

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 764**

51 Int. Cl.:

B62D 1/00 (2006.01)
B62D 12/00 (2006.01)
B62D 15/02 (2006.01)
B62D 47/02 (2006.01)
B62D 53/00 (2006.01)
G01D 18/00 (2006.01)
G01M 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2022** **E 22150511 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024** **EP 4209403**

54 Título: **Dispositivo de calibración para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2024

73 Titular/es:

HÜBNER GMBH & CO. KG (100.0%)
Heinrich-Hertz-Straße 2
34123 Kassel, DE

72 Inventor/es:

ECKERT, MICHAEL;
GLEITSMANN, ERIC;
WAGNER, SEBASTIAN y
NITZSCHE, GUNTER

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 982 764 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 calibración para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de calibración y a un método para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección de un vehículo de carretera de múltiples partes.

Además, la presente invención se refiere a un sistema que tiene un dispositivo de calibración de este tipo y a un vehículo de carretera de múltiples partes.

10 Del estado de la técnica se conocen vehículos de carretera de múltiples partes en forma de autobuses articulados, en particular autobuses de empuje articulados, en donde un coche delantero de dos o tres ejes se conecta a un coche trasero a través de una articulación con fuelle plegable. El motor y la transmisión se pueden ubicar aquí tanto en el coche delantero como en el trasero.

15 Para evitar situaciones de conducción críticas en donde es inminente un daño al chasis o se reduce la estabilidad de marcha del vehículo, los vehículos de carretera de múltiples partes suelen tener un sensor de ángulo de flexión para cada articulación entre los coches. El sensor de ángulo de flexión mide el ángulo que forman los ejes longitudinales de dos coches acoplados durante la marcha. La señal de medición del sensor de ángulo de flexión se usa para la intervención activa en el controlador del vehículo. El ángulo de flexión puede, por un lado, influir en la amortiguación del ángulo de flexión de la articulación, pero también puede servir para adaptar la potencia del motor o un frenado activo del vehículo.

20 La calibración del sensor de ángulo de flexión después de la integración del sistema, es decir, después de conectar el coche del vehículo a la articulación, se lleva a cabo en el estado de la técnica en un lugar de puesta en servicio a gran escala, libre de tráfico y sin obstáculos. El vehículo avanza en línea recta a velocidad de marcha. Una persona que pasa detrás del vehículo y mira a lo largo de un costado del vehículo para estimar qué coche debe dirigirse y en qué dirección, de modo que todos los segmentos del vehículo estén colocados uno detrás de otro exactamente en la dirección longitudinal. Si se hace esto, el vehículo se detiene con el sensor de ángulo de flexión a calibrar y la señal de medición actual del sensor de ángulo de flexión se lee y se marca como posición cero en la articulación o en el controlador del vehículo.

30 Además, en los vehículos de carretera de múltiples partes se detectan los ángulos de dirección de los ejes dirigidos mediante los denominados sensores de ángulo de dirección. Tales sensores de ángulo de dirección deben calibrarse también una vez completado el vehículo. Para ello, cada rueda dirigible se desplaza sobre una plataforma giratoria, en donde se puede leer un ángulo de dirección de la rueda con respecto a la dirección recta del vehículo o del coche correspondiente en donde se dispone la rueda. Las ruedas se dirigen manualmente hasta sus topes de dirección mecánicos y se leen los correspondientes ángulos de pivote de las plataformas giratorias. A continuación, estos ángulos de pivote se asignan a las señales de medición actuales de los sensores de ángulo de dirección y se almacenan en el controlador del vehículo. Para determinar una señal de medición de un sensor de ángulo de dirección para la posición recta de la rueda correspondiente, se monta un sistema de medición de ejes convencional (medidor de ángulos láser) en las llantas del vehículo y las ruedas se ajustan de modo que el sistema de medición del eje confirma el paralelismo con el eje longitudinal del vehículo. Las señales de medición asociadas de los sensores de ángulo de dirección se leen y almacenan como posición recta en el controlador del vehículo. Alternativamente, en el estado de la técnica se determina también la posición recta de las ruedas durante una marcha lenta. En este caso, los ejes se dirigen manual o automáticamente de tal manera que se adopta y se mantiene la posición recta de los coches acoplados, determinada durante la calibración de los sensores de ángulo de flexión.

45 El documento DE102014102302 A1 describe un método para calibrar un vehículo comercial remolcado o autopropulsado que tiene al menos un eje dirigible o una combinación de un vehículo tractor autopropulsado y un vehículo remolcado que tiene al menos un eje dirigible. Las posiciones de los topes finales de la marcha en línea recta están calibradas, en donde, cuando el vehículo comercial está parado, los topes finales del eje dirigible del vehículo comercial se inician automáticamente y las posiciones de estos topes finales para la calibración se determinan automáticamente. A partir de las posiciones de los topes finales, una posición previa para la marcha en línea recta del correspondiente eje dirigible se determina automáticamente mediante promedio. Una posición final del eje para la marcha en línea recta se determina automáticamente, ya que éste está liberado de tal manera que se acopla pasivamente durante la marcha en línea recta.

50 El documento DE102017203426 A1 se refiere a un suelo de calibración para calibrar sistemas de asistencia al conductor. Este último está diseñado con un patrón de posicionamiento homogéneo formado por rejillas o puntos que permiten a dos dispositivos de medición dispuestos en el suelo de calibración determinar claramente su posición en el suelo de calibración basándose en el patrón de posicionamiento. El dispositivo de medición funciona con grabación de imágenes.

60 Las rutinas descritas conocidas a partir del estado de la técnica para calibrar el sensor de ángulo de flexión o los sensores de ángulo de dirección de un vehículo de carretera de múltiples partes son complejas y, por lo tanto, sólo son practicables para un vehículo de carretera una parte, como en el documento DE102017203426 A1, en particular turismos, o de dos partes, como en el documento DE102014102302 A1, en particular autobuses con un coche delantero y uno trasero.

65 Por el contrario, el objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de calibración y un método para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección de un vehículo de carretera

de múltiples partes, que permitan una calibración simplificada, en particular también de vehículos de carretera de múltiples partes más complejos, por ejemplo tranvías sin vías con una pluralidad de ejes.

El objeto antes mencionado se consigue mediante un dispositivo de calibración para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección de un vehículo de carretera de múltiples partes según la reivindicación independiente 1 adjunta. Para ello, el dispositivo de calibración tiene al menos un primer asistente de alineación, en donde el primer medio de alineación se extiende recto en una dirección longitudinal. En este caso, el primer asistente de alineación está configurado de tal manera que las ruedas de al menos un eje de un primer coche del vehículo de carretera de múltiples partes y las ruedas de un eje, pero preferiblemente de dos ejes, de un segundo coche del vehículo de carretera de múltiples partes se puedan conducir en los mismos de tal manera que el primer y el segundo coche se alineen después en posición recta. Además, el dispositivo de calibración tiene al menos un primer segmento pivotante, en donde el primer segmento pivotante está dispuesto en una primera posición en la dirección longitudinal del primer asistente de alineación. El primer segmento pivotante puede girarse alrededor de un eje de pivote desde una posición recta hasta una posición girada, de modo que con el primer segmento puede pivotarse una rueda dirigitiva de un eje del vehículo de carretera.

El objeto antes mencionado se logra también mediante un sistema que tiene un dispositivo de calibración, como se describe a continuación en las realizaciones de la presente memoria, y mediante un vehículo de carretera de múltiples partes. El vehículo de carretera de múltiples partes comprende varios coches interconectados de forma móvil y una pluralidad de ejes que tienen ruedas con neumáticos.

El dispositivo de calibración según la invención proporciona un medidor de calibración sobre el que se desplaza el vehículo de carretera de múltiples partes, en donde el primer asistente de alineación define la disposición recta y alineada de los distintos coches del vehículo de carretera uno detrás del otro. Por tanto, después de desplazarse sobre el asistente de alineación, los coches del vehículo se alinean por definición en línea recta, de modo que todos los coches se colocan uno detrás de otro exactamente en línea. Los ángulos de flexión están en la posición recta y los ángulos de dirección están en la posición cero.

Las articulaciones y, por tanto, los sensores de ángulo de flexión, normalmente se calibran previamente en un banco de pruebas antes de su instalación en el vehículo, de modo que después de la integración del sistema en el vehículo sólo es necesario ajustar la posición recta. Por lo tanto, para los sensores de ángulo de flexión es suficiente prever un calibre que determine la disposición recta y alineada de los coches uno detrás de otro.

La calibración usando el dispositivo de calibración según la invención es claramente reproducible y también aplicable para fines de servicio y mantenimiento. Se suprimen los procesos de calibración en terrenos de prueba y el montaje y desmontaje de asistentes de calibración como, por ejemplo, accesorios de medición de ejes. El dispositivo de calibración puede estar construido al final de una línea de producción y ocupa una superficie de como máximo la longitud de un vehículo. Se reducen o evitan errores individuales del personal operativo al evaluar la posición recta correcta y la posición cero. El esfuerzo del personal y el tiempo requerido se reducen significativamente.

Se denomina posición recta en el sentido de la presente solicitud a la posición de los segmentos pivotantes que, al transmitirse a las ruedas del eje basculante, provoca una marcha en línea recta del vehículo.

Aunque es posible la realización del dispositivo de calibración según la invención con sólo un primer asistente de alineación, en una realización el dispositivo de calibración tiene adicionalmente un segundo asistente de alineación. El primer asistente de alineación y el segundo asistente de alineación se extienden aquí rectos y paralelos entre sí en dirección longitudinal, en donde el primer asistente de alineación y el segundo asistente de alineación están dispuestos a una distancia entre vías uno con respecto al otro.

Hay varias posibilidades para realizar el primer y/o segundo asistente de alineación. En una realización, al menos el primer o el segundo asistente de alineación se selecciona de una línea que está pintada o proyectada sobre una superficie transitable, una proyección que sobresale con respecto a una superficie, un rebaje rebajado en una superficie y una vía de carril o una combinación de los mismos. Se puede realizar una combinación de estas realizaciones del primer o segundo asistentes de alineación porque, por ejemplo, el primer asistente de alineación es una vía de carril y el segundo asistente de alineación es una línea que está pintada sobre una superficie transitable. Sin embargo, también se puede realizar una combinación de modo que el primer asistente de alineación tenga, por ejemplo, una porción realizada como una línea pintada en dirección longitudinal y una porción que está representada como una vía de carril.

Si al menos el primer o el segundo asistente de alineación es una primera o segunda vía de carril en una realización, el primer y/o segundo segmentos son un primer o un segundo segmento ferroviario.

Naturalmente, la longitud de al menos el primer o el segundo asistente de alineación en la dirección longitudinal es al menos tan grande en una realización que todas las ruedas del vehículo de carretera que se va a calibrar encajan en los mismos.

Es concebible recibir únicamente una rueda de un eje dirigitiva en un primer segmento pivotante. Sin embargo, en una realización, el dispositivo de calibración tiene un par formado por el primer segmento pivotante y un segundo segmento pivotante, en donde el segundo segmento pivotante está dispuesto en la primera posición en la dirección longitudinal, y en

donde el segundo segmento pivotante puede pivotarse de una posición recta a una posición girada, de modo que las ruedas dirigibles del eje del vehículo de carretera puedan pivotarse con el primer y segundo segmentos. En una realización de este tipo, los sensores de ángulo de dirección de ambas ruedas de un eje se pueden calibrar independientemente uno de otro. Una calibración separada de este tipo de ambas ruedas de un eje puede ser ventajosa si las dos ruedas están acopladas mecánicamente a través de un varillaje de dirección y si la dirección de las dos ruedas de un eje está configurada como sistema de dirección de rueda individual. En una realización, en el caso de un acoplamiento mecánico a través de un varillaje de dirección, para la calibración se usa un valor medio de los dos sensores de ángulo de dirección.

El vehículo de carretera de múltiples partes se desplaza sobre el dispositivo de calibración de tal manera que en el primer segmento pivotante de un par se dispone una rueda de un eje dirigible y preferiblemente en el segundo segmento pivotante del mismo par formado por el primer y segundo segmentos pivotantes se dispone la segunda rueda de este eje. Entonces se pueden calibrar uno o más sensores de ángulo de dirección de este eje dirigiendo activa o pasivamente las ruedas dirigibles de este eje.

En una realización de la invención, el primer y, opcionalmente, el segundo segmentos pivotantes están contruidos respectivamente a modo de plataforma giratoria. Si bien es posible pivotar el segmento alrededor de un eje rígido que es sustancialmente perpendicular al plano abarcado por el primer asistente de alineación y el segundo asistente de alineación, se prefiere una realización de la invención en donde el primer y el segundo segmentos pivotantes están montados cada uno de forma flotante, de modo que, por ejemplo, la curvatura de las ruedas, pero también el hecho de que el eje de pivote normalmente no pasa a través del punto de contacto de las ruedas, se compensa cuando las ruedas son dirigidas.

En una configuración de la invención, el vehículo de carretera de múltiples partes tiene una pluralidad de ejes dirigidos, estando la pluralidad de ejes dirigidos dispuesta preferiblemente en al menos un primer y un segundo coches. Un diseño de este tipo de un vehículo de carretera de múltiples partes corresponde al diseño convencional de un tranvía sin vías.

En una realización de la invención, el vehículo de carretera de múltiples partes tiene una pluralidad de sensores de ángulo de dirección en una pluralidad de ejes. En una configuración adicional, el vehículo de carretera de múltiples partes tiene una pluralidad de coches, en donde un sensor de ángulo de flexión se dispone entre cada dos coches para detectar el ángulo de flexión entre estos dos coches.

Si bien las ventajas que se pueden conseguir con el dispositivo de calibración según la invención parecen manejables en comparación con la técnica anterior citada al calibrar un sensor de un vehículo de carretera de dos partes, por ejemplo un autobús de empuje articulado, las ventajas de un vehículo de carretera con más de dos coches son aún mayores. Un vehículo de carretera con tres coches y seis ejes (dos por coche), en donde todas las ruedas de los seis ejes son dirigibles, tiene normalmente doce sensores de ángulo de dirección y dos sensores de ángulo de flexión (uno por articulación entre dos coches). En otras palabras, se deben calibrar 14 sensores en un caso de este tipo. Dichos vehículos también se conocen con la expresión “tranvía sin vías” y reemplazan los sistemas ferroviarios unidos por rieles por vehículos de carretera de alta capacidad, que circulan por vías exclusivas o por vías públicas. Estos coches, debido a su longitud, deben tener una pluralidad de ejes dirigidos.

Aunque el dispositivo de calibración se puede usar también en vehículos convencionales con dos coches y un eje dirigido, el dispositivo de calibración tiene, en una realización, al menos dos primeros segmentos pivotantes separados entre sí en la dirección longitudinal. En una realización, el dispositivo de calibración tiene al menos dos pares de primer y segundo segmentos pivotantes, en donde cada uno de los pares está separado del otro en la dirección longitudinal.

En una realización de la invención, el dispositivo de calibración tiene un dispositivo de medición de ángulo para detectar un ángulo de pivote de al menos el primer o el segundo segmento pivotante con respecto a la posición recta. Sólo es posible trabajar con un dispositivo de medición de ángulo por eje, siempre que se garantice que la segunda rueda y, por tanto, posiblemente el segundo segmento, realice el mismo movimiento de pivote que el primero. Sin embargo, es conveniente una configuración en donde cada segmento pivotante de un par presente un dispositivo de medición de ángulo.

Como dispositivos de medición de ángulos son adecuados en principio todos los tipos posibles de dispositivos de medición que permitan medir el ángulo de pivote del segmento pivotante que se va a medir con respecto a la posición recta del segmento y, por tanto, el ángulo de dirección real de la rueda correspondiente del vehículo. Un ejemplo de esto es un elemento de escala con una escala de ángulos y un puntero, que puede ser leído por el ojo de un operador. Sin embargo, también se consideran dispositivos de medición de ángulos electrónicos, ópticos y otros dispositivos que emiten directamente una señal de medición, por ejemplo, una señal de medición óptica o eléctrica. Esta señal de medición representa entonces una medida del ángulo de pivote.

En una realización de la invención, el dispositivo de calibración presenta una pantalla para representar visualmente el ángulo de pivote. La pantalla puede ser una pantalla mecánica con una escala y un puntero, pero también una pantalla. Un usuario lee entonces la visualización de la señal de medición del ángulo de pivote que se muestra en la pantalla y la introduce en el controlador del vehículo.

Alternativa o adicionalmente a una pantalla, en una realización, el dispositivo de calibración tiene un controlador, en donde el controlador está conectado operativamente al dispositivo de medición de ángulo, de modo que el

controlador recibe una señal de medición del dispositivo de medición de ángulo durante el funcionamiento del dispositivo de calibración. En este caso, el controlador comprende una interfaz que se puede conectar a una interfaz complementaria del vehículo de carretera, en donde el controlador está configurado de tal manera que durante el funcionamiento del dispositivo de calibración, el controlador emite una señal de calibración para al menos el sensor de ángulo de flexión o el sensor de ángulo de dirección del vehículo de carretera a través de la interfaz.

En una realización, el movimiento de pivote del primer y/o segundo segmentos se efectúa dirigiendo las ruedas del eje del vehículo por medio del sistema de dirección.

Sin embargo, también es posible conectar el primer o el segundo segmento con un motor de accionamiento, de modo que el primer o el segundo segmento se pueda pivotar en una forma accionada por un motor. Por lo tanto, en una realización, el dispositivo de calibración tiene al menos un motor de accionamiento, en donde el motor de accionamiento está conectado operativamente al menos al primer o al segundo segmento, de modo que al menos el primer o el segundo segmento puede pivotar en una forma accionada por un motor. Si bien es posible accionar ambos segmentos de un par de segmentos, en una realización es suficiente accionar sólo uno de los dos segmentos. El movimiento de pivote del segundo segmento del par se realiza entonces mediante el acoplamiento mecánico de las ruedas a través del sistema de dirección. En una realización de este tipo, el proceso de calibración puede realizarse de forma completamente automática, en donde un operador no tiene que leer el ángulo de pivote ni dirigir el vehículo.

En una realización de la invención, al menos el primer o el segundo segmento se pueden bloquear en la posición recta. De esta manera se puede garantizar que, después de desplazarse sobre el dispositivo de calibración, el vehículo no sólo esté alineado con sus coches en la dirección longitudinal, sino que también las ruedas dirigibles, preferiblemente las ruedas de todos los ejes dirigibles, estén en la posición recta. Para calibrar los sensores de ángulo de dirección en los topes finales, este bloqueo se puede cancelar, preferiblemente de forma automática.

En una realización de la invención, al menos el primer o el segundo asistente de alineación es una vía de carril, en donde al menos la primera o la segunda vía de carril tiene un perfil en forma de L o de U. El perfil tiene una superficie de rodadura para una superficie de contacto de un neumático de una rueda del vehículo de carretera y al menos una superficie de guía para guiar una pared lateral del neumático. Preferiblemente, tanto la primera como la segunda vías de carril tienen un perfil en forma de L o de U. Con ayuda de un perfil de este tipo se garantiza que el vehículo de carretera de múltiples partes esté alineado con todos sus coches uno detrás de otro en la posición cero después de su desplazamiento sobre el dispositivo de calibración. En una realización, los segmentos pivotantes, que en una realización de este tipo son segmentos de carril, tienen también un perfil en forma de L o de U. A continuación se garantiza que las ruedas del vehículo de carretera de múltiples partes estén todas alineadas en posición recta después de su desplazamiento sobre el dispositivo de calibración.

En una realización alternativa, al menos la primera o la segunda vía de carril tiene una superficie de rodadura para una superficie de contacto de un neumático de una rueda del vehículo de carretera y un borde guía para guiar una pestaña de la rueda. En una realización, tanto la primera como la segunda vías de carril están diseñadas con una superficie de rodadura y un borde de guía.

En una realización de este tipo, el sistema formado por el dispositivo de calibración y el vehículo de carretera de múltiples partes comprende entonces varias pestañas de rueda, en donde las pestañas de rueda están unidas de forma desmontable con las ruedas en varios ejes. Dado que según la invención el coche es un vehículo de carretera, éste, naturalmente, no presenta pestañas de rueda en el uso diario. En una realización de este tipo, estos deben montarse en las ruedas del coche antes de la calibración y retirarse de nuevo después de la calibración.

En una realización del dispositivo de calibración, pero en particular en una realización del dispositivo de calibración en donde la primera y/o la segunda vías de carril tienen respectivamente un perfil en forma de L o de U, la distancia entre las vías entre el primer y el segundo asistente de alineación se puede cambiar de forma ajustable. De esta manera, el dispositivo de calibración se puede ajustar en coches de carretera con diferentes vías.

En una realización de la invención, también se puede cambiar de manera ajustable una distancia en la dirección longitudinal entre dos primeros segmentos pivotantes o entre dos pares con un primer y un segundo segmento pivotantes. De esta manera, el dispositivo de calibración se puede adaptar a diferentes tipos de vehículos de carretera con diferente distancia entre ejes.

La presente invención también se refiere al uso de un dispositivo de calibración, como se ha descrito anteriormente en realizaciones del mismo, o a un sistema que tiene dicho dispositivo de calibración y un vehículo de carretera de múltiples partes, la manera que se ha descrito previamente en realizaciones del mismo, para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección de un vehículo de carretera de múltiples partes.

Al menos uno de los objetos antes mencionados se logra también mediante un método para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección de un vehículo de carretera de múltiples partes con varios coches que están conectados entre sí de forma móvil según la reivindicación independiente adjunta relacionada con el método. Para este fin, el método comprende las etapas de:

mover una pluralidad de ruedas distribuidas sobre la pluralidad de automóviles del vehículo de carretera sobre un primer asistente de alineación,

en donde el primer asistente de alineación se extiende recto en una dirección longitudinal,

de modo que al menos una rueda de un eje dirigitel esté dispuesta en una primera posición en dirección longitudinal sobre un primer segmento que puede pivotar alrededor de un eje de pivote, y

de modo que los coches estén alineados en la dirección longitudinal en posición recta,

alinear el primer segmento pivotante en una posición recta paralela a la dirección longitudinal, y al menos

marcar un valor medido actual del sensor de ángulo de dirección del eje dirigitel como posición recta en un controlador del vehículo de carretera, o

marcar un valor medido actual del sensor de ángulo de flexión como posición cero en un controlador del vehículo de carretera.

En la medida en que a continuación se describan aspectos de la invención con respecto al método, estos se aplican también al dispositivo de calibración descrito anteriormente para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección del vehículo de carretera de múltiples partes, y viceversa. En la medida en que el método se lleve a cabo con un dispositivo de calibración según una realización de la presente invención, éste tiene los dispositivos correspondientes para este fin. En particular, las configuraciones del dispositivo de calibración son adecuadas para la realización de las configuraciones del método descrito en la presente memoria.

En una realización, el dispositivo de calibración comprende además un segundo asistente de alineación, en donde el primer asistente de alineación y el segundo asistente de alineación se extienden rectos y paralelos entre sí en la dirección longitudinal, y en donde el primer asistente de alineación y el segundo asistente de alineación están dispuestos a una distancia entre vías. Naturalmente, cuando se usa una variante de este tipo del dispositivo de calibración, las varias ruedas del vehículo de carretera distribuidas en varios coches se mueven sobre el primer asistente de alineación y el segundo asistente de alineación.

En una realización, el método comprende adicionalmente las etapas de:

hacer pivotar la rueda con el primer segmento en una primera dirección de orientación hasta una posición girada del eje dirigitel,

medir el ángulo de pivote real del primer segmento con respecto a la posición en línea recta, y

asignar el ángulo de pivote real a una señal de medición actual del sensor de ángulo de dirección del eje dirigitel en el controlador del vehículo de carretera.

Naturalmente, en otra realización estas etapas se repiten para una segunda dirección de orientación opuesta a la primera dirección de orientación. Para este fin, el método tiene entonces las etapas de:

hacer pivotar la rueda con el primer segmento en una segunda dirección de orientación opuesta a la primera dirección de orientación hasta una posición girada del eje dirigitel; medir el ángulo de pivote real del primer segmento con respecto a la posición en línea recta; y

asignar el ángulo de pivote real a una señal de medición actual del sensor de ángulo de dirección del eje dirigitel en el controlador del vehículo de carretera.

Las mismas etapas del procedimiento se pueden llevar a cabo adicional o alternativamente también con un segundo segmento para la otra rueda del eje dirigitel.

En una realización, la posición girada del eje dirigitel es el tope de dirección correspondiente, es decir, la posición girada máxima de la rueda correspondiente.

En una realización, la rueda con el primer segmento se picota sucesivamente en una pluralidad de primeras o segundas posiciones giradas, de modo que una pluralidad de ángulos de pivote reales del primer segmento con respecto a la posición recta se miden a lo largo de un intervalo de pivote, preferiblemente sobre un intervalo de pivote completo entre la posición recta y el tope de dirección correspondiente, y el ángulo de pivote real correspondiente se asigna a una señal de medición actual del sensor de ángulo de dirección del eje dirigitel en el controlador del vehículo de carretera. De esta manera se detecta una curva característica del sensor de ángulo de dirección con un conjunto de valores medidos.

En una realización, el método comprende adicionalmente las etapas de:

bloquear al menos el primer segmento en la posición recta antes de conducir el vehículo hacia el primer asistente de alineación,

5 soltar el bloqueo del primer segmento antes de pivotar las ruedas, y

volver a bloquear al menos el primer segmento cuando se complete la calibración y el primer segmento esté nuevamente en la posición recta.

10 Otras ventajas, características y posibles aplicaciones de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización y de las figuras adjuntas. En las figuras, los mismos elementos están designados con los mismos signos de referencia.

Figura 1 es una representación isométrica esquemática de una realización del dispositivo de calibración según la invención.

15 Figura 2 es una vista en planta esquemática, parcialmente en corte, de la primera vía de carril.

La Figura 1 muestra esquemáticamente una realización de un dispositivo 1 de calibración. El dispositivo de calibración representado sirve para calibrar un vehículo de carretera de tres partes, es decir, un tranvía sin vías con tres coches, en donde en cada caso dos de los coches están conectados entre sí de forma móvil. Cada uno de los tres coches tiene dos ejes dirigidos.

20 Por lo tanto, el coche a calibrar dispone de dos sensores de ángulo de flexión y doce sensores de ángulo de dirección. Los sensores de ángulo de flexión sirven para medir el ángulo de flexión entre dos coches conectados entre sí de forma móvil con respecto a la posición cero. La posición cero está definida por la disposición recta y alineada de los coches uno detrás de otro. Por el contrario, los sensores de ángulo de dirección del coche miden el ángulo de dirección de cada rueda con respecto a la dirección recta del eje correspondiente.

25 El dispositivo 1 de calibración se compone, en el sentido de la presente solicitud, de una primera vía 2 de carril y una segunda vía 3 de carril, que están alineadas paralelas entre sí y en línea recta. Si el tranvía sin vías circula guiado por la primera y segunda vías 2, 3 de carril, los tres coches están orientados alineados por definición y se determina la posición cero. Si los valores de medición actuales de los sensores de ángulo de flexión del vehículo se asignan ahora a la posición cero, se determina el valor necesario para la calibración de los sensores de ángulo de flexión. La asignación de la posición cero al valor medido actual del sensor de ángulo de flexión correspondiente se guarda en el controlador del vehículo o en el controlador conjunto de las articulaciones entre los coches.

30 En la realización mostrada, para guiar el vehículo o sus ruedas, cada vía 2, 3 de carril tiene una superficie 4 de rodadura para las superficies de contacto de los neumáticos de las ruedas del vehículo y un borde guía 5. Cada uno de los bordes guía 5 guía una pestaña de rueda montada en cada rueda para la calibración. Por lo tanto, en la realización mostrada, el vehículo de carretera en el dispositivo 1 de calibración se comporta como un vehículo sobre carriles.

35 Asimismo, el dispositivo 1 de calibración tiene el número de ejes del vehículo correspondiente a seis pares 6 a 11 del primer y segundo segmentos 12, 13 de carril pivotantes. Estos primeros y segundos segmentos 12, 13 de carril pivotantes forman diseños específicos de los segmentos pivotantes en el sentido de la presente solicitud. Estos segmentos 12, 13 de carril pivotantes sirven para calibrar un sensor de ángulo de dirección en cada rueda. En la realización mostrada, el primer y segundo segmentos 12, 13 de carril pivotantes se pueden bloquear en la posición recta mostrada en la Figura 1, de modo que todas las ruedas queden definidas en la posición recta después de que el vehículo se haya movido hacia el dispositivo 1 de calibración.

40 A continuación se asigna la posición recta a cada valor medido actual de los doce sensores de ángulo de dirección y se almacena en el controlador del vehículo.

En una etapa siguiente, durante la calibración se libera el bloqueo de los distintos segmentos 12, 13 de carril pivotantes, de modo que puedan girar junto con las ruedas del vehículo.

45 En la realización mostrada, los segmentos 12, 13 de carril pivotantes están montados de forma flotante de manera que puedan pivotar, de modo que se tiene en cuenta que el eje de giro de las ruedas no pasa necesariamente a través de las superficies de contacto de las ruedas.

50 Aunque son imaginables realizaciones en donde los segmentos 12, 13 de carril pivotantes se pueden pivotar accionados por motor, de modo que las ruedas pivoten pasivamente, en la realización mostrada ocurre lo contrario. Para hacer pivotar los segmentos 12, 13 de carril se acciona la dirección del vehículo o de cada uno de los ejes dirigibles del vehículo.

55 Para fijar otros dos puntos marcados en la calibración de los sensores de ángulo de dirección, primero se giran todas las ruedas en una primera dirección de giro hasta alcanzar el tope de dirección correspondiente. En este caso, la dirección de los movimientos de giro de las distintas ruedas puede ser diferente o incluso igual. Cuando se considera la operación

de giro el caso del funcionamiento de giro de un tranvía sin vías con tres coches y en cada caso dos ejes dirigidos por coche, las ruedas del primer eje se giran en una dirección, por ejemplo durante el giro, en cada coche y las ruedas del segundo eje se giran en la otra dirección. Después de alcanzar el ángulo de pivote máximo de cada rueda en una primera dirección, la señal de medición actual del sensor de ángulo de pivote de la rueda correspondiente se asigna al ángulo α de pivote realmente medido del segmento 12, 13 de carril pivotante con respecto a la posición recta.

Luego se repite el mismo proceso para cada rueda en la dirección de pivote opuesta hasta que se alcanza el segundo tope de dirección y la señal de medición actual del sensor de ángulo de dirección se asigna al ángulo de pivote realmente medido del segmento de carril correspondiente con respecto a la posición recta.

Para permitir una calibración sencilla de los seis ejes o doce ruedas, cada segmento 12, 13 de carril pivotante tiene un dispositivo electrónico de medición de ángulos, que detecta el ángulo de pivote con la dirección y magnitud con respecto a la posición recta del segmento de carril correspondiente y lo envía a un controlador central 15 del dispositivo 1 de calibración a través de una línea 14 de bus. Para que los valores medidos por los dispositivos de medición de ángulos para la desviación de los segmentos 12, 13 de carril pivotantes se puedan asignar a los valores medidos correspondientes de los sensores de ángulo de dirección en el controlador del vehículo con respecto a la posición recta, el controlador 15 del dispositivo 1 de calibración tiene una interfaz 16. La interfaz 16 se puede conectar a una interfaz complementaria del vehículo correspondiente.

La Figura 2 muestra una vista esquemática en planta de la primera vía 2 de carril con un primer segmento 12 de carril pivotante. Se muestran la posición recta 17 y la posición del primer segmento 12' de carril cuando se alcanza, a modo de ejemplo, un tope de dirección de un movimiento de dirección de una rueda. El ángulo de pivote a medir se denomina α en la figura.

A los efectos de la descripción original, se señala que todas las características, tal como resultan evidentes a partir de la presente descripción, los dibujos y las reivindicaciones, para un experto en la materia, incluso si se han descrito específicamente sólo junto con determinadas características adicionales, pueden combinarse tanto individualmente como en cualquier combinación con otras características o grupos de características descritas en la presente memoria, en la medida en que estas no se hayan excluido expresamente o circunstancias técnicas hagan que tales combinaciones sean imposibles o carezcan de sentido. La representación completa y explícita de todas las combinaciones imaginables de características se omiten la presente memoria sólo por razones de brevedad y legibilidad de la descripción.

Si bien la invención se ha mostrado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, esta representación y descripción son meramente ilustrativas y no pretenden ser una limitación del alcance de la protección, tal como se define en las reivindicaciones. La invención no se limita a las realizaciones descritas.

Las modificaciones de las realizaciones descritas son evidentes para un experto en la técnica a partir de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra “comprender” no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido “un” o “una” no excluye una pluralidad. El mero hecho de que determinadas características se reivindiquen en diferentes reivindicaciones no excluye su combinación. Los signos de referencia en las reivindicaciones no pretenden ser limitativos del alcance de la protección.

Signos de referencia

1	Dispositivo de calibración
2	Primera vía de carril
3	Segunda vía de carril
4	Superficie de rodadura
5	Borde guía
6, 7, 8, 9, 10, 11	Pares
12, 12', 13	Segmento de carril
14	Línea bus
15	Controlador
16	Interfaz
17	Posición recta

	18	Dirección longitudinal
	19	Primera posición en la dirección longitudinal
5	20	Segundos de posición en dirección longitudinal
	α	Ángulo de pivote
10	S	Separación entre vías

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) de calibración para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección de un vehículo de carretera de múltiples partes,
5 que tiene un primer asistente (2) de alineación,
en donde el primer asistente (2) de alineación se extiende recto en una dirección longitudinal (18), y
10 en donde el primer asistente (2) de alineación está formado de tal manera que las ruedas de al menos un eje de un primer carro del vehículo de carretera de múltiples partes y las ruedas de un eje de un segundo carro del vehículo de carretera de múltiples partes se puedan conducir en los mismos de tal manera que el primer y el segundo carro se alineen después en posición recta,
15 que tiene al menos un primer segmento pivotante (12, 12'),
en donde el primer segmento pivotante (12, 12') está dispuesto en una primera posición (19) en la dirección longitudinal del primer asistente (2) de alineación, y en donde el primer segmento (12, 12') puede pivotarse de una posición recta (17) a una posición girada, de modo que con el primer segmento (12, 12') se pueda pivotar una rueda dirigible de un eje del vehículo de carretera de múltiples partes.
20
2. El dispositivo (1) de calibración según la reivindicación anterior, en donde el dispositivo (1) de calibración comprende un segundo asistente (3) de alineación, en donde el primer asistente (2) de alineación y el segundo asistente (3) de alineación se extienden rectos y en paralelo entre sí en la dirección longitudinal (18), y en donde el primer asistente (2) de alineación y el segundo asistente (3) de alineación están dispuestos a una distancia (S) entre vías entre sí.
25
3. El dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos el primer o el segundo asistente (2, 3) de alineación se selecciona de una línea que está pintada o proyectada sobre una superficie transitable, una proyección que sobresale con respecto a una superficie, un rebaje rebajado en una superficie y una vía de carril o una combinación de los mismos.
30
4. El dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo (1) de calibración comprende un par (6, 7, 8, 9, 10, 11) que consiste en el primer segmento pivotante (12, 12') y un segundo segmento pivotante (13),
35 en donde el segundo segmento pivotante (13) está dispuesto en la primera posición (19) en la dirección longitudinal (18), y
40 en donde el segundo segmento pivotante (13) se puede pivotar de una posición recta (17) a una posición girada, de modo que las ruedas giradas, de modo que las ruedas dirigibles del eje del vehículo de carretera se pueden pivotar con el primer y segundo segmentos (12, 12', 13).
45
5. El dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo (1) de calibración comprende un dispositivo de medición de ángulo para detectar un ángulo (α) de pivote de al menos el primer o el segundo segmento pivotante (12, 12', 13) con respecto a la posición recta (17).
50
6. El dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo (1) de calibración comprende al menos un primer segmento pivotante (12, 12') adicional, preferiblemente un par adicional (6, 7, 8, 9, 10, 11) del primer y segundo segmentos pivotantes (12, 12', 13), en una segunda posición (20) en la dirección longitudinal (18).
55
7. El dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, si depende de la reivindicación 5, en donde el dispositivo (1) de calibración tiene un controlador (15), en donde el controlador (15) está conectado operativamente al dispositivo de medición de ángulo, de modo que el controlador (15) recibe una señal de medición desde el dispositivo de medición de ángulo durante el funcionamiento del dispositivo (1) de calibración, y en donde el controlador (15) comprende una interfaz (16) que se puede conectar a una interfaz (16) del vehículo de carretera, y en donde el controlador (15) está configurado de manera que durante el funcionamiento del dispositivo (1) de calibración, el controlador (15) emite una señal de calibración para al menos el sensor de ángulo de flexión o el sensor de ángulo de dirección del vehículo de carretera a través de la interfaz (16).
60
8. El dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos el primer o el segundo asistente de alineación es una vía (2, 3) de carril, y en donde al menos la primera o la segunda vía (2, 3) de carril comprende un perfil en forma de L o de U que tiene una superficie (4) de
65

rodadura para una superficie de contacto de un neumático de una rueda del vehículo de carretera y al menos una superficie de guía para guiar una pared lateral del neumático.

- 5 9. El dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos el primer o el segundo segmento (12, 12', 13) se pueden bloquear en la posición recta (17).
10. El dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se puede ajustar una distancia en la dirección longitudinal (18) entre dos primeros segmentos pivotantes (12, 12').
- 10 11. Un sistema que tiene un dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un vehículo de carretera de múltiples partes, en donde el vehículo de carretera de múltiples partes comprende una pluralidad de carros que están interconectados de forma móvil y una pluralidad de ejes que tienen ruedas con neumáticos.
- 15 12. El sistema según la reivindicación anterior, en donde el vehículo de carretera de múltiples partes tiene una pluralidad de ejes dirigidos, estando la pluralidad de ejes dirigidos dispuestos preferiblemente en al menos un primer y un segundo carros.
- 20 13. Un uso del dispositivo (1) de calibración según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 o un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12 para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección de un vehículo de carretera de múltiples partes.
- 25 14. Un método para calibrar al menos un sensor de ángulo de flexión o un sensor de ángulo de dirección de un vehículo de carretera de múltiples partes que tiene una pluralidad de carros que están interconectados de forma móvil, que comprende las etapas de mover una pluralidad de ruedas distribuidas sobre la pluralidad de carros del vehículo de carretera sobre un primer asistente (2) de alineación, en donde el primer asistente (2) de alineación se extiende recto en una dirección longitudinal (18), de modo que al menos una rueda de un eje dirigible esté dispuesta en una primera posición (19) en dirección longitudinal (18) sobre un primer segmento (12, 12') que puede pivotar alrededor de un eje de pivote, y de modo que los carros queden alineados en la dirección longitudinal (18) en una posición recta, alineando el primer segmento pivotante (12, 12') en una posición recta (17) paralela a la dirección longitudinal (18), y al menos marcar un valor de medición actual del sensor de ángulo de dirección del eje dirigible como posición recta en un controlador (15) del vehículo de carretera, o marcar un valor de medición actual del sensor de ángulo de flexión como posición cero en un controlador (15) del vehículo de carretera.
- 30 15. El método según la reivindicación 14, en donde el método comprende adicionalmente las etapas de hacer pivotar la rueda con el primer segmento (12, 12') en una primera dirección de orientación hasta una posición girada del eje dirigible, medir el ángulo de pivote real del primer segmento (12, 12') con respecto a la posición recta (17), y asignar el ángulo de pivote real a una señal de medición actual del sensor de ángulo de dirección del eje dirigible en el controlador (15) del vehículo.
- 35 16. El método según cualquiera de las reivindicaciones 14 o 15, en donde el método comprende adicionalmente las etapas de bloquear el primer segmento (12, 12') en la posición recta (17) antes de conducir el vehículo hacia el primer asistente de alineación, liberar el bloqueo del primer segmento (12, 12') antes de hacer pivotar las ruedas, y volver a bloquear el primer segmento (12, 12') cuando se completa la calibración y el primer segmento (12, 12') está nuevamente en la posición recta (17).
- 40 45 50 55

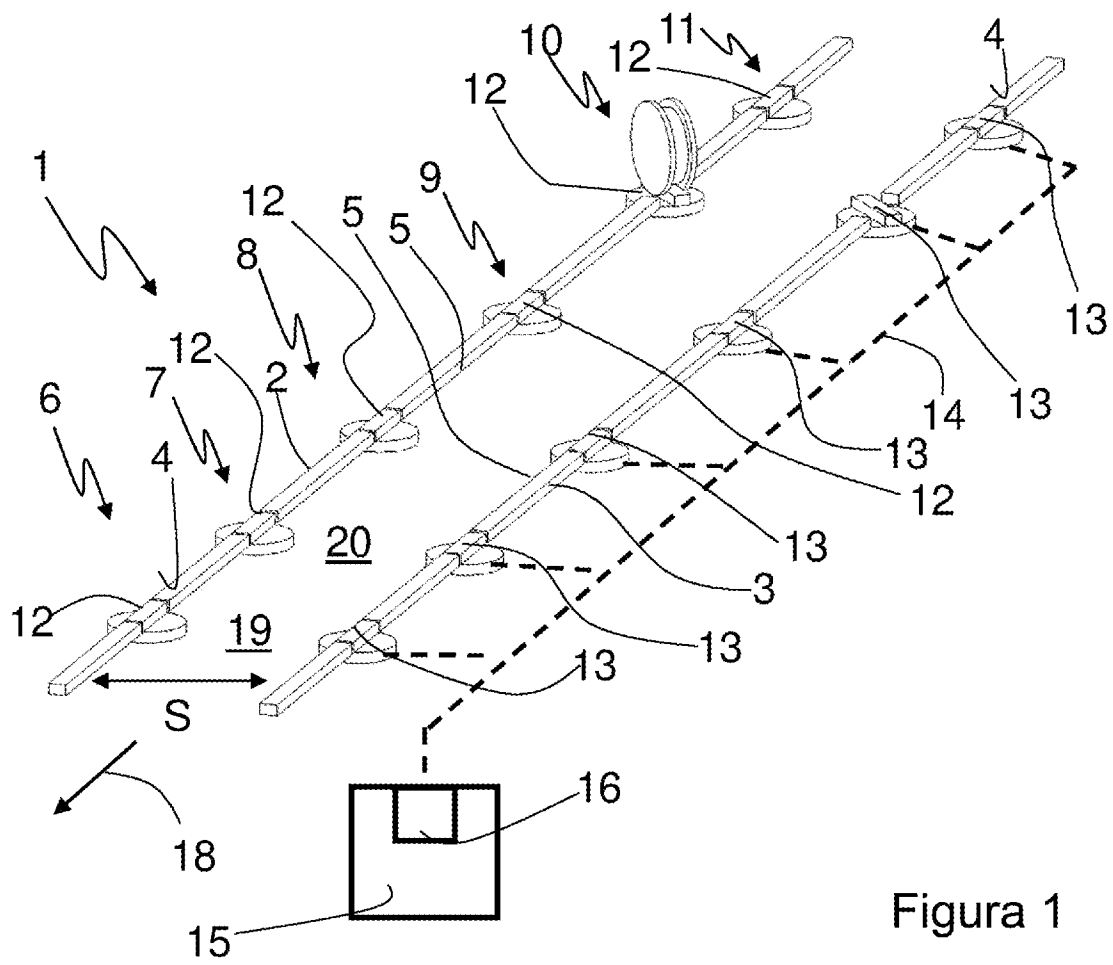


Figura 1

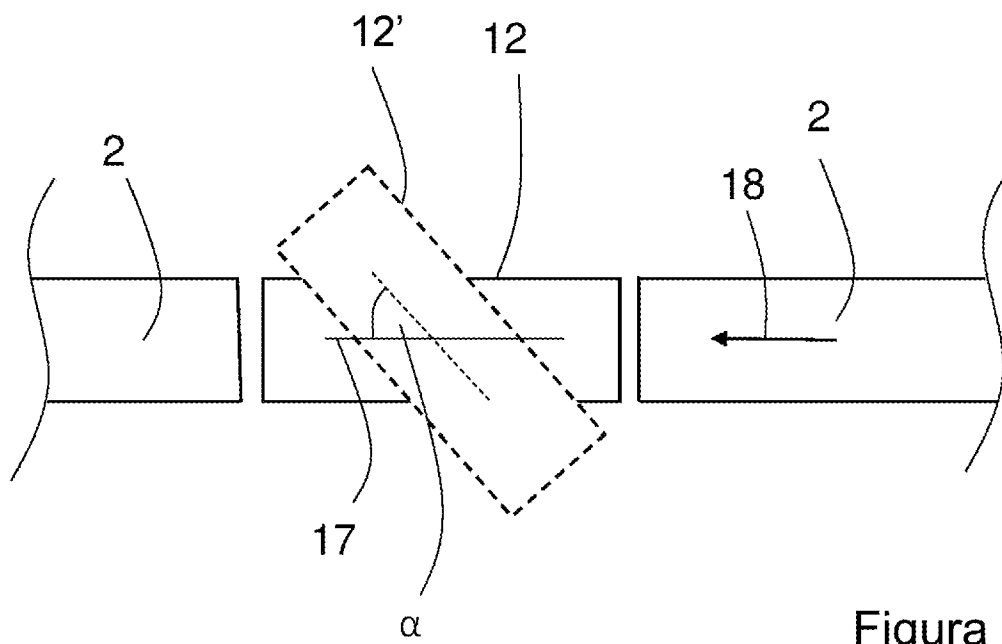


Figura 2