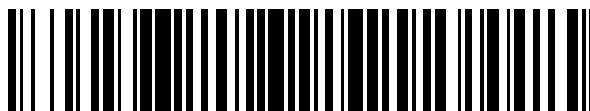


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 246**

51 Int. Cl.:

B66F 7/06 (2006.01)

B66F 7/28 (2006.01)

G01M 17/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2015** **E 15196831 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** **EP 3026416**

54 Título: **Dispositivo de prueba para una prueba de funcionamiento de sistemas de vehículo**

30 Prioridad:

27.11.2014 DE 102014224240

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

20.11.2018

73 Titular/es:

**MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH &
CO. KG (100.0%)
Hoyen 20
87490 Haldenwang, DE**

72 Inventor/es:

**SEIFERT, ALEXANDER y
WENDL, STEFAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 690 246 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

Dispositivo de prueba para una prueba de funcionamiento de sistemas de vehículo

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de prueba para una prueba de funcionamiento de sistemas de vehículo. En este sentido el vehículo se coloca sobre un banco de pruebas de acuerdo con la invención y se simulan diferentes situaciones de la conducción. Mediante la prueba de funcionamiento de los sistemas de vehículo puede comprobarse por lo tanto el funcionamiento de los sistemas de vehículo en un banco de pruebas de modo que se suprimen las pruebas de conducción complicadas.
- 10 Hasta el momento podían iniciarse pruebas de funcionamiento dinámicas sobre bancos de pruebas, como por ejemplo sobre un banco dinamométrico, únicamente de manera limitada. En particular en un banco de pruebas no podían comprobarse sistemas de asistencia en la conducción como el *ESP (Electronic Stability Control)*, control de estabilidad electrónico). Hasta el momento se sometían a prueba sistemas de seguridad electrónicos solo a través del estado de la luz de fallos o la lectura de la memoria de fallos. Sin embargo, estos métodos de prueba dan información solo de manera limitada sobre el funcionamiento real de los sistemas de seguridad. A diferencia de esto el banco de pruebas de acuerdo con la invención permite una comprobación activa real de los sistemas de seguridad y de asistencia.
- 15 El documento WO 01/86245 A1 se refiere a un banco de pruebas de vibraciones con cuatro rodillos superiores y un dispositivo de elevación y dispositivo basculante para elevar e inclinar el vehículo que va a probarse. El banco dinamométrico es un banco de ensayos de vibraciones y ESP combinado, pudiendo elevarse el vehículo a través del dispositivo de elevación mediante los rodillos superiores. A través del dispositivo basculante el vehículo puede inclinarse para la activación de sensores de aceleración.
- 20 El documento FR 2653109 A1 se refiere a una plataforma elevadora para elevar un automóvil para el control del juego de las ruedas. En los elementos de elevación están previstas placas auxiliares. El vehículo puede elevarse de tal modo que las ruedas están libres para controlar el juego de las ruedas de vehículo.
- 25 El documento FR 2546151 A1 se refiere a una plataforma elevadora de tijeras con dos tijeras dispuestas enfrentadas con accionamiento hidráulico. Están previstos cilindros de control para elevar las tijeras.
- 30 El documento WO 03093781 A se refiere a un dispositivo de prueba de vehículos con un soporte, sobre el que puede colocarse el vehículo. Se aplican fuerzas y momentos sobre el soporte para determinar las propiedades estáticas del vehículo.
- 35 El documento DE 3901342 A1 se refiere a un dispositivo para comprobar el juego de la suspensión de las ruedas de un vehículo. Está previsto un dispositivo de apoyo que permite un giro de la rueda del vehículo alrededor de su eje cuando el vehículo está parado.
- 40 El documento US 2012/131994 A se refiere a una plataforma de vehículo para probar el sistema ESP de un vehículo.
- 45 Un objetivo es configurar un dispositivo de prueba de tipo genérico con el fin de crear una posibilidad sencilla y eficiente para la prueba de funcionamiento de sistemas de asistencia en la conducción. Este objetivo se resuelve mediante las características de la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de realización ventajosas de la invención.
- 50 El dispositivo de prueba de acuerdo con la invención para sistemas de vehículo y en particular sistemas de asistencia al conductor puede presentar una superficie de apoyo que puede desplazarse en horizontal que puede estar conectada activamente con al menos un medio de elevación. En este sentido el vehículo puede establecer contacto con la superficie de apoyo. Además, el dispositivo de prueba puede presentar un rodillo de rodadura que puede conectarse con una rueda del vehículo, que puede rotar con la misma. A través de una unidad de control puede controlarse el medio de elevación, pudiendo controlarse el medio de elevación de tal modo que puede generarse una situación de aceleración y/o situación de velocidad predeterminada del vehículo situado sobre la superficie de apoyo. Por ello puede alcanzarse una zona de detección de los sensores de vehículo predeterminada, por lo que pueden generarse señales de sensor del vehículo que pueden alimentarse para la prueba de funcionamiento a la unidad de control. Por lo tanto, los sistemas de asistencia en la conducción del vehículo pueden comprobarse de manera sencilla y fiable en cuanto a su funcionamiento sin que sea necesaria una prueba de conducción complicada. Además los sistemas de asistencia en la conducción más diversos pueden someterse a prueba, dado que mediante la configuración y control de acuerdo con la invención del banco de pruebas puede simularse una situación de la conducción real. Por lo tanto por ejemplo también puede simularse un derrape o un coetazo de un vehículo. En particular puede alcanzarse una zona de detección de los sensores de aceleración del vehículo de modo que puede simularse una aceleración transversal y/o rotación del vehículo. Un examinador puede conducir el vehículo directamente en el banco de pruebas de acuerdo con la invención como en la carretera y probar
- 60
- 65

si por ejemplo el ABS, el ESP, el bloqueo diferencial electrónico, el ACC, la luz adaptativa a curvas y luz de curvas y muchos otros sistemas funcionan correctamente.

El medio de elevación puede comprender un medio de elevación principal que puede estar conectado con superficies de rodadura que pueden desplazarse en vertical y pudiendo estar dispuesto sobre las superficies de rodadura un medio de elevación intermedio adicional que puede estar conectado con la superficie de apoyo que puede desplazarse en vertical. Esta disposición tiene la ventaja en particular de que el vehículo, a través del medio de elevación intermedio, puede elevarse con las ruedas libres y a través de los medios de elevación principales el vehículo junto con medios de elevación intermedios puede elevarse para la prueba del vehículo. Las ruedas del vehículo pueden establecer contacto y accionarse además en cada caso con los rodillos de rodadura, o los rodillos de rodadura pueden girar conjuntamente también de forma libre con ruedas accionadas por el vehículo, pudiendo controlarse los rodillos de rodadura de manera dirigida por la unidad de control en cuanto a una situación de la conducción. Mediante un control dirigido de los medios de elevación, en particular del medio de elevación principal, puede generarse entonces una situación de aceleración y/o situación de velocidad predeterminada del vehículo situado sobre la superficie de apoyo de modo que puede alcanzarse la zona de detección de diferentes sensores del vehículo. En particular por ello también puede alcanzarse la zona de detección de los sensores de aceleración y sensores de velocidad de giro.

El par motor, la velocidad de giro y/o la presión de contacto de la rueda en contacto con el rodillo de rodadura pueden detectarse a través de un medio de detección. En particular a través de dispositivos de medición en la zona del rodillo de rodadura pueden detectarse los valores de medición más diversos como por ejemplo el número de revoluciones de las ruedas, el par motor, la fuerza de frenado y/o la fuerza lateral del neumático en contacto. Para ello en el rodillo de rodadura y/o en la zona del alojamiento del rodillo de rodadura pueden estar previstos sensores y en particular sensores de presión o sensores de velocidad de giro. Mediante la detección de estos valores es posible de manera sencilla un análisis y prueba extensos del estado de la rueda respectivo. Además basándose en estos valores el dispositivo de prueba puede controlarse de tal modo que las situaciones de la conducción más diversas pueden representarse lo más realista posible y por lo tanto también pueden dispararse los sistemas y/o sensores del vehículo correspondientes.

El dispositivo de prueba de acuerdo con la invención para sistemas de vehículo puede presentar al menos un primer medio de elevación que puede estar conectado activamente con una primera superficie de apoyo y un segundo medio de elevación que puede estar conectado activamente con una segunda superficie de apoyo. La primera superficie de apoyo puede estar dispuesta enfrentada a la segunda superficie de apoyo y los medios de elevación pueden controlarse independientemente unos de otros. Mediante esta configuración es posible colocar vehículos en el banco de pruebas a través de dos superficies de apoyo separadas y medios de elevación, y por ejemplo aplicar en diferentes lados del vehículo diferentes movimientos para ocasionar una reacción de los respectivos sensores del vehículo. En particular esta configuración comprende bancos de prueba con dos superficies de apoyo para elevar un vehículo que va a someterse a prueba, pudiendo establecer contacto con el vehículo en el lado derecho e izquierdo del vehículo una superficie de apoyo en cada caso para elevar el vehículo.

El rodillo de rodadura puede comprender un accionamiento propio y/o al menos dos ruedas del vehículo pueden establecer contacto y accionarse con un rodillo de rodadura propio. Mediante la implementación de un accionamiento en el rodillo de rodadura pueden accionarse a través del rodillo de rodadura por ejemplo ruedas que no se accionan a través del eje del vehículo, de modo que puede simularse una situación de la conducción del vehículo. En el caso de vehículos exclusivamente con ruedas accionadas, por ejemplo con tracción en las cuatro ruedas los rodillos de rodadura pueden ajustarse de forma que pueden moverse libremente con las ruedas. Por tanto pueden someterse a prueba vehículos independientemente del número de las ruedas accionadas en el banco de pruebas y puede simularse una situación de la conducción.

Los rodillos de rodadura pueden estar conectados activamente con las ruedas del vehículo elevado con las ruedas libres a través de los medios de elevación intermedios de tal modo que puede simularse una situación de la conducción y por ello pueden activarse los sistemas de vehículo en la situación de la conducción. Mediante el establecimiento de contacto de los rodillos de rodadura con las ruedas del vehículo es posible simular una vía y simular por ejemplo un derrape de las ruedas.

Las superficies de apoyo pueden estar diseñadas de modo que pueden elevarse, bajarse y/o girar en el plano a través de los medios de elevación de manera asincrónica o simultáneamente y en sentidos opuestos. Por ello es posible que el vehículo que está colocado sobre las superficies de apoyo se lleve a diferentes situaciones de aceleración y/o velocidad, de modo que puedan activarse los respectivos sensores y sistemas de asistencia del vehículo. Mediante el control asíncrono y el control en sentidos opuestos de los medios de elevación se generan en particular movimientos basculantes o movimientos de rotación del vehículo de modo que puede simularse un balanceo, cabeceo y/o marcha de inercia del vehículo. Por lo tanto en particular mediante el diferente control dirigido de los medios de elevación se ocasiona una situación de movimiento del vehículo.

La aceleración puede ser en este sentido una aceleración transversal y/o aceleración longitudinal del vehículo y la velocidad puede ser una velocidad de guiñada, velocidad de cabeceo, y/o velocidad de balanceo del vehículo,

5 pudiendo dispararse mediante el movimiento adicional de los medios de elevación los sistemas de seguridad del vehículo. Por lo tanto mediante el movimiento de los medios de elevación y mediante la utilización de los rodillos de rodadura pueden simularse las situaciones de aceleración y de velocidad más diversas del vehículo para disparar por ello los sistemas de seguridad y comprobarlos posteriormente.

10 Cada medio de elevación puede comprender al menos un cilindro de elevación hidráulico y/o neumático. En particular con cilindros de elevación hidráulicos o neumáticos pueden generarse aceleraciones especialmente altas de las superficies de apoyo o del vehículo dado que estos medios de elevación pueden controlarse a modo de impulsos y también pueden moverse a modo de impulsos. Los medios de elevación pueden controlarse además a través de la unidad de control de tal modo que las superficies de apoyo se mueven a modo de impulsos. El control a modo de impulsos y movimiento de los medios de elevación hace posible generar aceleraciones altas del vehículo, siendo necesario para ello simultáneamente solo un recorrido de desplazamiento reducido de las superficies de apoyo. Por lo tanto mediante la configuración de acuerdo con la invención pueden activarse los sensores de aceleración más diversos, pudiendo mantenerse reducidos simultáneamente los recorridos de elevación de los medios de elevación con el fin de garantizar de este modo una prueba del vehículo con ahorro de espacio y sobre todo seguro.

20 Los medios de elevación intermedios pueden utilizarse como elevadores de ruedas libres y/o comprender elementos de elevación de tijeras. Mediante la configuración de los medios de elevación intermedios como elevadores de ruedas libres es posible elevar el vehículo con las ruedas libres inicialmente sobre las superficies de rodadura con el fin de establecer un contacto de las ruedas del vehículo después con los rodillos de rodadura para la comprobación del vehículo. Por lo tanto el vehículo puede elevarse de forma estable y segura a través de las superficies de apoyo y los medios de elevación intermedios y en la prueba de asistencia a la conducción dinámica entonces por ejemplo a través del control de los medios de elevación principales todo el vehículo junto con medios de elevación intermedios de forma estable y segura puede iniciar diferentes situaciones de la aceleración. La utilización de elementos de elevación de tijeras garantiza además una transmisión favorable y efectiva de las fuerzas de elevación a las superficies de apoyo o al vehículo para elevarlo y llevarlo a diferentes situaciones de aceleración.

30 El rodillo de rodadura accionado puede accionarse esencialmente sin deslizamiento con respecto a la rueda del vehículo, y a través de una detección de par motor y/o detección de velocidad y/o detección de la diferencia de presión en particular de la presión de contacto de los rodillos de rodadura puede averiguarse una intervención de frenado del sistema de asistencia a la conducción. El rodillo de rodadura puede controlarse con elevada precisión para minimizar el deslizamiento entre rueda y rodillo de rodadura y aumentar por ello la exactitud en la medición de los parámetros más diversos, como por ejemplo la velocidad de giro a través del rodillo de rodadura. El par motor puede medirse además a través de un motor o generador accionados eléctricamente previstos en el rodillo de rodadura. Al mismo tiempo a través de una máquina eléctrica de este tipo, también en caso de demanda el rodillo de rodadura puede accionarse por sí solo para seguir por ejemplo a las ruedas del vehículo no accionadas y por lo tanto poder simular un movimiento del vehículo en una calzada. Además puede detectarse ventajosamente la diferencia de presión y/o la presión que se ejerce sobre el rodillo de rodadura para detectar por ello por ejemplo una intervención de frenado en la rueda del vehículo respectiva. Además la diferencia de presión en una configuración ventajosa adicional puede averiguarse de tal modo que pueden averiguarse movimientos de dirección del neumático. En combinación con el rodillo de rodadura ajustable que está dispuesto de manera ajustable a través de un dispositivo de ajuste con respecto al neumático del vehículo se producen por lo tanto un gran número de diferentes posibilidades de control y de simulación.

45 El dispositivo de prueba de acuerdo con la invención para sistemas de vehículo puede presentar además una interfaz de vehículo, pudiendo leerse valores de sistema de los sistemas de vehículo y en particular valores de aceleración y de velocidad de los sensores de vehículo a través de esta interfaz, y/o pudiendo representarse a través de una unidad de visualización y/o pudiendo compararse con valores teóricos predeterminados. Mediante la interfaz por lo tanto los parámetros y valores de los sistemas de vehículo y sensores generados y averiguados pueden leerse y procesarse posteriormente. En particular es también posible controlar el dispositivo de prueba a través de estos valores y parámetros con el fin de generar por ello por ejemplo un circuito de regulación y activar el vehículo de las formas más diversa. Por lo tanto pueden averiguarse vibraciones y en particular vibraciones propias de los sistemas de vehículo o de todo el sistema de manera sencilla. Además los valores de sistema del vehículo leídos también pueden emplearse para simular la situación de la conducción del vehículo en un entorno virtual dependiendo de los valores reales del vehículo. Por un lado, por ello el modelo virtual del vehículo puede representarse de manera más realista y en particular el comportamiento de conducción se representa de manera más realista, pero por ello es también posible mejorar un modelo virtual del vehículo y reproducirlo de manera más realista. Por lo tanto mediante el dispositivo de prueba presente puede imitarse para cada automóvil un modelo virtual individual con propiedades de conducción realistas. Naturalmente los valores detectados pueden alimentarse a través de la interfaz también a los softwares más diversos como softwares analíticos.

65 Sobre la superficie de apoyo puede estar prevista una placa deslizante accionable o alojada de manera deslizante en dos direcciones axiales, que puede moverse en dirección longitudinal y/o dirección transversal y/o en trayectorias circulares y/o en una trayectoria con radio variable. Mediante esta configuración es posible también simular aceleraciones y velocidades a lo largo del eje transversal del vehículo. Por ello puede simularse o generarse en

particular una marcha de inercia del vehículo. Además mediante un control distinto de las diferentes placas deslizantes puede ocasionarse una guiñada del vehículo alrededor del eje vertical de modo que puede generarse una velocidad de guiñada/aceleración.

5 Un movimiento del vehículo colocado en el banco de pruebas en la dirección transversal puede generarse de modo sencillo también mediante el uso de comprobadores de juego axial. El dispositivo de prueba puede presentar en este sentido un actuador lineal para la prueba de juego axial que está configurado como línea transversal entre las superficies de apoyo, carriles de rodadura o elementos de soporte y está conectado con estos en el lado de los extremos para aplicar una componente de fuerza transversal a las ruedas de vehículos de un eje de vehículo a través del elemento de soporte mediante el movimiento del actuador lineal en la dirección transversal del vehículo. El actuador lineal en una zona de extremos de los carriles de rodadura, que está alejada de un extremo de carril en particular en como máximo un tercio de la longitud de carril de rodadura puede estar conectado con estos. El elemento de elevación puede presentar un cilindro de elevación por cada carril de rodadura con en cada caso un vástago del émbolo conectado activamente con los carriles de rodadura, y los carriles de rodadura pueden llevar a cabo durante el movimiento del actuador lineal un movimiento pivotante en un plano horizontal. Por ello por un lado el juego axial del vehículo puede someterse a prueba y por otro lado pueden ocasionarse también aceleraciones transversales o movimientos rotacionales para la prueba de vehículo dinámica del vehículo.

20 La superficie de apoyo y/o superficie de rodadura puede estar diseñada de manera que puede desplazarse en horizontal de tal modo que el vehículo situado sobre la superficie de apoyo puede iniciar un movimiento transversal y/o movimiento de rotación. Por ello es posible colocar el vehículo directamente sobre la superficie de apoyo y moverlo a través de la movilidad de la superficie de apoyo en dirección horizontal, que también puede estar diseñada de manera que puede accionarse para el movimiento en plano horizontal.

25 Un procedimiento para la prueba de funcionamiento de sistemas de vehículo, en particular sistemas de asistencia al conductor, en un banco de pruebas con al menos una superficie de apoyo que puede desplazarse en vertical, que puede estar conectada activamente con al menos un medio de elevación, un rodillo de rodadura que puede conectarse con una rueda del vehículo, que puede rotar con la misma y una unidad de control para el control del medio de elevación. La unidad de control puede ocasionar en este sentido las siguientes etapas, elevación del vehículo mediante el medio de elevación, establecimiento de contacto del rodillo de rodadura con una rueda del vehículo en particular para transmitir y/o detectar un par motor y/o una velocidad de la rueda, control del medio de elevación para generar una aceleración y/o velocidad del vehículo de tal modo que puede alcanzarse una zona de detección predeterminada de los sensores de vehículo, por lo que pueden generarse señales de sensor del vehículo que pueden alimentarse para la prueba de funcionamiento a la unidad de control. Por lo tanto los sistemas de asistencia en la conducción del vehículo pueden comprobarse de manera sencilla y fiable en cuanto a su funcionamiento sin que sea necesaria una prueba de conducción complicada. Además pueden someterse a prueba los sistemas de asistencia en la conducción más diversos, dado que mediante la configuración y control de acuerdo con la invención del banco de pruebas puede simularse una situación de la conducción real.

40 El procedimiento puede iniciar cabo además con un primer medio de elevación y un segundo medio de elevación, pudiendo controlarse los medios de elevación independientemente unos de otros y pudiendo controlarse los medios de elevación de manera asincrónica o simultáneamente y en sentidos opuestos. Mediante el control asincrónico y el control en sentidos opuestos de los medios de elevación se generan en particular movimientos basculantes o movimientos rotacionales del vehículo de modo que puede simularse balanceo, cabeceo y/o marcha de inercia del vehículo. Por lo tanto en particular mediante el distinto control dirigido de los medios de elevación se ocasiona una situación de movimiento del vehículo.

50 El control del medio de elevación puede ocasionar una elevación, bajada y/o giro a modo de impulsos de las superficies de apoyo. El control a modo de impulsos o movimiento de los medios de elevación hace posible la generación de altas aceleraciones del vehículo, siendo necesario para ello simultáneamente solo un recorrido de desplazamiento reducido de las superficies de apoyo. Por lo tanto mediante la configuración de acuerdo con la invención pueden activarse los sensores de aceleración más diversos, pudiendo mantenerse reducidos simultáneamente los recorridos de elevación de los medios de elevación con el fin de garantizar de este modo una prueba del vehículo con ahorro de espacio y sobre todo seguro.

55 El rodillo de rodadura puede estar diseñado con un accionamiento y la rueda del vehículo puede accionarse a través del rodillo de rodadura. Por ello la rueda que se pone en contacto con el rodillo de rodadura puede accionarse cuando se trata de una rueda que no se acciona directamente a través del vehículo. La rueda no accionada por el vehículo puede seguirse por tanto por las ruedas accionadas por el vehículo de modo que en caso de un control correspondiente puede simularse una situación de la conducción del vehículo y en el caso de los sensores respectivos, en particular los sensores de las ruedas respectivas, puede simularse un movimiento del vehículo a lo largo de una calzada. También pueden representarse diferentes estados con diferentes ángulos de guiñada.

65 El medio de elevación puede comprender un medio de elevación principal que puede estar conectado con superficies de rodadura que pueden desplazarse en vertical. Sobre las superficies de rodadura puede estar dispuesto un medio de elevación intermedio adicional que puede estar conectado con la superficie de apoyo que

puede desplazarse en vertical. El procedimiento puede presentar la etapa de, control del medio de elevación principal de tal modo que puede ocasionarse una elevación, bajada y/o giro a modo de impulsos de las superficies de apoyo.

5 Los rodillos de rodadura pueden moverse a través de soportes de rodillos ajustables con respecto a la rueda del vehículo. En particular puede alcanzarse por ello una presión de contacto predeterminada entre el rodillo de rodadura y la rueda del vehículo. Los rodillos de rodadura pueden controlarse dinámicamente a través de los soportes de rodillos ajustables de modo que pueden representarse diferentes situaciones de la adherencia entre rueda y rodillo de rodadura. En particular puede ocasionarse por ello una pérdida de adherencia entre la rueda y el rodillo de rodadura, pudiendo llevar esta pérdida de adherencia a un derrape de la rueda del vehículo de modo que pueden dispararse por ello diferentes sistemas de asistencia a la conducción. Mediante elevación y bajada periódicas del rodillo de rodadura puede simularse además una conducción en una calzada llena de baches. Mediante la capacidad de ajuste del rodillo de rodadura puede simularse por lo tanto un gran número de las situaciones de la conducción más diversas sin que para ello sea necesaria una conducción de prueba. En interacción con el control de los medios de elevación pueden dispararse o activarse por lo tanto todos los sensores como sensores de aceleración con el fin de activar y comprobar los sistemas de asistencia en la conducción.

20 El banco de pruebas puede comprender además un dispositivo para la activación de los sensores visuales u ópticos del vehículo de modo que pueden someterse a prueba otros sistemas de asistencia en la conducción como por ejemplo el estabilizador de la dirección. Mediante el dispositivo para la activación de los sensores visuales u ópticos pueden simularse por lo tanto en particular los carriles de una vía.

A continuación se describen configuraciones ventajosas y otros detalles de la presente invención, mediante diferentes ejemplos de realización con respecto a las figuras esquemáticas.

25 En los dibujos esquemáticos la invención se explica con más detalle.

la figura 1: muestra una vista lateral del dispositivo de prueba de acuerdo con la invención
la figura 2: muestra una vista lateral de un vehículo en un ejemplo de realización de la presente invención
30 la figura 3: muestra una vista adicional del dispositivo de prueba de acuerdo con la invención

Descripción detallada de ejemplos de realización

35 Los sistemas de asistencia en la conducción se utilizan cada vez más en los vehículos más diversos y pueden contribuir enormemente al aumento de la seguridad en la conducción. Con más frecuencia aparece por lo tanto la demanda de comprobar estos sistemas de asistencia en cuanto a su funcionamiento. La presente invención hace posible un tipo sencillo y fiable de la comprobación de estos sistemas. La conducción de comprobación necesaria durante la monitorización del vehículo puede resolverse con un ahorro de tiempo con la presente invención sin que el vehículo tenga que moverse varias veces para la siguiente revisión. Esto en zonas de aglomeración con mucha congestión protege el medio ambiente y acorta el proceso de prueba.

45 El banco de pruebas de acuerdo con la invención permite en este sentido una prueba de conducción y la prueba efectivo de sistemas de seguridad y de asistencia en la conducción sobre un banco de pruebas. Con ello proporciona un desarrollo de la prueba eficiente y más seguridad en el tráfico. El banco de pruebas de acuerdo con la invención está diseñado en este sentido preferiblemente con una plataforma elevadora de tijeras doble. Se compone de juegos de rodillos (6 rodillos de rodadura), que se instalan preferiblemente hidráulicamente en el vehículo elevado, un dispositivo de control que también puede integrarse en el armario de mando de la plataforma elevadora y una unidad de visualización. Para la prueba de conducción el vehículo se desplaza sobre la plataforma elevadora y con ayuda del elevador de ruedas libres (medio de elevación intermedio 2A) se eleva hasta que todas las ruedas quedan libres. Con esta medida el vehículo está fijado de manera segura sin más esfuerzo adicional sobre el banco de pruebas. A continuación el sistema hidráulico, al pulsarse un botón, coloca los rodillos de prueba en pocos segundos en las ruedas. Después puede comenzar la prueba de conducción con un tempo de por ejemplo 80 km/h. El desarrollo de la prueba puede estar automatizado por completo en este sentido. Durante la prueba de conducción puede girarse además también el volante para simular conducciones en curvas.

55 En la figura 1 se representa una vista lateral de un dispositivo de prueba de acuerdo con la invención. En este sentido un vehículo 7 está colocado sobre una primera superficie de apoyo 3A y una segunda superficie de apoyo no representada. A través de los elevadores de neumáticos libres, o el medio de elevación intermedio 2A el vehículo 7 se eleva hasta que las ruedas quedan libres. El vehículo 7 puede establecer contacto o directamente con la superficie de apoyo 3A o pueden estar previstos también bloques de contacto que se colocan entre el vehículo y la superficie de contacto. Según el caso de aplicación puede adaptarse por lo tanto la altura de elevación absoluta. Además es posible que la superficie de apoyo esté diseñada variable en su longitud, de modo que mediante repliegue o despliegue de los elementos desplazables de la superficie de apoyo 3A se elevan vehículos con las ruedas libres con diferente base de ruedas sin problemas. Para vehículos pequeños con menor base de ruedas los elementos de desplazamiento de la superficie de apoyo 3A pueden plegarse de modo que la superficie de apoyo 3A no entre en contacto con los neumáticos del vehículo. Para vehículos más grandes los elementos de

desplazamiento de la superficie de apoyo pueden desplegarse de modo que pueden alcanzarse los puntos de contacto del vehículo a través de los cuales el vehículo puede elevarse.

El elevador de ruedas libres (medio de elevación intermedio 2A) está diseñado en el ejemplo en la figura 1 con elementos de elevación de tijeras 5. En este sentido están dispuestos diferentes soportes 51, 55 a modo de tijeras unos hacia otros, estando conectados activamente los soportes 51, 55 a través de un perno 52. Mediante un cilindro de elevación 4A que está diseñado preferiblemente como cilindro de elevación hidráulico o neumático la superficie de apoyo 3A se ajusta en altura. En este sentido los soportes se mueven los unos hacia los otros a modo de tijeras y absorben junto con el cilindro de elevación, el peso del vehículo. Dos soportes se fijan a través de la fijación 53 en la zona de la superficie de rodadura, estando alojados dos soportes enfrentados a través de un carril de apoyo 54. Estos soportes 55 desplazables se mueven junto con el cilindro de elevación 4A de modo que en un despliegue del cilindro de elevación 4A los extremos de los soportes desplazables y fijos se mueven los unos hacia los otros. Los extremos inferiores de los soportes desplazables 55 que están introducidos en el carril de apoyo 54 se mueven en un despliegue del cilindro de elevación 4A en la dirección de los extremos inferiores de los soportes 51 que están fijados en la fijación 53. Los extremos inferiores de los soportes 51 están fijados en este sentido preferiblemente a través de una unión con pernos en la zona de la superficie de rodadura 8 en la fijación 53. El carril de apoyo 54 presenta preferiblemente también ganchos o fiadores a través de los cuales puede fijarse en diferentes posiciones el extremo desplazable a lo largo del carril de apoyo 54 de los soportes 55 desplazables.

El rodillo de rodadura 6 se instala preferiblemente a través un soporte de rodillos ajustable 61 en la zona de la superficie de rodadura 8. A través del soporte de rodillos ajustable 61 el rodillo de rodadura 6 puede moverse con respecto a la rueda 7R del vehículo 7. Por ello el rodillo de rodadura 7 puede ponerse en contacto con la rueda 7R del vehículo 7. El rodillo de rodadura puede presentar además un accionamiento propio a través del cual, en caso de demanda, la rueda 7R del vehículo 7 puede accionarse. El rodillo de rodadura 6 puede comprender diferentes sensores. A través de sensores de presión puede averiguarse la presión de contacto del rodillo de rodadura 6 con respecto a la rueda 7R del vehículo 7 elevado con las ruedas libres. Además a través de sensores incorporados puede medirse el par motor de la rueda. Preferiblemente el rodillo de rodadura 6 además presenta sensores que miden las fuerzas transversalmente a la dirección de rodadura de la rueda 7R. Esto puede por ejemplo preverse mediante sensores en los lados frontales axiales del rodillo de rodadura 6.

Los soportes de rodillos ajustable 61 así como el medio de elevación intermedio 2A están configurados como parte de la superficie de rodadura 8. En el estado replegado del medio de elevación 2A la superficie de rodadura 8 forma por lo tanto un área a lo largo de la cual el vehículo 7 puede desplazarse, de modo que para la prueba de vehículo dinámica el vehículo puede moverse de forma autónoma sobre la superficie de rodadura 8 para a continuación elevarse con las ruedas libres a través de los elevadores de ruedas libres. La superficie de rodadura 8 presenta como componente estructural además un bastidor 81 que aloja el soporte de rodillos ajustable 61 y el medio de elevación intermedio. El bastidor 81 está unido en su lado inferior con un medio de elevación principal 1A. A través del medio de elevación principal 1A puede moverse por lo tanto toda la estructura junto con el vehículo. Preferiblemente toda la estructura se mueve en vertical hacia arriba o hacia abajo. En un perfeccionamiento del dispositivo de prueba a través de placas de alojamiento accionables en la zona de la superficie de rodadura 8 son posibles también movimientos transversales de toda la estructura o de toda la plataforma elevadora.

El dispositivo de prueba está diseñado de tal modo que puede iniciar cabo una prueba de asistencia a la conducción dinámica. Para ello está previsto un dispositivo de control especial a través del cual los medios de elevación y pueden controlarse los diferentes rodillos de rodadura del dispositivo de prueba. Además los medios de elevación y en particular el medio de elevación principal 1A y el medio de elevación intermedio 2A pueden estar diseñados de tal modo que estos pueden absorber también fuerzas transversales que actúan lateralmente sobre los medios de elevación. Para ello por ejemplo los soportes 51 y los soportes del medio de elevación principal y/o la fijación 53 pueden estar realizados con elementos de refuerzo que son adecuados en particular para aumentar las fuerzas transversales máximas permitidas de los medios de elevación. En particular en el caso de una prueba de vehículo dinámica pueden absorberse por lo tanto fuerzas transversales elevadas que pueden ser necesarias para activar diferentes sensores de aceleración del vehículo.

En una forma de configuración ventajosa de la presente invención dos dispositivos como se describe en la figura 1, están dispuestos los unos al lado de los otros. Esta disposición está representada en la figura 2. El vehículo 7 se eleva en este sentido con las ruedas libres a través de la primera y segunda superficie de apoyo 3A y 3B. La primera superficie de apoyo 2A está dispuesta en este sentido enfrentada a la segunda superficie de apoyo 3B. Para la prueba de vehículo dinámica el vehículo se lleva a diferentes situaciones de la aceleración. Fundamentalmente en este sentido inicialmente a través de los rodillos de rodadura 6 puestos en contacto que se acercan a las las ruedas 7R del vehículo se simula una situación de la conducción del vehículo en una calzada. Los rodillos de rodadura 6 pueden accionar según la demanda en este sentido las ruedas 7R del vehículo (para el arrastre de ruedas de un eje de vehículo no accionado por el vehículo) o accionarse incluso mediante las ruedas 7R.

Para generar una fuerza transversal o una aceleración transversal en el vehículo 7, pueden controlarse los medios de elevación principal 1A y 1B. Estos están diseñados en este sentido de tal modo que es posible un movimiento a modo de impulsos de los medios de elevación principal 1A y 1B. Mediante presiones correspondientemente

elevadas que se emplean para el control de los cilindros de elevación de los medios de elevación principal 1A y 1B puede alcanzarse por lo tanto un movimiento del vehículo a modo de impulsos. La unidad de control puede controlar en este caso preferiblemente el primer y el segundo medio de elevación principal en sentidos opuestos, de modo que el primer medio de elevación principal 1A ocasiona un movimiento del lado de vehículo en contacto esencialmente vertical hacia abajo y el segundo medio de elevación principal 1B ocasiona un movimiento del lado de vehículo en contacto esencialmente orientado en vertical hacia arriba o a la inversa. Por lo tanto el vehículo ejecuta por ello un movimiento de balance. Mediante este movimiento de balanceo pueden activarse diferentes sensores de vehículo. Sin embargo la unidad de control puede controlarse también de tal modo que se controla solo el primer o solo el segundo medio de elevación principal 1A, 1B o ambos en la misma dirección, según el caso de aplicación o sensores o sistemas de asistencia en la conducción que van a probarse.

Mediante el movimiento a modo de impulsos de los medios de elevación principal 1A y/o 1B que se dispara a través de la unidad de control, se disparan por lo tanto aceleraciones elevadas de tal modo que los sensores y sistemas de detección del vehículo pueden dispararse. La ventaja de este movimiento a modo de impulsos puede verse también en que, para conseguir las aceleraciones elevadas únicamente es necesario un recorrido de movimiento corto de por ejemplo solo 1 a 10 cm para alcanzar las aceleraciones deseadas. El vehículo que se elevó con las ruedas libres a través de las superficies de apoyo 3A y 3B permanece por lo tanto estable sobre el banco de pruebas. Además en una forma de configuración adicional es posible establecer un contacto con el vehículo a través de alojamientos que están instalados sobre superficies de apoyo. La dirección de movimiento a modo de impulsos de los medios de elevación principales 1A y 1B se representa en la figura 2 simbólicamente con una flecha de movimiento B1A y B1B que presenta hacia arriba y abajo en cada caso una punta de flecha. Como alternativa en una forma de realización adicional existe también la posibilidad de controlar los medios de elevación intermedios 2A y 2B en lugar de o adicionalmente a los medios de elevación principales 1A y 1B según la invención.

Para la activación de los sistemas de asistencia en la conducción del vehículo, además también simultáneamente con el control de los medios de elevación pueden controlarse los rodillos de rodadura 6. Los rodillos de rodadura 6 pueden simular por ello por ejemplo un patinado de una o varias ruedas 7R. Esto puede realizarse en particular mediante control del soporte de rodillos ajustable 61 y llevar a una reducción de la presión de contacto entre la rueda 7R y el rodillo de rodadura 6. Adicionalmente o como alternativa también el rodillo de rodadura 6 puede accionarse incluso a través de un motor integrado, de modo que puede ocasionarse una pérdida de adherencia entre rueda y rodillo de rodadura 6. En interacción con los medios de elevación pueden comprobarse por lo tanto sistemas de asistencia en la conducción como por ejemplo el ESP de un vehículo.

Adicionalmente al movimiento vertical a modo de impulsos del vehículo 7 elevado con las ruedas libres en una forma de realización adicional es posible a través de un movimiento de rotación de las superficies de apoyo o placas intermedias llevar al vehículo a un movimiento de guiñada. Además puede simularse también un movimiento transversal. En la figura 2 están representadas las flechas de movimiento del movimiento de rotación C3A y C3B. Adicionalmente están representadas las flechas de movimiento del movimiento transversal B3A y B3B. En estas direcciones pueden ocasionarse movimientos a modo de impulso del vehículo a través del control de las superficies de apoyo o placas intermedias previstas. Por lo tanto pueden simularse otras situaciones del movimiento del vehículo y activarse sensores del vehículo adicionales. El movimiento transversal del vehículo puede ocasionarse además a través de placas de perfil desplazables 3C que están representadas esquemáticamente en la figura 3. Las placas de perfil desplazables 3C pueden mover por lo tanto el vehículo 7 en la dirección transversal a la dirección de vehículo y generar diferentes situaciones de movimiento. Las placas de perfil desplazables pueden presentar en este sentido en cada caso un motor lineal y/o cilindros neumáticos o hidráulicos, que puede mover el vehículo a modo de impulsos.

Por lo tanto con el dispositivo de prueba de acuerdo con la invención pueden simularse todas las situaciones del movimiento del vehículo de un modo cercano a la realidad. Los sistemas de asistencia en la conducción como por ejemplo el sistema antibloqueo (ABS), la regulación antideslizamiento (ASR), la asistencia en pendiente, la asistencia en descenso, la regulación de amortiguadores electrónica, el control de estabilidad electrónico (ESP), el control de velocidad, el sistema de control de presión de neumáticos, sistema de reconocimiento de carril, sistema de parada de emergencia, control de estabilidad antivuelco y otros sistemas pueden comprobarse con el dispositivo de prueba de acuerdo con la invención. Para la comprobación de sistemas de asistencia en la conducción inteligentes pueden preverse ampliaciones del dispositivo de prueba. En particular pueden colocarse para ello elementos de detección adicionales delante del vehículo. Estos elementos de detección pueden estar diseñados de tal modo que pueden simularse en particular señales de tráfico, de modo que por ejemplo puede probarse el reconocimiento de señales de tráfico en la situación de la conducción del vehículo. Además los elementos de detección pueden estar diseñados también de tal modo que los sensores de radar del vehículo pueden activarse o dispararse con el fin de comprobar por ello, por ejemplo, los dispositivos de regulación de distancia del vehículo. Además con los elementos de detección pueden simularse objetos en movimiento, como peatones, con el fin de comprobar por ello los asistentes de freno automatizados del vehículo. De manera especialmente ventajosa el elemento de detección puede construirse como pared multifuncional delante del vehículo, pudiendo simularse una conducción a través de indicación visual y en particular de un proyector que ilumina la pared para generar una imagen o sucesión de imágenes. La pared multifuncional puede disponer además de elementos de empuje en particular metálicos que pueden iniciar la zona de detección de los sensores del vehículo respectivos para simular

objetos en la zona de la vía. Con ello pueden simularse peatones, animales o incluso otros vehículos y pueden comprobarse todos los sensores y sistemas de asistencia que están previstos para la detección de tales objetos en la situación de la conducción del vehículo.

- 5 Según un aspecto adicional de la invención los medios de elevación intermedios (2A, 2B) pueden utilizarse como elevadores de ruedas libres y/o comprender elementos de elevación de tijeras (5).

- 10 Según un aspecto adicional de la invención el dispositivo comprende una interfaz de vehículo, pudiendo leerse valores de sistema de los sistemas de vehículo y en particular los valores de aceleración y velocidad de los sensores de vehículo a través de esta interfaz y/o pudiendo representarse a través de una unidad de visualización y/o pudiendo compararse con valores teóricos predeterminados.

- 15 Según un aspecto adicional del procedimiento de la invención el rodillo de rodadura (6) está diseñado con un accionamiento y la rueda (7R) del vehículo (7) se acciona a través del rodillo de rodadura (6).

- 20 Según un aspecto adicional del procedimiento de la invención la superficie de apoyo (3A, 3B) y/o superficie de rodadura (8) o una placa deslizante está diseñada de manera que puede desplazarse en horizontal de modo que el vehículo situado (7) sobre la superficie de apoyo (3A, 3B) puede iniciar un movimiento transversal y/o movimiento de rotación, el procedimiento con la etapa, controlar la superficie de apoyo (3A, 3B), la superficie de rodadura (8) y/o la placa deslizante para generar una aceleración y/o velocidad del vehículo (7) de tal modo que puede alcanzarse una zona de detección predeterminada de los sensores de vehículo por lo que pueden generarse señales de sensor del vehículo (7) que para la prueba de funcionamiento se alimentan a la unidad de control.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de prueba para una prueba de funcionamiento de sistemas de vehículo, con al menos una superficie de apoyo (3A, 3B) que puede desplazarse en vertical, que está conectada activamente con al menos un medio de elevación (1A, 1B, 2A, 2B), pudiendo establecer el vehículo (7) contacto con la superficie de apoyo (3A, 3B),
un rodillo de rodadura (6) que puede ponerse en contacto con una rueda (7R) del vehículo (7), que puede rotar con la misma, y
una unidad de control para el control del medio de elevación (1A, 1B, 2A, 2B), pudiendo controlarse el medio de elevación (1A, 1B, 2A, 2B) de tal modo que puede generarse una situación de aceleración y/o situación de velocidad predeterminadas del vehículo (7) situado sobre la superficie de apoyo (3A, 3B) y por ello puede alcanzarse una zona de detección predeterminada de los sensores de vehículo, comprendiendo los sensores de vehículo sensores de aceleración, por lo que pueden generarse señales de sensor del vehículo (7) que se alimentan para la prueba de funcionamiento a la unidad de control,
comprendiendo el medio de elevación un medio de elevación principal (1A, 1B, 2A, 2B) que está conectado con superficies de rodadura (8) que pueden desplazarse en vertical, caracterizado por que sobre las superficies de rodadura (8) está dispuesto un medio de elevación intermedio (2A, 2B) adicional que está conectado con la superficie de apoyo (3A, 3B) que puede desplazarse en vertical, presentando el dispositivo de prueba al menos un primer medio de elevación (1A, 2A) que está conectado activamente con una primera superficie de apoyo (3A), y un segundo medio de elevación (1B, 2B) que está conectado activamente con una segunda superficie de apoyo (3B), estando dispuesta la primera superficie de apoyo (3A) enfrentada a la segunda superficie de apoyo (3B), y pudiendo controlarse los medios de elevación (1A, 1B, 2A, 2B) independientemente unos de otros.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, pudiendo detectarse el par motor, la velocidad de giro y/o la presión de contacto de la rueda (7R) en contacto con el rodillo de rodadura (6) a través de un medio de detección.
3. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 o 2, comprendiendo el rodillo de rodadura (6) un accionamiento y/o pudiendo establecer contacto y pudiendo accionarse al menos dos ruedas (7R) del vehículo (7) con un rodillo de rodadura (6) propio.
4. Dispositivo según la reivindicación 1, estando conectados los rodillos de rodadura (6) activamente con las ruedas (7R) del vehículo (7) elevado con las ruedas libres a través de los medios de elevación intermedios (2A, 2B) de tal modo que puede simularse una situación de la conducción y por ello activarse los sistemas de vehículo en la situación de la conducción.
5. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, estando diseñadas las superficies de apoyo (3A, 3B) de manera que pueden elevarse, bajarse y/o girar en el plano de manera asincrónica o simultáneamente y en sentidos opuestos a través de los medios de elevación (1A, 1B, 2A, 2B).
6. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, siendo la aceleración una aceleración transversal y/o aceleración longitudinal del vehículo (7) y la velocidad una velocidad de guiñada, velocidad de cabeceo y/o velocidad de balanceo del vehículo (7), pudiendo dispararse los sistemas de seguridad del vehículo (7) mediante el movimiento adicional de los medios de elevación (1A, 1B, 2A, 2B) y/o mediante el accionamiento adicional controlable de las ruedas (7R).
7. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo cada medio de elevación (1A, 1B, 2A, 2B) al menos un cilindro de elevación (4A, 4B) hidráulico y/o neumático y/o pudiendo controlarse los medios de elevación (1A, 1B, 2A, 2B) de tal modo a través de la unidad de control que las superficies de apoyo (3A, 3B) se mueven a modo de impulsos.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 o 4, accionándose el rodillo de rodadura (6) accionado sin deslizamiento con respecto a la rueda (7R) del vehículo (7) y a través de una detección de par motor y/o detección de velocidad y/o detección de la diferencia de presión de los rodillos de rodadura (6) puede averiguarse una intervención de frenado del sistema de asistencia a la conducción.
9. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, estando prevista sobre la superficie de apoyo (3A, 3B) una placa deslizante accionable o alojada de manera deslizante en dos direcciones axiales, que se mueve en dirección longitudinal y/o dirección transversal y/o en trayectorias circulares y/o en una trayectoria con radio variable, o estando diseñada la superficie de apoyo (3A, 3B) y/o superficie de rodadura de manera que puede desplazarse en horizontal, de tal modo que el vehículo (7) situado sobre la superficie de apoyo (3A, 3B) puede iniciar un movimiento transversal y/o movimiento de rotación.

10. Procedimiento para la prueba de funcionamiento de sistemas de vehículo, en un banco de pruebas con al menos una superficie de apoyo (3) que puede desplazarse en vertical que está conectada activamente con al menos un medio de elevación (1A, 1B, 2A, 2B),
 5 un rodillo de rodadura (6) que puede ponerse en contacto con una rueda (7R) del vehículo (7), que puede rotar con la misma, y
 una unidad de control para el control del medio de elevación (1A, 1B), comprendiendo el medio de elevación un medio de elevación principal (1A, 1B) que está conectado con superficies de rodadura (8) que pueden desplazarse en vertical y estando dispuesto sobre las superficies de rodadura (8) un medio de elevación intermedio (2A, 2B) adicional que está conectado con la superficie de apoyo (3A, 3B) que puede desplazarse en vertical, con al menos
 10 un primer medio de elevación (1A) y un segundo medio de elevación (1B), pudiendo controlarse los medios de elevación (1A, 1B) independientemente unos de otros y controlándose los medios de elevación (1A, 1B) de manera asincrónica o simultáneamente y en sentidos opuestos, y ocasionando la unidad de control las siguientes etapas:
- 15 elevación del vehículo (7) mediante el medio de elevación (1A, 1B, 2A, 2B) y establecimiento de contacto del rodillo de rodadura (6) con una rueda (7R) del vehículo para transmitir y/o detectar un par motor y/o una velocidad de la rueda (7R),
 control del medio de elevación (1A, 1B, 2A, 2B) para generar una aceleración y/o velocidad del vehículo (7) de tal modo que puede alcanzarse una zona de detección predeterminada de los sensores de vehículo, por lo que
 20 pueden generarse señales de sensor del vehículo (7) que se alimentan para la prueba de funcionamiento a la unidad de control, comprendiendo los sensores de vehículo sensores de aceleración.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, ocasionando el control del medio de elevación (1A, 1B) una elevación, bajada y/o giro de las superficies de apoyo (3A, 3B) a modo de impulsos.
- 25 12. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 10 a 11, comprendiendo el medio de elevación un medio de elevación principal (1A, 1B) que está conectado con superficies de rodadura (8) que pueden desplazarse en vertical y estando dispuesto sobre las superficies de rodadura (8) un medio de elevación intermedio (2A, 2B) adicional que está conectado con la superficie de apoyo (3A, 3B) que puede desplazarse en vertical, con la etapa,
 control del medio de elevación principal (1A, 1B) de tal modo que se ocasiona una elevación, bajada y/o giro de las
 30 superficies de apoyo (3A, 3B) a modo de impulsos.

FIGURA 1

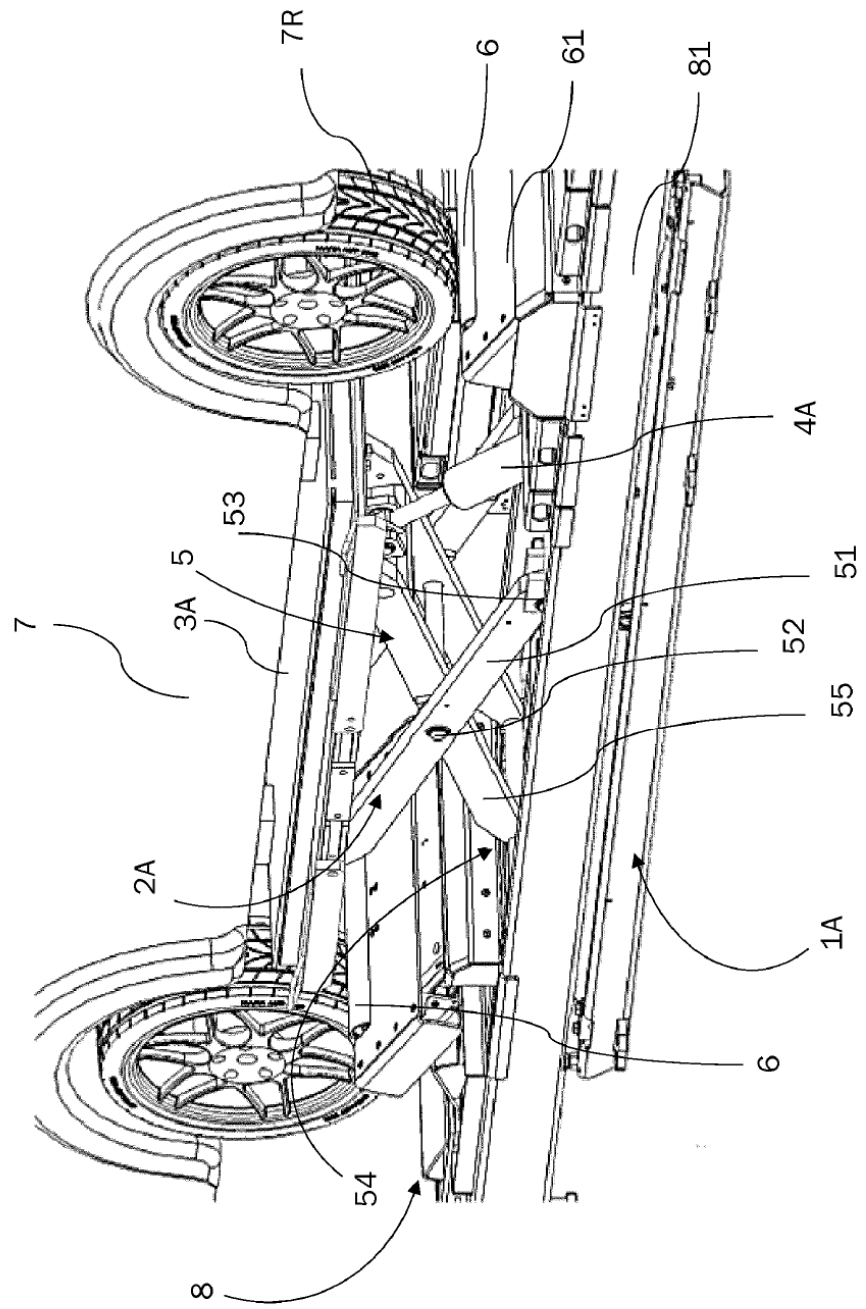


FIGURA 2

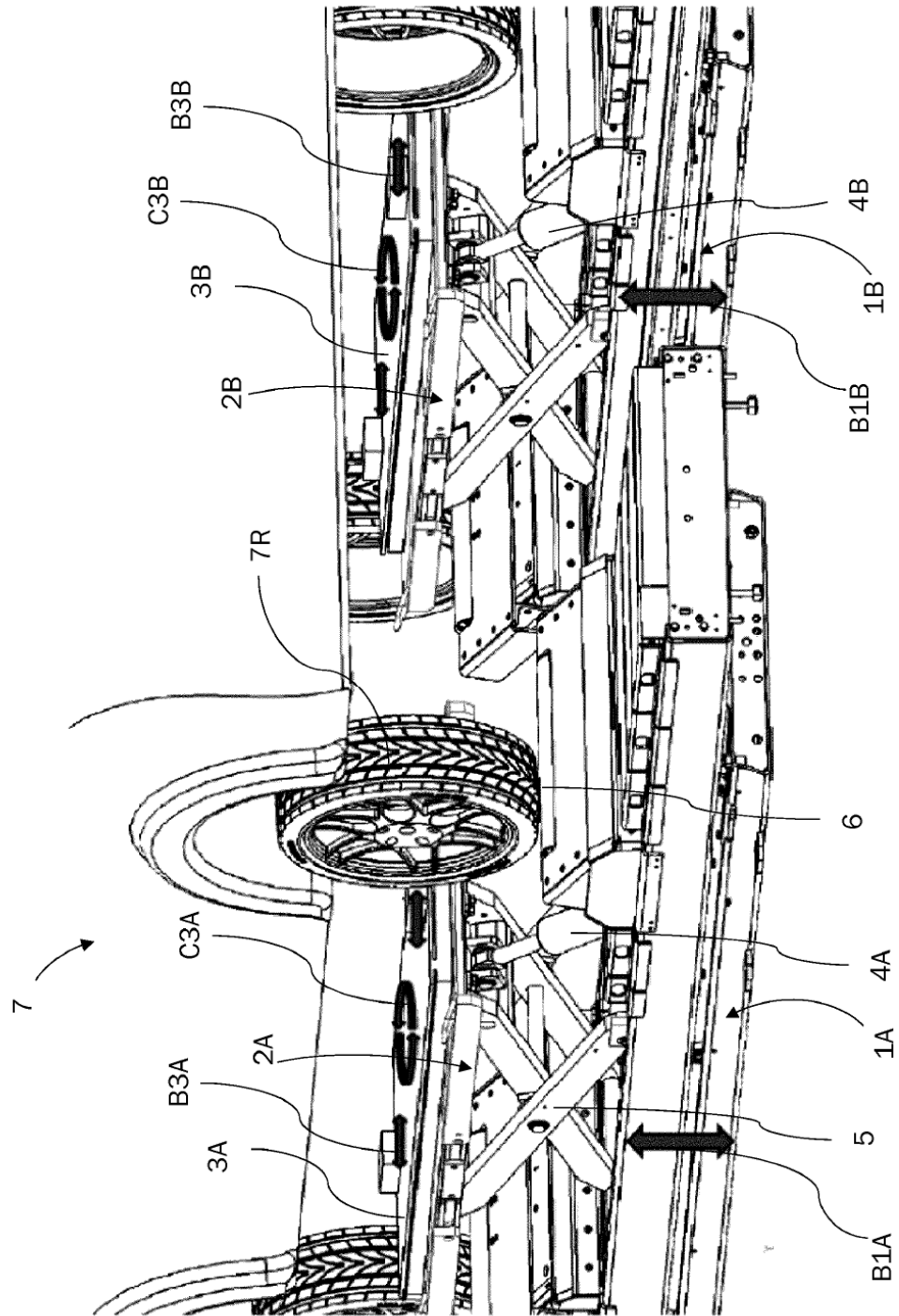


FIGURA 3

