 (la pared lateral interior y el exterior pared lateral del mismo) y se puede realizar la comparación de datos.
- 55

- 5 **[0122]** La pantalla 26 tal como se muestra en la figura 5 puede ser usada para indicar al usuario o al operario los resultados del proceso de calibración, tales como una desalineación detectada, el funcionamiento automático del sistema de diagnóstico de rueda DS tal como la activación de los actuadores particulares para la realización de la calibración (ajuste) y el alcance de la posición final (optimizada) del sistema de diagnóstico de rueda DS cuando el sistema de diagnóstico de rueda DS está listo para la exploración normal (recopilación de datos de diagnóstico).
- 10 **[0123]** La disposición de la pluralidad de cámaras 1 a 3 como por ejemplo la que se muestra en la vista superior de la figura 4 que indica la estructura básica común a todas las formas de realización 1 a 4 muestra que las cámaras plurales están dispuestas preferentemente simétricas con respecto a la rueda del vehículo 12 bajo prueba. De acuerdo con la cuarta realización de la presente invención se puede obtener una disposición distinta de la disposición simétrica al ser la longitud de la parte de marco izquierda y derecha regulable (Fig. 6). El concepto de evaluación de datos correspondiente tiene en cuenta que las posiciones de exploración varían.
- 15 **[0124]** La unidad de control central 24 puede realizar un control de tal manera que cada una de la pluralidad de cámaras 1 a 3 se sincroniza con las otras cámaras respectivas para proporcionar un resultado de exploración en correspondencia con un ángulo predeterminado rotativo, y en el que para evitar cualquier condición en la que una cámara altera el resultado de exploración de la otra cámara. La presente invención tampoco está limitada a la cantidad de cámaras tal como se muestra en las figuras y se menciona en la presente descripción. Se puede utilizar cualquier número adecuado de cámaras cuando se garantiza que todas las partes interesantes de la rueda 12 bajo prueba pueden ser exploradas.
- 20 **[0125]** La posibilidad de realizar automáticamente el proceso de exploración de acuerdo con la tercera realización (figuras 3 a 5) permite la confirmación de la consecución de los resultados de detección razonables. En relación con esto, puede realizarse una prueba de plausibilidad o una verificación y se puede proporcionar una confirmación correspondiente en una pantalla si el resultado de la detección está en un rango razonable.
- 25 **[0126]** El sistema de diagnóstico de rueda DS según la presente invención reduce por lo tanto el esfuerzo y trabajo puesto que la rueda de vehículo 12 que debe ser examinada no necesita ser separada del vehículo. Sólo es necesaria una ligera elevación del vehículo para que la rueda 12 bajo prueba se pueda girar fácilmente. De acuerdo con una tercera forma de realización las ventajas se pueden obtener sin ninguna operación manual por parte del usuario o el operario. Concretamente, la rueda de vehículo 12 que debe ser examinada se gira manera motorizada por la unidad de accionamiento 21. El sistema de diagnóstico de vehículo DS de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención está adaptado además para proporcionar calibración (ajuste correcto) del sistema de diagnóstico de rueda DS antes de realizar la medición principal prevista y se recogen datos para obtener datos fiables y significativos (resultados de detección o de exploración) sobre la rueda 12 bajo prueba.
- 30 **[0127]** El sistema de diagnóstico de rueda DS según la presente invención representa por lo tanto un dispositivo autónomo que puede mover libremente la la rueda de vehículo 12 sometida a un test y preferentemente que implica cámaras SOL (*stripe-of-light*). Los medios necesarios y los dispositivos están dispuestos en un marco rígido, tal como la unidad de soporte 5, y la manipulación de esta unidad de soporte de la figura 5 se facilita, en particular, en relación con las partes de marco ajustables izquierda y derecha 6 y 8 (Figura 6). Además, la unidad de soporte 5 puede estar provista de motores más pequeños, preferentemente eléctricos (dispositivo de accionamiento) en sus soportes 9 de manera que el movimiento de la unidad de soporte 5 hacia y desde la rueda del vehículo 12 bajo prueba se mejora todavía más. El control de tal movimiento motorizado de la unidad de soporte 5 puede ser controlado por la unidad de control central 24 y, preferentemente, a través de un control remoto operado por el usuario.
- 35 **[0128]** Además, el sistema de diagnóstico de rueda DS de la presente invención puede como una opción adicional incluir una capacidad de medición de desequilibrio, de modo que cualquier información acerca de la banda de rodadura 17 y las paredes laterales del neumático 13 (datos geométricos) pueda ser recogida, y este proceso puede ser integrado y combinado con el suministro de los datos de desequilibrio, de manera que se puede realizar un diagnóstico de la rueda completa y exhaustiva (estado de los neumáticos, y la condición de desequilibrio de llanta). Esto reducirá aún más el trabajo, el esfuerzo y el tiempo para obtener un análisis completo de la rueda del vehículo 12 bajo prueba.
- 40 **[0129]** Las capacidades de medición del sistema de diagnóstico de rueda de acuerdo con la presente invención y tal como se ha descrito anteriormente en relación con las realizaciones primera, segunda y tercera, puede incluir la medición de las dimensiones de la rueda 12 y la llanta 18 (conjunto de ruedas de vehículos). Con respecto a un alabeo radial y lateral de la llanta 13 y del reborde 18, la medición es en general no posible, ya que cuando se levanta el vehículo la distancia entre el eje de la rueda y la cabeza de medición no se mantiene constante durante la rotación de la rueda debido al sistema de suspensión del vehículo. Con el fin de realizar medición de alabeo se necesita una sonda que mida constantemente la distancia relativa entre el sistema de medición y el eje de la rueda.
- 45 **[0130]** Las capacidades de medición pueden incluir además la medición de la cantidad y ubicación de los radios, incluyendo radios distribuidos de manera desigual, así como las condiciones de las paredes laterales de los neumáticos, tales como protuberancias y depresiones. El tipo de la llanta también puede ser determinado, así como

el procedimiento de mejor colocación de peso de la rueda (equilibrado), el tipo de peso de la rueda a ser usado y así sucesivamente. También se puede detectar la presencia de pesos de rueda unidos a la llanta.

5 **[0131]** Por otra parte, se puede hacer la medición o detección con respecto a un asentamiento de talón incorrecto, la posición de la válvula, la profundidad del dibujo del neumático, la conicidad geométrica de la llanta, las manchas planas de la banda de rodadura y el desgaste irregular del ranurado del neumático.

[0132] Aunque la presente invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, tales ilustraciones y descripciones deben considerarse ilustrativas o ejemplares y no restrictivas, y la presente invención no se limita a las realizaciones descritas.

10 **[0133]** Otras variaciones a las realizaciones dadas a conocer pueden entenderse y efectuarse por los expertos en la técnica en la práctica de la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de diagnóstico de rueda (DS) para diagnosticar una rueda (12) sometida a un test montada en un vehículo, que comprende:
- 5 una pluralidad de unidades de detección (1, 2, 3) adaptadas para barrer superficies predeterminadas previamente de una rueda sometida a un test cuando la rueda sometida a un test se hace girar, una unidad de soporte (5) en la que dicha pluralidad de unidades de detección está montada, en el que dicha unidad de soporte puede desplazarse libremente en relación con dicha rueda sometida a un test en dicho vehículo, y dichas unidades de detección estando situadas en diferentes posiciones en dicha unidad de soporte para explorar diferentes partes de dichas superficies predeterminadas de dicha rueda sometida a un test y recoger datos de dicho resultado de la operación
- 10 cuando dicha unidad de soporte se coloca en la rueda sometida a un test en una posición de exploración predeterminada.
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha rueda (12) sometida a un test incluye al menos una llanta (18) y un neumático (13), y en el que cada una de dichas unidades de detección (1, 2, 3) tiene un rango de exploración predefinido (14, 15, 16), estando cada uno de los rangos de exploración dirigidos hacia una de la banda de rodadura (17) y unas paredes laterales primera y segunda de dicho neumático (13).
- 15 3. Sistema según la reivindicación 1, que incluye además un codificador giratorio (19) que está mecánicamente acoplado a dicha rueda (12) sometida a un test por una ruedecilla de contacto (20) y que está adaptado para detectar un movimiento giratorio de dicha rueda.
- 20 4. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además una unidad de accionamiento (21) conectada funcionalmente a dicha rueda (12) sometida a un test por una ruedecilla de contacto (20) y que está adaptada para girar dicha rueda de una manera predeterminada cuando dicha unidad de soporte (5) está en la posición de funcionamiento predeterminada, el funcionamiento de dicha unidad de accionamiento (21) siendo controlada por una unidad de control (24) para de este modo controlar la rotación de dicha rueda (12) sometida a un test.
- 25 5. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha unidad de soporte (5) comprende además un primer brazo móvil (61) y un segundo brazo móvil (81) sobre los cuales unas unidades de detección primera y segunda (1, 3) de la pluralidad de unidades de detección (1 a 3) están montadas respectivamente, para variar la posición de dichas unidades de detección primera y tercera sobre la unidad de soporte.
- 30 6. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha unidad de soporte incluye además servodispositivos primero, segundo y tercero (27 a 29) que llevan respectivamente a dicha pluralidad de unidades de detección (1 a 3), para variar una dirección de exploración respectivamente asignada a cada una de la pluralidad de dichas unidades de detección.
- 35 7. Sistema según la reivindicación 3, en el que dicha ruedecilla de contacto (20) está asociada con un sensor de presión (31) para detectar la presión entre dicha ruedecilla de contacto y dicha rueda (12) sometida a un test.
- 40 8. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha unidad de soporte (5) es móvil de manera manual o de manera motorizada por un dispositivo de accionamiento para mover dicha unidad de soporte en relación con dicha rueda (12) sometida a un test.
- 45 9. Procedimiento para diagnosticar la condición de la rueda (12) sometida a un test montada en un vehículo, el procedimiento comprendiendo las etapas de: mover libremente una unidad de soporte (5) que tiene una pluralidad de unidades de detección (1, 2, 3) situadas sobre esta en diferentes posiciones de esta, en un emplazamiento predeterminado en relación con dicha rueda sometida a un test, controlar dicha pluralidad de unidades de detección para realizar una operación de funcionamiento de diferentes superficies de dicha rueda sometida a un test y dar como salida un resultado de exploración cuando dicha rueda sometida a un test se hace girar, recogiendo de este modo datos de dicho resultado de exploración, y evaluar dichos datos recogidos para definir la condición de dicha rueda sometida a un test.
- 50 10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicha rueda (12) sometida a un test incluye al menos una llanta (18) y un neumático (13), y en el que cada una de dichas unidades de detección (1, 2, 3) tiene un rango de exploración predeterminado (14, 15, 16), y dicha etapa de control incluyendo una etapa de controlar dicha pluralidad de unidades de detección para recoger imágenes de al menos una banda de rodadura (17) y unas paredes laterales primera y segunda de dicho neumático (13).
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicha etapa de control incluye una etapa de introducir una información de referencia angular obtenida por un codificador giratorio (19) de dicha rueda (12) sometida a un test cuando gira durante dicha operación de funcionamiento, y asignar dicha información de referencia angular a los datos recogidos de dicho resultado de exploración de dicha rueda sometida a un test cuando gira, así como introducir a información de presión obtenida por un sensor de presión (31) indicadora de la presión entre dicha ruedecilla de contacto y dicha rueda sometida a un test.

- 5 **12.** Procedimiento según la reivindicación 9, en el que dicha etapa de control incluye la etapa de recoger una imagen de una marca de referencia (SM) proporcionada en una posición predeterminada en dicha rueda (12) sometida a un test como una información de referencia angular durante dicha operación de funcionamiento cuando dicha rueda se hace girar, y asignar dicha información de referencia angular a los datos recogidos de dicho resultado de exploración de dicha rueda sometida a un test cuando gira.
- 13.** Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, que comprende además una etapa de controlar una unidad de accionamiento (21) conectada funcionalmente a dicha rueda (12) sometida a un test por una ruedecilla de contacto (20) para hacer que dicha unidad de accionamiento gire dicha rueda sometida a un test de manera predeterminada.
- 10 **14.** Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicha etapa de controlar dicha unidad de accionamiento (21) incluye una etapa de realizar un control de dicha unidad de accionamiento en función de la detección de dicha marca de referencia (SM) como una información de referencia angular, durante dicha operación de funcionamiento cuando dicha rueda (12) sometida a un test se hace girar por dicha unidad de accionamiento.
- 15 **15.** Procedimiento según la reivindicación 13, en el que dicha etapa de controlar dicha unidad de accionamiento (21) incluye la etapa de realizar un control de dicha unidad de accionamiento en función de dicha información de referencia angular proporcionada por dicho codificador giratorio (21) durante dicha operación de funcionamiento cuando dicha rueda (12) sometida a un test se hace girar por dicha unidad de accionamiento.

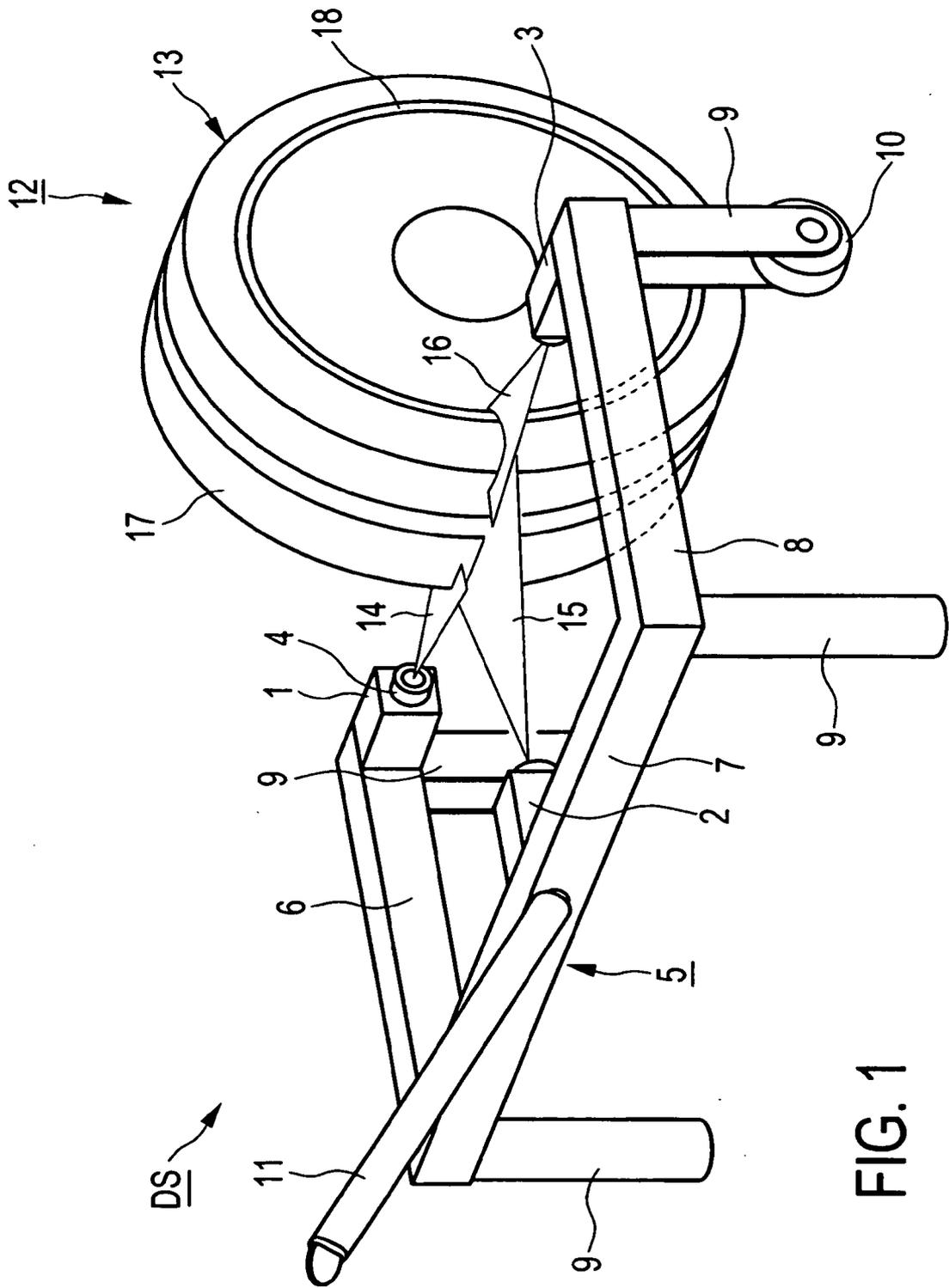


FIG. 1

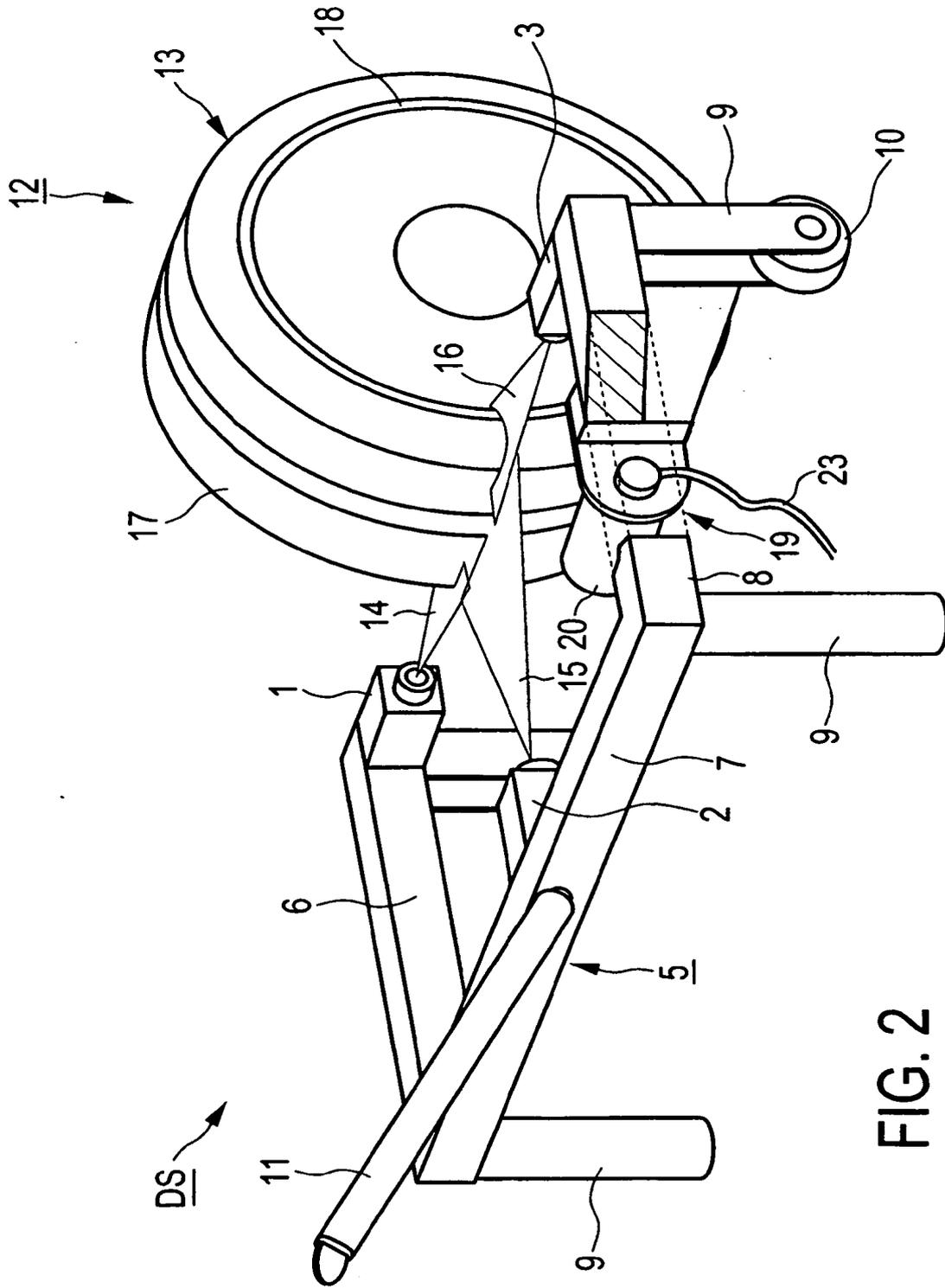


FIG. 2

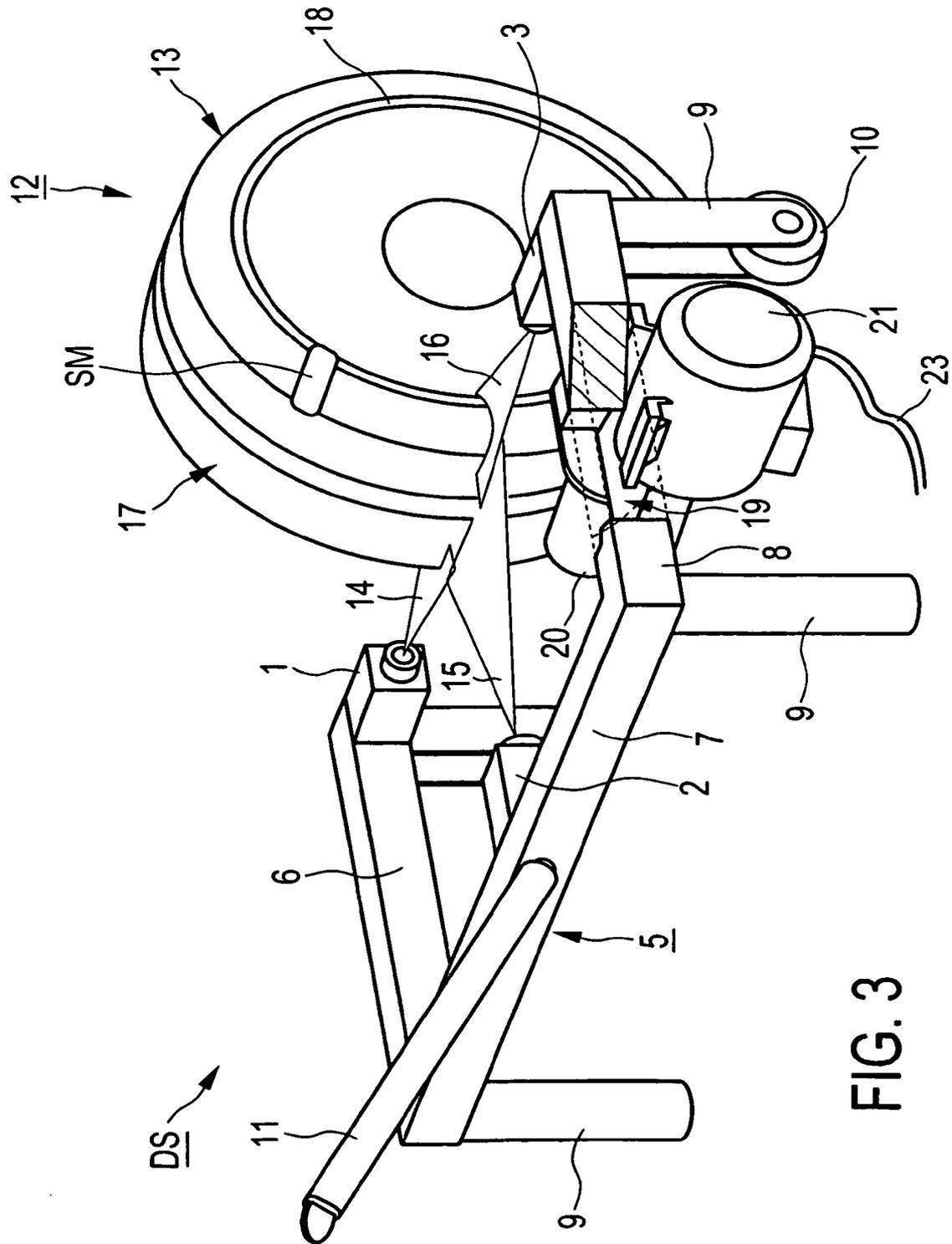


FIG. 3

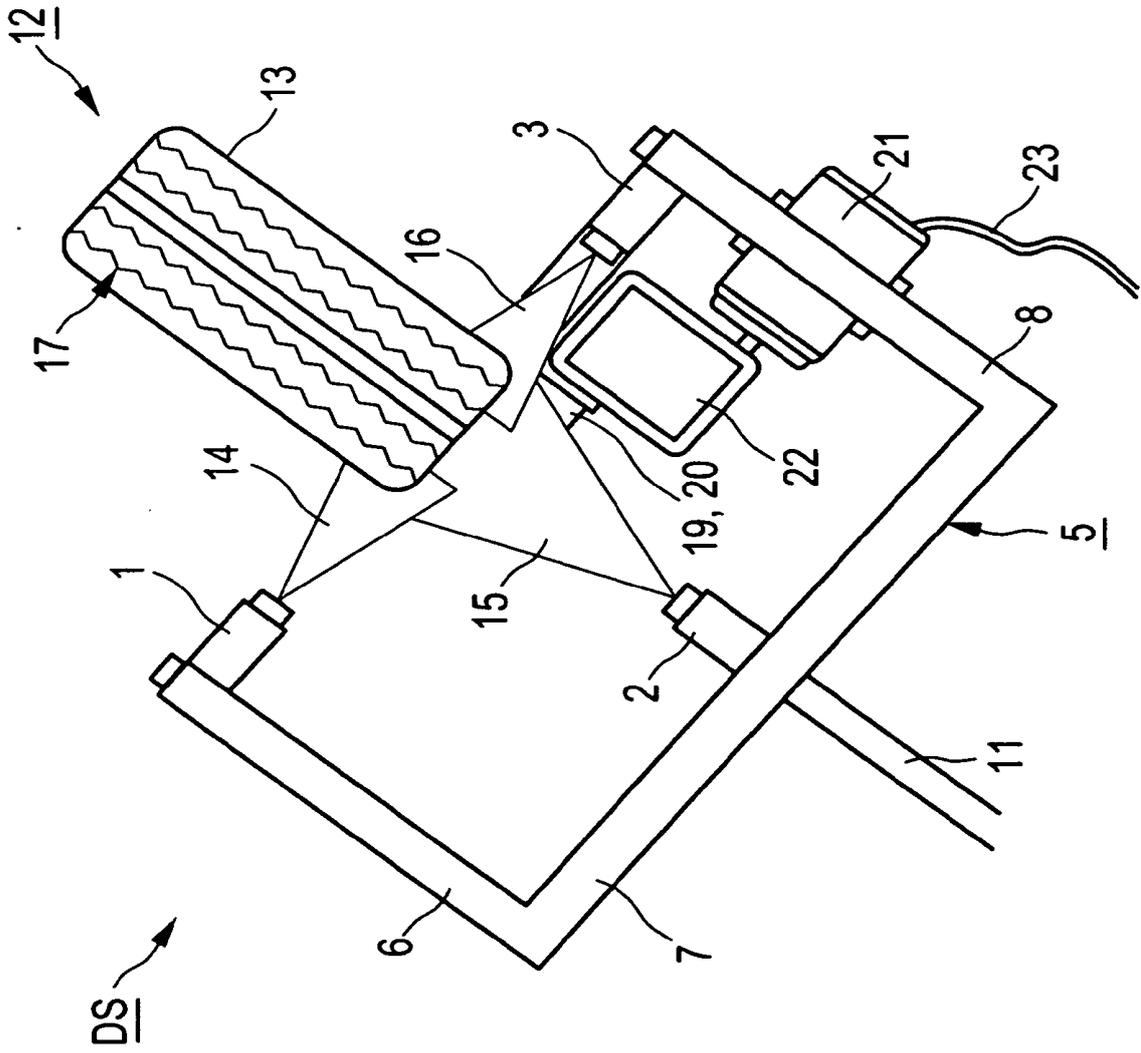


FIG. 4

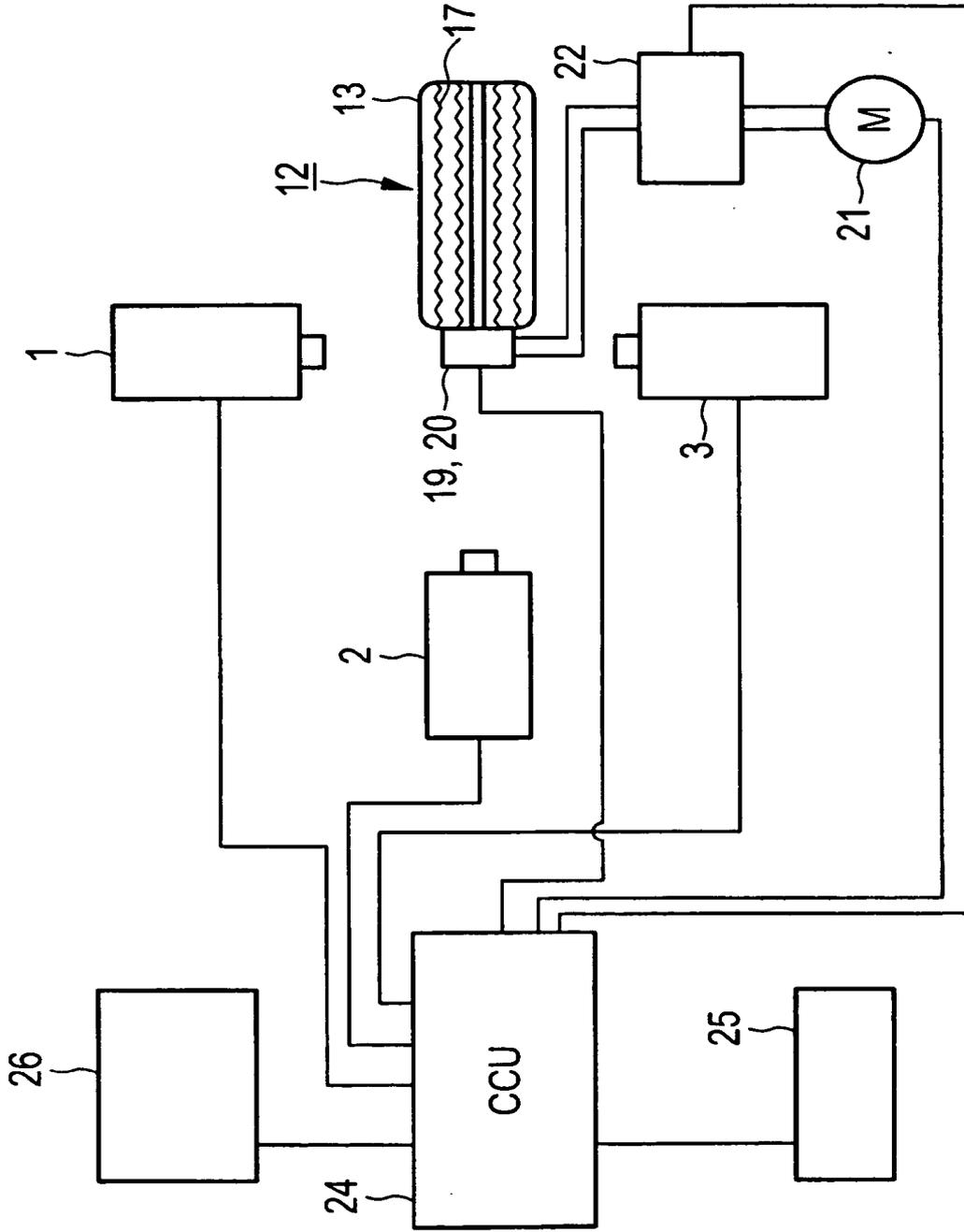


FIG. 5

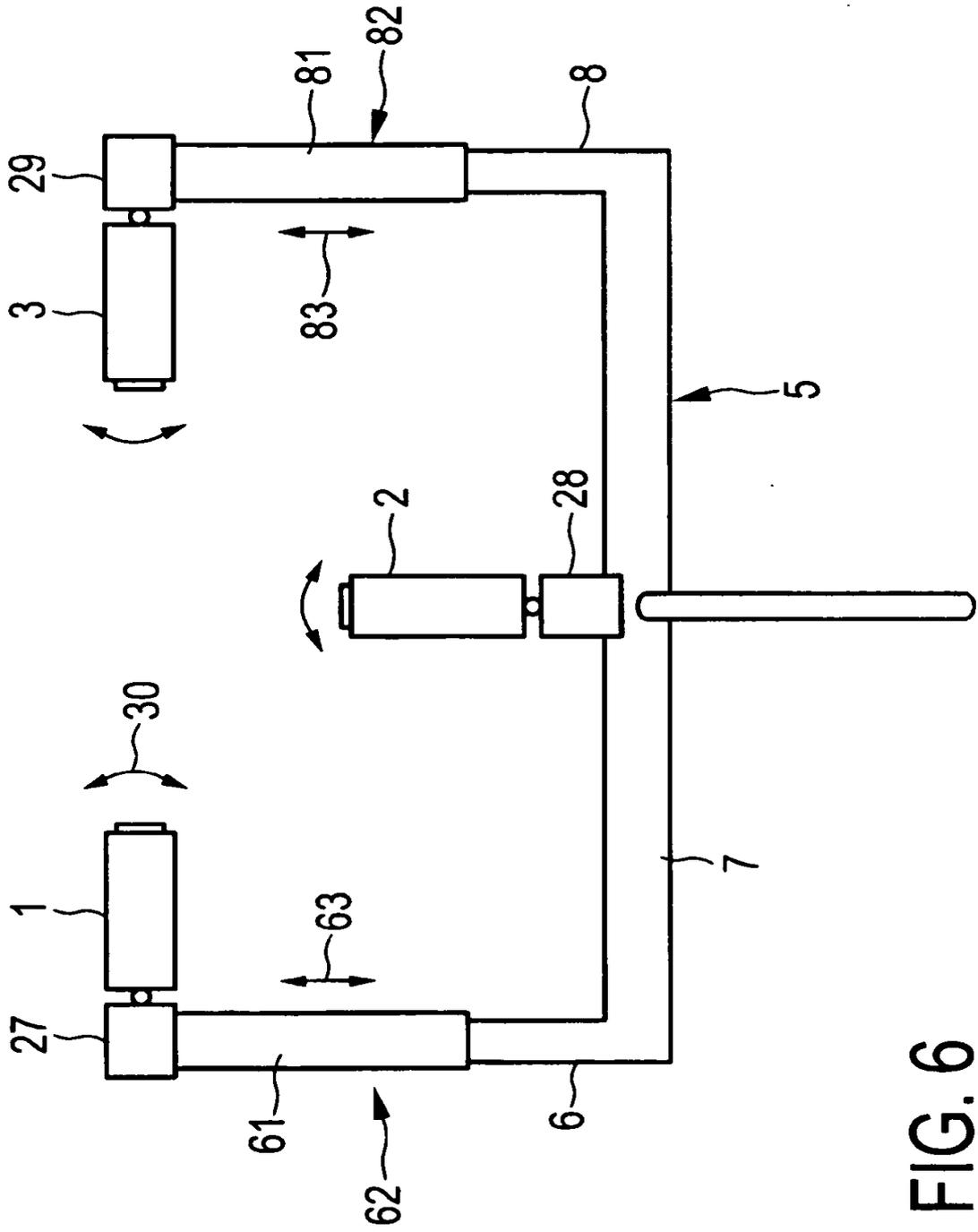


FIG. 6

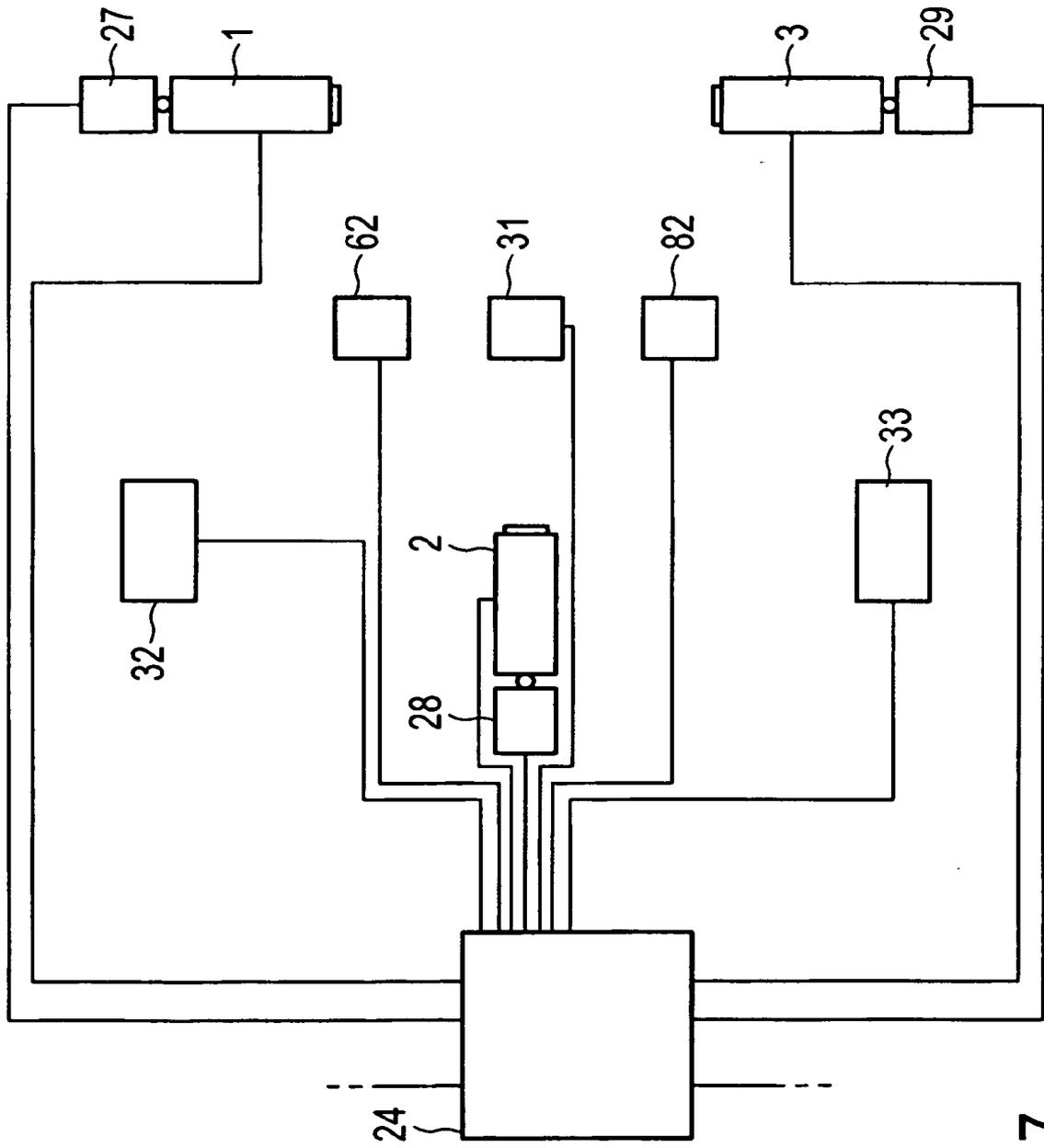


FIG. 7