

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 957 937**

51 Int. Cl.:

G01B 11/275 (2006.01)

G01M 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2018** **PCT/EP2018/053516**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2018** **WO18153723**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2018** **E 18708916 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** **EP 3586080**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la calibración de sistemas de asistencia al vehículo**

30 Prioridad:

27.02.2017 DE 102017203155

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

30.01.2024

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

BARCIN, BUELENT

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 957 937 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 y procedimiento para la calibración de sistemas de asistencia al vehículo

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo según la reivindicación 1 de las reivindicaciones relacionadas y a un procedimiento según la reivindicación 8 de las reivindicaciones relacionadas para la calibración de los sistemas de asistencia de vehículos (ADAS), en particular, para detectar la posición, el ángulo y la ubicación de los vehículos para la calibración ADAS.

Estado del arte

10 Los vehículos a motor disponen cada vez más de sistemas de asistencia al conductor (ADAS), por ejemplo, como aviso de salida de carril, aviso de cambio de carril ("lane change warning"), advertencia de abandono de carril ("lane departure warning"), visión nocturna ("night vision") y/o ayuda al aparcamiento.

Particularmente en el caso de los sistemas de asistencia al conductor ópticos, es decir, basados en cámaras, resulta necesario que al menos una cámara del sistema de asistencia al conductor proporcione una imagen precisa del entorno que se corresponda con la realidad y esté correctamente alineada con el vehículo. Para ello, todas las cámaras del sistema de asistencia al conductor deben estar calibradas.

15 En la calibración estática de una cámara frontal, por ejemplo, se utilizan tableros de medición ("tableros de calibración") que presentan un patrón óptico ("patrón objetivo"), por ejemplo, para calibrar un sistema de asistencia al conductor usando herramientas de calibración ("herramientas de calibración ADAS") con respecto al eje trasero de un vehículo. En particular, la alineación comprende el ajuste correcto de los ángulos de distancia, guiñada, balanceo y cabeceo. Los tableros de medición deben estar alineados a la izquierda y derecha en el centro del vehículo y en
20 ángulo recto con respecto al eje longitudinal del vehículo para que el ADAS se pueda calibrar con una correspondiente distancia al sistema de calibración.

Los tableros de medición deben estar alineados con gran precisión. Por lo tanto, la alineación manual de los tableros de medición requiere mucho tiempo, mucho cuidado y experiencia. Además, se requiere una estación de medición con una base nivelada para evitar desviaciones en la altura.

25 También existen sistemas ADAS específicos del vehículo, por ejemplo, sistemas de cámara frontal, que requieren una carrera de calibración dinámica. Para ello, el vehículo se pone en un modo de calibración, por ejemplo, con la ayuda de un dispositivo de diagnóstico, y se entrena a circular por los carriles de la carretera mediante conducción real a velocidad constante. La carrera de calibración dinámica es muy compleja, requiere mucho tiempo y es difícil de implementar en áreas urbanas.

30 Los dispositivos de calibración con objetivos estáticos se conocen de los documentos DE 10 2010 062696 A1, EP 1 953 520 A2. Otros sistemas de calibración se muestran en las solicitudes EP 10 2014 116917 A1, EP 2 150 772 A1 y WO 2018/0354 A1. El documento DE 10 2014 113919 muestra un dispositivo de calibración que utiliza pantallas LCD.

35 Algunos fabricantes especifican una combinación de calibraciones estáticas y dinámicas, que se compone de los dos métodos de calibración.

Un objeto de la presente invención consiste en simplificar la calibración de los sistemas de asistencia de vehículos.

Revelación de la presente invención

40 De acuerdo con un ejemplo de ejecución de la presente invención, un dispositivo de calibración para calibrar sistemas de asistencia al vehículo comprende al menos un patrón objetivo, al menos un sensor que está diseñado para detectar la posición y la orientación de un vehículo a medir en relación con el dispositivo de calibración y un dispositivo de posicionamiento configurado para posicionar el, al menos un, patrón objetivo en función de la posición del vehículo a medir detectado por el, al menos un, sensor de manera que el, al menos un, patrón objetivo esté dispuesto en una posición predeterminada con una orientación predeterminada en relación con el vehículo a medir.

45 De acuerdo con un ejemplo de ejecución de la invención, un procedimiento para calibrar sistemas de asistencia a vehículos comprende:

(a) colocar un dispositivo de calibración según un ejemplo de ejecución de la invención delante de un vehículo a medir;

(b) determinar la posición y la orientación del vehículo en relación con el dispositivo de calibración con la ayuda del, al menos un, sensor; y

(c) ubicar el, al menos un, patrón objetivo de modo que se encuentre en una posición predeterminada con una orientación predeterminada con respecto al vehículo.

5 El patrón objetivo puede ser un patrón (objetivo) estático, tal como se requiere para una calibración estática. Sin embargo, el patrón objetivo también puede ser un patrón (objetivo) variable y dinámico, en particular, una secuencia de carril (secuencia de vídeo), que en combinación con un dinamómetro de rodillos permite una calibración dinámica del ADAS. Por lo tanto, los ejemplos de ejecución de la invención también comprenden una combinación de un dinamómetro de rodillos y un dispositivo de calibración según un ejemplo de ejecución de la invención.

10 La presente invención permite que al menos un patrón objetivo se coloque automáticamente en la posición correcta en función de la posición inmediata del vehículo a medir. De este modo, el posicionamiento se puede realizar de forma rápida, cómoda y con gran precisión.

En particular, no se requieren ayudas adicionales, como láseres, para alinear correctamente los patrones objetivo. Esto reduce el espacio necesario para la estación de medición. Las diferencias de altura también se pueden considerar y compensar a través del dispositivo de posicionamiento. Por lo tanto, no se requiere una estación de medición nivelada.

15

En un ejemplo de ejecución, el dispositivo de calibración también comprende un dispositivo de movimiento configurado para mover mecánicamente el, al menos un, patrón objetivo y/o todo el dispositivo de calibración. De este modo, el, al menos un, patrón objetivo se puede colocar automáticamente en una posición deseada con una orientación predeterminada mediante un movimiento mecánico.

20

En un ejemplo de ejecución, el dispositivo de movimiento comprende al menos una rueda o un rodillo que facilita el movimiento mecánico del, al menos un, patrón objetivo y/o todo el dispositivo de calibración.

En particular, la rueda o el rodillo se puede guiar en al menos un carril. Combinando una rueda o rodillo con un carril, el, al menos un, patrón objetivo y/o el dispositivo de calibración completo pueden ser guiados a la posición deseada con baja fricción y alta precisión.

25

En un ejemplo de ejecución, el dispositivo de movimiento está diseñado para girar el, al menos un, patrón objetivo alrededor de al menos un eje con el fin de disponer el, al menos un, patrón objetivo exactamente en la posición y orientación deseadas en el lugar de medición de acuerdo con la orientación del vehículo en la estación de medición.

En un ejemplo de ejecución según la invención, el dispositivo de calibración comprende al menos un dispositivo electrónico de visualización configurado para mostrar ópticamente el, al menos un, patrón objetivo.

30

En particular, el dispositivo de posicionamiento puede estar configurado para variar la visualización del, al menos un, patrón objetivo en el, al menos un, dispositivo electrónico de visualización para posicionar el patrón objetivo en una posición predeterminada con una orientación predeterminada. En un ejemplo de ejecución, el dispositivo de posicionamiento está particularmente diseñado para variar también el tamaño, la orientación y/o la posición del patrón objetivo en el, al menos un, dispositivo de electrónico de visualización en función de la posición y de la orientación del vehículo en la estación de medida.

35

De este modo, el, al menos un, patrón objetivo puede visualizarse en el tamaño, la alineación y la orientación requeridos sin necesidad de mover mecánicamente el, al menos un, patrón objetivo o el dispositivo de visualización. Por lo tanto, un dispositivo de calibración que comprende al menos un dispositivo electrónico de visualización de este tipo puede funcionar de una manera particularmente sencilla, rentable y con un requerimiento bajo de mantenimiento. Debido a que no se requiere ningún espacio para mover el, al menos un, patrón objetivo, tal dispositivo de visualización se puede realizar economizando espacio.

40

En un ejemplo de ejecución, el, al menos un, sensor comprende al menos una cámara que está diseñada para detectar ópticamente el vehículo que se debe medir. Con la ayuda de un sensor, la posición del vehículo en relación con el dispositivo de calibración se puede determinar de manera particularmente sencilla y cómoda. En particular, la cámara puede estar diseñada como una cámara estereoscópica para poder determinar con gran precisión la posición y la orientación del vehículo en las tres direcciones espaciales. También se puede proporcionar una pluralidad de cámaras y/o sensores.

45

El, al menos un, sensor puede estar dispuesto en diferentes posiciones, en particular, también en el techo encima del vehículo.

50

Para mejorar la precisión de la calibración y, en particular, para reducir al mínimo las imprecisiones resultantes de una desviación del eje longitudinal del vehículo con respecto al eje longitudinal de la carrocería, pueden montarse adaptadores de rueda en las ruedas del eje trasero del vehículo, que son detectados al menos por una cámara, para poder determinar con gran precisión la orientación del eje trasero y, por tanto, del eje longitudinal del vehículo.

- 5 Alternativa o adicionalmente, la distancia del vehículo al dispositivo de calibración se puede determinar a través de sensores ultrasónicos y/o mediante sensores mecánicos. Los resultados de medición de múltiples sensores pueden combinarse para mejorar la precisión de la determinación de la posición. En un ejemplo de ejecución, un procedimiento para calibrar un dispositivo de medición de vehículos comprende la aplicación de una marca al
- 10 vehículo, que puede ser, por ejemplo, al menos un punto adhesivo, con el fin de facilitar la determinación automática de la orientación y la posición del vehículo a través del, al menos un, sensor y/o para aumentar la precisión.

En particular, el procedimiento puede comprender la colocación de la marca en un lugar del eje longitudinal del vehículo, por ejemplo, debajo del espejo retrovisor en el parabrisas del vehículo.

Los ejemplos de ejecución de la presente invención se explican en detalle a continuación mediante las figuras.

Breve descripción de las figuras.

- 15 Figura 1: muestra una vista en planta esquemática de una estación de medición para la medición de vehículos con un dispositivo de calibración según un primer ejemplo de ejecución, que no forma parte de la invención en cuestión.
- Figura 2: muestra una vista en planta esquemática de una estación de medición para la medición de vehículos con un dispositivo de calibración según un segundo ejemplo de ejecución de la invención.
- 20 Figura 3: muestra representaciones esquemáticas de patrones objetivo en el dispositivo de visualización de un dispositivo de calibración según el segundo ejemplo de ejecución de la invención.

Descripción de las figuras

- La figura 1 muestra en una representación esquemática una vista en planta de una estación de medición 2 para la medición de vehículos con un vehículo 4 a medir y un dispositivo de calibración 6 según un primer ejemplo de
- 25 ejecución de la invención.

El dispositivo de calibración 6 presenta dos elementos (tableros de calibración) orientados hacia el vehículo 4 para mostrar patrones objetivo 8, que están montados sobre un soporte 7 que se extiende esencialmente horizontal y ortogonalmente con respecto al eje longitudinal de desplazamiento A del vehículo 4.

- 30 Los tableros de calibración pueden consistir en tableros de calibración mecánicos en los que se imprimen patrones objetivos 8 estáticos. Para permitir una calibración dinámica, los tableros de calibración también pueden estar conformados por dispositivos de visualización de imágenes variables que permiten visualizar tanto patrones objetivos estáticos 8 como patrones objetivos dinámicos 8, en particular, secuencias de carriles. Los dispositivos de visualización de imágenes variables pueden comprender, en particular, pantallas y/o proyectores con superficies de proyección adecuadas.

- 35 El soporte 6 está montado de forma giratoria alrededor de un eje B, que está alineado ortogonalmente al plano de la estación de medición 2. Al pivotar alrededor del eje B, el soporte 6 se puede alinear en ángulo recto con respecto al eje de desplazamiento longitudinal A del vehículo 4. El dispositivo de calibración 6 presenta un dispositivo de posicionamiento 14, que está diseñado para hacer pivotar el soporte 6, y al menos un sensor 10, que detecta la posición y orientación del vehículo 4 en relación con el dispositivo de calibración 6.

- 40 Los datos proporcionados por el, al menos un, sensor 10 permiten al dispositivo de posicionamiento 14 alinear los patrones objetivo 8 en la posición y alineación deseadas, es decir, con la distancia y el ángulo deseados con respecto al vehículo 4. En particular, el sensor 10 puede estar diseñado como una cámara 10.

Alternativa o adicionalmente a la disposición mostrada en las figuras, el, al menos un, sensor 10 también puede estar dispuesto en otras posiciones, por ejemplo, en el techo encima del vehículo 4.

- 45 Un objetivo de medición 12 se puede aplicar en un lugar definido del vehículo 4, por ejemplo, en el eje de desplazamiento longitudinal A, debajo del espejo retrovisor 11, para facilitar al sensor 10 la detección de la posición y orientación del vehículo 4. El objetivo de medición 12 se puede diseñar, por ejemplo, como un punto adhesivo 12 que puede retirarse una vez finalizado el proceso de medición.

El dispositivo de posicionamiento 14 también está adaptado para mover el soporte 7 y con él los patrones objetivo 8 en las tres direcciones espaciales con el fin de poder disponer los patrones objetivo 8 en las posiciones deseadas con respecto al vehículo 4.

5 El soporte 7 y los patrones objetivo 8 se pueden mover en particular en ángulo recto con respecto al eje de desplazamiento longitudinal A del vehículo 4 (eje x), en paralelo al eje de desplazamiento longitudinal A del vehículo 4 (eje y) y perpendicularmente con respecto al suelo de la estación de medición 2 (perpendicular al plano de dibujo de la figura 1).

10 Para ello, el dispositivo de calibración 6 puede estar montado particularmente sobre ruedas y/o rodillos 15 que permiten desplazar en el espacio el dispositivo de calibración 6 y, por tanto, los patrones objetivo 8. Las ruedas y/o rodillos 15 pueden estar guiados en raíles 16 conformados en o sobre la base de la estación de medición 2.

Las figuras 2 y 3 muestran esquemáticamente un segundo ejemplo de ejecución de un dispositivo de calibración 18 conforme a la invención.

15 Un dispositivo de calibración 18 según el segundo ejemplo de ejecución está dispuesto de manera estacionaria y presenta, en un lado orientado hacia el vehículo 4, un dispositivo de visualización de gran superficie 20, que puede estar diseñado como una pantalla y/o como una superficie de proyección en combinación con al menos un proyector (no mostrado aquí). El dispositivo de visualización 20 está diseñado de tal manera que es capaz de mostrar imágenes de patrones objetivos estáticos o dinámicos 8a-8d de diferentes posiciones, tamaños y orientaciones.

20 El dispositivo de calibración 18 según el segundo ejemplo de ejecución también está equipado con uno o más sensores 22, que permiten determinar la posición espacial y la orientación del vehículo 4 con respecto al dispositivo de calibración 18.

En función de los datos proporcionados por el, al menos un, sensor 22, el dispositivo de posicionamiento 16 calcula la posición, el tamaño y la orientación adecuados de los patrones objetivo 8a-8d en el dispositivo de visualización 20. El dispositivo de posicionamiento 16 controla el dispositivo de visualización 20 para que muestre los patrones objetivo 8a-8d en la orientación y tamaño deseados en las posiciones deseadas.

25 La figura 3 muestra una representación esquemática de cuatro representaciones a modo de ejemplo de patrones objetivo 8a-8d.

De las imágenes de los patrones objetivo 8a-8d mostrados en la figura 3, se muestra una a cada lado del eje de desplazamiento longitudinal A del vehículo 4, dependiendo de la posición y orientación del vehículo 4 frente al dispositivo de calibración 18.

30 Un dispositivo de calibración 18 según el segundo ejemplo de ejecución permite considerar un desplazamiento del eje de desplazamiento longitudinal A del vehículo 4 con respecto al eje central M del dispositivo de visualización 20 y mostrar los patrones objetivo 8a-8d de forma correspondientemente asimétrica con respecto al eje central M del dispositivo de visualización 20.

35 También las diferentes alturas del vehículo 4 con respecto al dispositivo de calibración 18 como las que resultan, por ejemplo, a causa de una estación de medición 2 no nivelada, pueden ser consideradas y compensadas a través del dispositivo de posicionamiento 16 mediante un desplazamiento de altura h de las imágenes de los patrones objetivo 8a-8d en el dispositivo de visualización 20.

40 Cuando el vehículo 4 está dispuesto, como se muestra en la figura 2, de modo que su eje longitudinal A no está orientado ortogonalmente al plano del dispositivo de visualización 20 o del dispositivo de calibración 18, los patrones objetivo 8a-8b se representan distorsionados para considerar la orientación no ortogonal del vehículo 4 con respecto al dispositivo de visualización 20 y para representar así los patrones objetivo 8a-8b como si estuvieran orientados ortogonalmente al eje longitudinal A del vehículo 4.

Para permitir una calibración dinámica, en lugar de patrones objetivos estáticos 8a-8d, también se pueden mostrar patrones objetivos dinámicos, en particular, secuencias de carriles.

45 Mediante un dispositivo de calibración 6, 18 conforme a la invención, se simplifica considerablemente la alineación de los patrones objetivo 8, 8a-8d utilizados en la medición del vehículo. Mediante la alineación automática de los patrones objetivo 8, 8a-8d, se puede conseguir en particular que los patrones objetivo 8, 8a-8d estén siempre alineados con alta precisión con respecto al vehículo 4.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de calibración (6; 18) para la calibración de sistemas de asistencia al vehículo con:

al menos un patrón objetivo (8; 8a-8d), en donde el dispositivo de calibración (18) comprende al menos un dispositivo electrónico de visualización (20) que está diseñado para mostrar ópticamente al menos un patrón objetivo (8a-8d);

al menos un sensor (10; 22) que está diseñado para detectar la posición y orientación de un vehículo (4) a medir en relación con el dispositivo de calibración (6; 18); y un dispositivo de posicionamiento (14; 24), que está diseñado para posicionar el, al menos un, patrón objetivo (8; 8a-8d) en función de la posición del vehículo (4) a medir detectada por el, al menos un, sensor (10; 22) de tal manera que el, al menos un, patrón objetivo (8; 8a-8d) esté dispuesto en una posición predeterminada con una orientación predeterminada en relación con el vehículo (4) a medir; y en donde el dispositivo de posicionamiento (16) está diseñado para calcular la posición, el tamaño y la orientación adecuados de los patrones objetivo (8a-8d) en el dispositivo de visualización (20) en base a los datos proporcionados por el, al menos un, sensor (22) y para controlar el dispositivo de visualización (20) de modo que muestre los patrones objetivo (8a-8d) con la orientación y el tamaño deseados en las posiciones deseadas.

2. Dispositivo de calibración (6) según la reivindicación 1, en donde el, al menos un, patrón objetivo (8; 8a-8d) comprende un patrón objetivo estático (8; 8a-8d) y/o un patrón objetivo dinámico (8; 8a-8d), en particular, una secuencia de carriles.

3. Dispositivo de calibración (6) según la reivindicación 1 ó 2, en donde el dispositivo de calibración (6) comprende al menos un dispositivo de movimiento que está diseñado para mover mecánicamente el patrón objetivo (8) y/o el dispositivo de calibración (6) a fin de ubicar el patrón objetivo (8) en la posición deseada con la orientación predeterminada.

4. Dispositivo de calibración (6) según la reivindicación 3, en donde el dispositivo de movimiento (14) comprende al menos una rueda y/o un rodillo (15) que permite mover mecánicamente el patrón objetivo y/o el dispositivo de calibración (6), en donde la, al menos una, rueda/el, al menos un, rodillo (15) es guiado particularmente en al menos un carril (16).

5. Dispositivo de calibración (6) según la reivindicación 3, en donde el dispositivo de movimiento (14) está diseñado para girar el, al menos un, patrón objetivo (8; 8a-8d) alrededor de al menos un eje.

6. Dispositivo de calibración (6; 18) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el dispositivo de posicionamiento (24) está diseñado para variar la visualización del, al menos un, patrón objetivo (8a-8d) en el al menos un dispositivo electrónico de visualización (20) para mostrar el patrón objetivo (8a-8d) en la posición especificada con la orientación predeterminada; en donde el dispositivo de posicionamiento (24) está especialmente diseñado para variar el tamaño y/o la orientación y la posición del patrón objetivo (8a-8d) en el al menos un dispositivo electrónico de visualización (20).

7. Dispositivo de calibración (6; 18) según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el, al menos un, sensor (10; 22) comprende al menos una cámara que está diseñada para detectar ópticamente el vehículo (4) que se debe medir.

8. Procedimiento para calibrar los sistemas de asistencia al vehículo, en donde el procedimiento comprende:

(a) colocar un dispositivo de calibración (6; 18) según una de las reivindicaciones precedentes delante de un vehículo (4) que se debe medir;

(b) determinar la posición y la orientación del vehículo (4) en relación con el dispositivo de calibración (6; 18) con la ayuda del, al menos un, sensor (10, 20);

(c) calcular la posición, el tamaño y la orientación adecuados de los patrones objetivo (8a-8d) en el dispositivo de visualización (20) en base a los datos proporcionados por el, al menos un, sensor (22); y

(d) accionar el dispositivo de visualización (20) para que muestre los patrones objetivo (8a-8d) en la orientación y el tamaño deseados en las posiciones deseadas.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en donde el procedimiento comprende adicionalmente aplicar una marca (12) al vehículo (4) antes del paso (b); en donde el procedimiento comprende en particular colocar la marca (12) en al menos un punto del eje longitudinal de desplazamiento (A) del vehículo (4).

Fig. 1

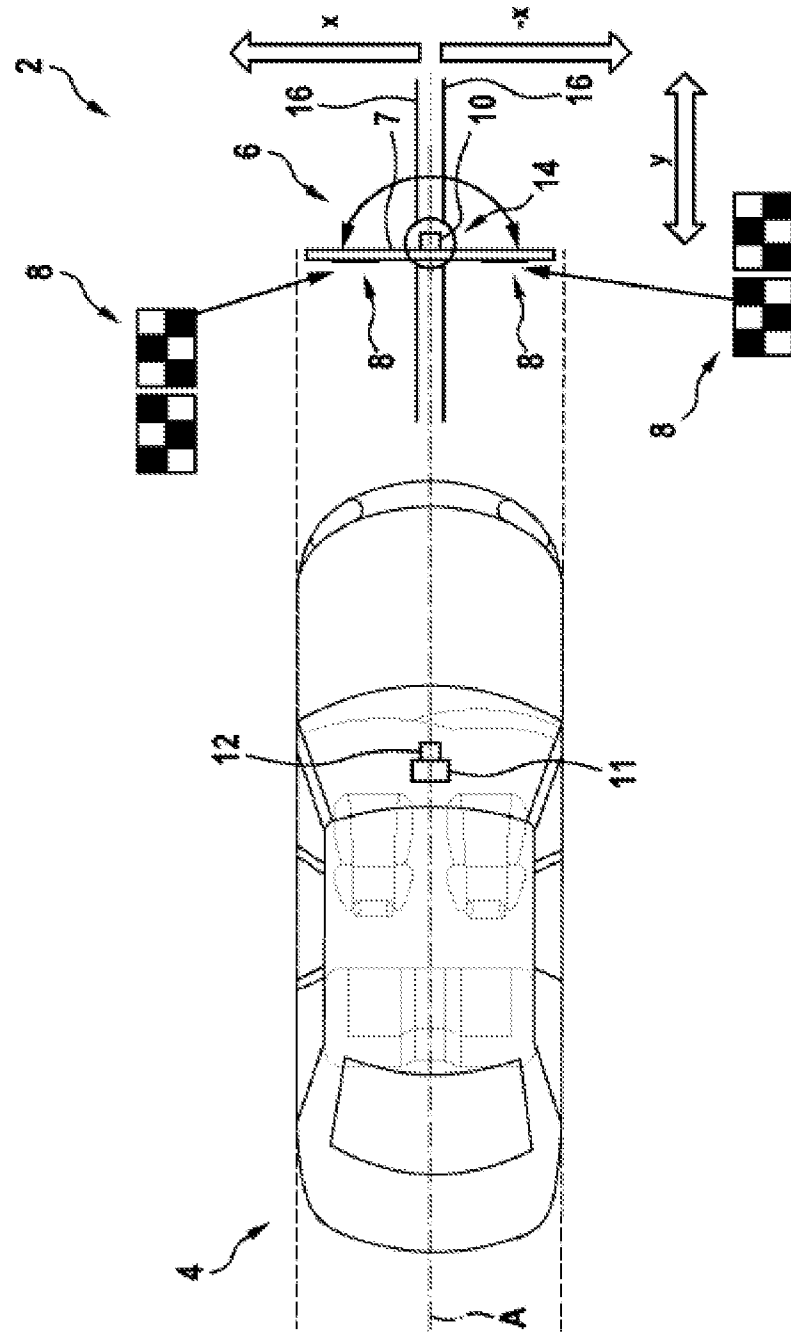


Fig. 2

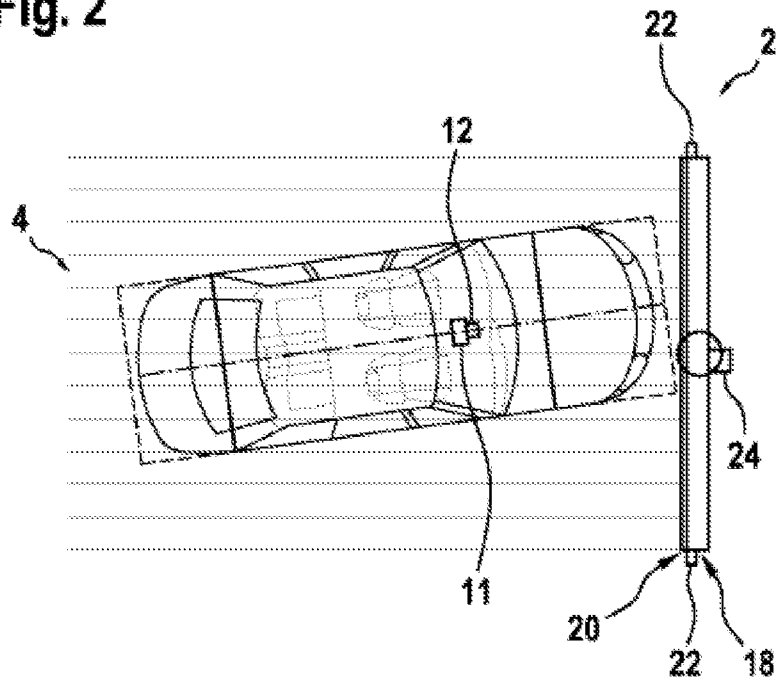


Fig. 3

