

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 753**

51 Int. Cl.:

B62D 15/02 (2006.01)
B60W 30/08 (2012.01)
G08G 1/16 (2006.01)
B60W 30/06 (2006.01)
B60W 30/09 (2012.01)
G05D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2015 PCT/EP2015/067891**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2016 WO16020355**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2015 E 15752967 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3177504**

54 Título: **Procedimiento para realizar maniobras al menos semiautomáticas con un vehículo de motor, sistema de asistencia al conductor así como vehículo de motor**

30 Prioridad:

05.08.2014 DE 102014111122

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

29.05.2019

73 Titular/es:

**VALEO SCHALTER UND SENSOREN GMBH
(100.0%)
Laiernstrasse 12
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**BARIANT, JEAN-FRANCOIS y
WAGEMANN, NICOLE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 714 753 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

Procedimiento para realizar maniobras al menos semiautomáticas con un vehículo de motor, sistema de asistencia al conductor así como vehículo de motor

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para realizar maniobras al menos semiautomáticas con un vehículo de motor, en el que se establece una posición relativa entre el vehículo de motor y al menos un objeto en un área del entorno del vehículo de motor por medio de un equipo sensor del vehículo de motor, con ayuda de la posición relativa establecida se determina una trayectoria de desplazamiento para un desplazamiento del vehículo de motor pasando junto al al menos un objeto y se determina una distancia de colisión, que describe una distancia entre el

10 vehículo de motor y el al menos un objeto durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento determinada. La invención se refiere, además, a un sistema de asistencia al conductor así como a un vehículo de motor con un sistema de asistencia al conductor de este tipo.

15 El presente documento centra su interés, en particular, en los sistemas de asistencia al conductor, que apoyan al conductor cuando este realiza maniobras con el vehículo de motor y en particular al aparcar el vehículo de motor en un hueco de aparcamiento. Por el estado de la técnica se conocen ya sistemas de asistencia al conductor que, con ayuda de sensores apropiados, pueden identificar huecos de aparcamiento o plazas libres de estacionamiento y apoyan al conductor durante la operación de aparcado. A este respecto, puede apoyarse al conductor tanto en al

20 aparcar en línea como al aparcar en batería. Asimismo se conocen sistemas de asistencia al conductor que realizan maniobras con el vehículo de motor de manera semiautónoma durante una operación de aparcado. En este caso, el sistema de asistencia al conductor asume la dirección del vehículo de motor y el conductor acciona el pedal del acelerador y el freno. Además se conocen ya sistemas de asistencia al conductor que posibilita maniobras autónomas con el vehículo de motor.

25 A este respecto, el documento DE 10 2011 086 210 A1 divulga un procedimiento para apoyar a un conductor de un vehículo de motor durante una maniobra de conducción mediante la determinación de un tramo de conducción en el que se mueve el vehículo de motor mientras se realiza la maniobra de conducción, efectuándose la maniobra de conducción de manera automática o semiautomática. En caso de que se encuentre un objeto dentro del tramo de conducción, se detiene el vehículo. La maniobra de conducción prosigue en cuanto el objeto ha abandonado el tramo de conducción. El procedimiento puede usarse, por ejemplo, para aparcar el vehículo de motor.

35 Además, el documento DE 10 2010 023 164 A1 describe un procedimiento para avisar a un conductor de un vehículo de motor de la presencia de un objeto en un entorno del vehículo de motor con ayuda de un sistema de asistencia al conductor del vehículo de motor. En este caso se determina una posición relativa del objeto con respecto al vehículo de motor con ayuda de datos de un equipo sensor. Además se establece una trayectoria de conducción previsible o un tramo de conducción previsible del vehículo de motor. El procedimiento puede aplicarse, por ejemplo, al aparcar en un hueco de aparcamiento.

40 Asimismo, el documento DE 10 2008 027 779 A1 describe un procedimiento para apoyar a un conductor de un vehículo al aparcar en un hueco de aparcamiento. En este caso se mide un posible hueco de aparcamiento y se calcula una trayectoria de aparcado. La geometría del hueco de aparcamiento se establece además durante la operación de aparcado y se compara con la geometría del hueco de aparcamiento establecida antes del comienzo de la operación de aparcado. Si las dos geometrías del hueco de aparcamiento difieren la una de la otra, se valora una desviación presente y se corrige dado el caso la trayectoria de aparcado y/o se recalcula.

45 Además, por el documento DE 10 2009 040 373 A1 se conoce un procedimiento para efectuar una operación al menos semiautónoma de aparcamiento de un vehículo. En este caso se detecta, antes de iniciar la operación de aparcamiento, un posible hueco de aparcamiento mediante un equipo sensor de un sistema de asistencia al aparcamiento y, en función del hueco de aparcamiento detectado, se determina una trayectoria de aparcamiento que ha de recorrer el vehículo durante la operación de aparcamiento hasta alcanzar una posición final en el hueco de aparcamiento. Además, una vez iniciada la operación de aparcamiento, se detecta en cada caso una separación entre el vehículo y los objetos que delimitan el hueco de aparcamiento y, si se cumple un criterio de corrección predeterminado en relación con al menos una de las separaciones, se corrige la trayectoria de aparcamiento.

55 El documento US2013335553 A1 puede considerarse el estado de la técnica más próximo según el preámbulo de la reivindicación 1. El objetivo de la presente invención es mostrar una solución de cómo pueden realizarse maniobras al menos semiautónomas con un vehículo de motor de manera fiable y cómoda. Este objetivo se alcanza según la invención mediante un procedimiento, mediante un sistema de asistencia al conductor así como mediante un vehículo de motor con las características según las respectivas reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes, de la descripción y de las figuras.

60 Un procedimiento de acuerdo con la invención sirve para realizar maniobras al menos semiautomáticas con un vehículo de motor. A este respecto se establece una posición relativa entre el vehículo de motor y al menos un objeto en un área del entorno del vehículo de motor por medio de un equipo sensor del vehículo de motor. Además, con ayuda de la posición relativa establecida, se determina una trayectoria de desplazamiento para un desplazamiento del

65 vehículo de motor pasando junto al menos un objeto y se determina una distancia de colisión, que describe una distancia entre el vehículo de motor y el al menos un objeto durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de

desplazamiento determinada. Además, antes del desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, se determina un área de incertidumbre entre el vehículo de motor y el al menos un objeto. Además, antes del desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, se adapta la distancia de colisión en función del área de incertidumbre determinada. Finalmente, el desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento se controla en función de la distancia de colisión adaptada.

La presente invención se basa en el reconocimiento de que, en los procedimientos para realizar maniobras al menos semiautónomas con el vehículo de motor, conocidos por el estado de la técnica, puede darse el problema de que se manibre con el vehículo de motor de tal modo que resulte incómodo para el conductor. El motivo de ello es que, para guiar longitudinalmente el vehículo de motor, habitualmente se determina una trayectoria de desplazamiento que se extiende desde un punto de inicio hasta un punto final. El sistema de asistencia al conductor calcula el perfil de velocidad hasta el punto final, en este caso por ejemplo de tal modo que se maximice la velocidad, pero sin que se superen tampoco valores predeterminados de aceleración. Asimismo, según el estado de la técnica, a la hora de determinar el perfil de velocidad se tiene en cuenta una distancia de colisión, es decir la distancia entre el vehículo de motor y un objeto que al desplazarse el vehículo de motor se encuentra sobre la trayectoria de desplazamiento. La distancia de colisión puede denominarse también *Distance to Collision* (DTC). Además, puede determinarse un punto final de una trayectoria de desplazamiento. Si, ahora, durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, varía la distancia respecto al objeto, esto puede llevar a que el sistema de asistencia al conductor reduzca la velocidad del vehículo de motor.

Según la invención está previsto, ahora, determinar un área de incertidumbre entre el vehículo de motor y el al menos un objeto. Esta área de incertidumbre describe, en particular, la incertidumbre espacial a la hora de determinar la posición relativa del vehículo de motor respecto al al menos un objeto. Esta área de incertidumbre se determina antes del desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento. El área de incertidumbre puede determinarse o predefinirse inmediatamente tras la detección de la posición relativa del vehículo de motor respecto al objeto. Cuando el al menos un objeto delimita, por ejemplo, un hueco de aparcamiento, el área de incertidumbre puede determinarse directamente tras medir el hueco de aparcamiento. El área de incertidumbre se determina por tanto antes de que el vehículo de motor se mueva pasando junto al objeto o se mueva entrando en el hueco de aparcamiento. Mediante el área de incertidumbre puede tenerse en cuenta una incertidumbre espacial al determinar la posición y/o las dimensiones externas del al menos un objeto. Asimismo, al determinar el área de incertidumbre puede tenerse en cuenta una incertidumbre espacial en una determinación de la posición del vehículo de motor. La posición del vehículo de motor se determina, por ejemplo, por medio de odometría. En este caso puede producirse un error acumulado durante la odometría, una vez detectado el objeto o la posición del objeto. Al determinar el área de incertidumbre también puede tenerse en cuenta que puede producirse una incertidumbre espacial en la determinación de la posición relativa entre el vehículo de motor y el objeto al determinarse la posición del objeto y/o del vehículo de motor con ayuda de un modelo sensor, que se edita a continuación en un mapa del entorno. La distancia de colisión determinada entre el vehículo de motor y el objeto se adapta, antes del desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, al área de incertidumbre. Además, se manobra con el vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento establecida en función de la distancia de colisión adaptada. De esta manera puede controlarse el movimiento del vehículo de motor en un área en la que, con gran probabilidad, puede asumirse que no se va a producir ninguna colisión con el objeto. Por lo tanto, también puede evitarse que la distancia de colisión entre el vehículo de motor y el objeto quede por debajo de un valor mínimo predeterminado, lo que llevaría dado el caso a que la velocidad o aceleración del vehículo de motor se redujera bruscamente. Así pues pueden hacerse posibles maniobras al menos semiautónomas a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, que el conductor perciba como cómodas. El procedimiento puede servir, en particular, para aparcar y/o para maniobrar con el vehículo de motor.

Preferiblemente, el área de incertidumbre se determina con ayuda de un tipo de equipo sensor, una velocidad actual del vehículo de motor al establecer la posición relativa entre el vehículo de motor y el al menos un objeto y/o con ayuda de la posición relativa establecida entre el vehículo de motor y el al menos un objeto. El equipo sensor puede comprender al menos un sensor de distancia, con el que puede detectarse la distancia entre el vehículo de motor y el objeto. Además, el equipo sensor puede estar diseñado para determinar las dimensiones externas del al menos un objeto. El equipo sensor puede comprender, por ejemplo, al menos un sensor de ultrasonidos, al menos una cámara, al menos un sensor de radar y/o al menos un sensor láser. En función de la configuración del sensor se obtienen, por ejemplo, diferentes precisiones de medición en la detección de la posición y/o las dimensiones del objeto. Estas pueden tenerse en cuenta a la hora de determinar el área de incertidumbre. Además, la posición relativa y/o la velocidad relativa del vehículo de motor con respecto al objeto pueden tenerse en cuenta en la detección del objeto. Por lo tanto, el área de incertidumbre puede determinarse de manera especialmente fiable.

En una forma de realización, la posición relativa entre el vehículo de motor y el al menos un objeto se establece continuamente durante el desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento y el área de incertidumbre se adapta en función de la posición relativa establecida. Durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento establecida, el sistema de asistencia al conductor obtiene habitualmente información más precisa que describe el al menos un objeto. Por ejemplo, la posición del objeto y/o las dimensiones externas del objeto pueden determinarse con más precisión mientras se aproxima el vehículo de motor al objeto. Por lo tanto, el área de incertidumbre puede adaptarse continuamente con ayuda de esta información.

Preferiblemente, la distancia de colisión se adapta, adicionalmente, con ayuda de las dimensiones externas del vehículo de motor y una distancia de seguridad predeterminada. Al determinar la distancia de colisión entre el vehículo de motor y el al menos un objeto pueden tenerse en cuenta las dimensiones externas del vehículo de motor, que por ejemplo están memorizadas en una unidad de memoria del sistema de asistencia al conductor. Al determinar la posición relativa entre el vehículo de motor y el objeto puede sumarse a las dimensiones externas del vehículo de motor una distancia de seguridad. De esta manera puede tenerse en cuenta, además del área de incertidumbre, la distancia de seguridad en el establecimiento de la distancia de colisión.

En otra configuración se establece una distancia restante, que describe una separación entre el vehículo de motor al alcanzarse la distancia de colisión adaptadas y un punto final de la trayectoria de desplazamiento establecida. En particular, la distancia restante representa la menor separación entre el vehículo de motor al alcanzarse la distancia de colisión y el punto final de la trayectoria de desplazamiento. A este respecto, la trayectoria de desplazamiento se establece preferiblemente con ayuda de la posición relativa del objeto respecto al vehículo de motor. Al determinar la trayectoria de desplazamiento no se tiene en cuenta por tanto el área de incertidumbre. La distancia de colisión adaptada se determina, sin embargo, con ayuda del área de incertidumbre. Por lo tanto, la distancia restante hasta el punto final puede determinarse de tal manera que no exista peligro de colisión con el al menos un objeto.

Además, resulta ventajoso determinar un perfil de velocidad para el desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento establecida en función de la distancia restante establecida. Dado que la distancia restante se establece teniendo en cuenta el área de incertidumbre y/o la distancia de seguridad, puede asumirse con gran probabilidad que, durante el movimiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, no se correrá riesgo de colisión con el objeto. Por lo tanto, el perfil de velocidad a lo largo de la trayectoria de desplazamiento puede determinarse de tal modo que el desplazamiento sea percibido por los ocupantes del vehículo como cómodo y seguro.

Preferiblemente se determina un modelo, que describe el desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, y la distancia de colisión se adapta adicionalmente en función del modelo determinado. Mediante un modelo puede tenerse en cuenta que el vehículo de motor no se mueve, durante las maniobras al menos semiautónomas, dado el caso exactamente a lo largo de la trayectoria de desplazamiento establecida. El modelo puede ser, en particular, un modelo dinámico que describa el movimiento del vehículo de motor. Mediante el modelo pueden tenerse en cuenta por tanto desviaciones del vehículo de motor respecto de la trayectoria de desplazamiento y puede recurrirse a las mismas en la determinación de la distancia de colisión. Por lo tanto, la posición relativa del vehículo de motor durante el movimiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento puede determinarse de manera precisa.

En otra configuración se determina una posición del vehículo de motor durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento establecida y la distancia restante se adapta con ayuda la posición determinada del vehículo de motor. La posición del vehículo de motor puede determinarse, por ejemplo, por medio de odometría. Con este fin puede detectarse el número de revoluciones de rueda de al menos una rueda del vehículo de motor y/o un ángulo de dirección durante el movimiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento. De esta manera puede establecerse la distancia restante de manera fiable.

Además resulta ventajoso que la trayectoria de desplazamiento se determine de tal manera que el vehículo de motor efectúe, durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, al menos un cambio de dirección de desplazamiento, y se establece una distancia respecto a un punto sobre la trayectoria de desplazamiento en el que se efectúa el cambio de dirección de desplazamiento. En particular en operaciones de aparcado, la trayectoria de desplazamiento puede determinarse de tal manera que el vehículo de motor efectúe, durante el movimiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, un cambio de dirección de desplazamiento, es decir un cambio de un desplazamiento marcha atrás a un desplazamiento hacia delante o a la inversa. Gracias a la emisión como resultado del punto puede determinarse con exactitud el movimiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento.

Preferiblemente se determina un perfil de velocidad para el desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento establecida, adicionalmente, en función de la distancia establecida respecto al punto. Se emite como resultado la distancia del vehículo de motor respecto al punto sobre la trayectoria de desplazamiento en el cual se efectúa, al alcanzarse, el cambio de dirección de desplazamiento. Con ayuda de esta distancia puede establecerse el perfil de velocidad del vehículo de motor desde la posición actual hasta el punto, de tal manera que se obtenga para los ocupantes del vehículo una sensación de desplazamiento cómoda y segura.

En otra forma de realización se detecta, adicionalmente, un objeto adicional en el área del entorno del vehículo de motor y se comprueba si una posición actual del objeto adicional se encuentra dentro del área de incertidumbre. Durante el movimiento del vehículo de motor pueden identificarse o detectarse con el equipo sensor objetos adicionales. Tales objetos adicionales pueden ser, por ejemplo, peatones que se mueven entre el vehículo de motor y el al menos un objeto. Los objetos adicionales pueden ser también objetos que no se detectaron anteriormente. Si el objeto adicional no se encuentra dentro del área de incertidumbre, el movimiento del vehículo de motor puede

adaptarse. Alternativa o adicionalmente, la trayectoria de desplazamiento puede adaptarse. Por lo tanto, pueden realizarse maniobras con el vehículo de motor de forma segura.

5 Además resulta ventajoso que, para controlar el desplazamiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento en función de la distancia de colisión adaptada, se intervenga en una dirección, en una instalación de freno y/o en un motor de accionamiento. Para el movimiento del vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, por ejemplo un sistema de asistencia al conductor del vehículo de motor puede efectuar una intervención de dirección. En este caso, el sistema de asistencia al conductor asume el guiado transversal del vehículo de motor. El conductor todavía acciona el pedal del acelerador y el freno. También puede estar previsto que el sistema de asistencia al conductor active, adicionalmente, un freno y/o un motor de accionamiento del vehículo de motor, a fin de realizar maniobras con el vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento. En este caso, el sistema de asistencia al conductor asume también el guiado longitudinal del vehículo de motor.

15 En otra forma de realización, el vehículo de motor se mueve, durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, entrando en un hueco de aparcamiento para el aparcamiento en batería o entrando en un hueco de aparcamiento para el aparcamiento en línea. En este caso, el al menos un objeto delimita un hueco de aparcamiento. Este hueco de aparcamiento puede servir para el aparcamiento en batería del vehículo de motor. Alternativamente a ello, el hueco de aparcamiento puede servir para el aparcamiento en línea del vehículo de motor. Por lo tanto, puede apoyarse al conductor al aparcar el vehículo de motor. También puede estar previsto realizar maniobras con el vehículo de motor a lo largo de la trayectoria de desplazamiento para salir de un hueco de aparcamiento.

20 Un sistema de asistencia al conductor de acuerdo con la invención está configurado para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con la invención. Preferiblemente, el sistema de asistencia al conductor comprende un equipo sensor para establecer una posición de un objeto, presentando el equipo sensor al menos un sensor de ultrasonidos, al menos una cámara, al menos un sensor de radar y/o al menos un sensor láser. Por lo tanto, con el equipo sensor o con sensores de distancia apropiados puede determinarse la posición relativa respecto al objeto de manera fiable.

25 Un vehículo de motor de acuerdo con la invención comprende un sistema de asistencia al conductor de acuerdo con la invención. El vehículo de motor está configurado, en particular, como automóvil.

30 Con respecto al procedimiento de acuerdo con la invención, las formas de realización expuestas y sus ventajas se aplican de manera correspondiente al sistema de asistencia al conductor de acuerdo con la invención así como al vehículo de motor de acuerdo con la invención.

35 Otras características de la invención se desprenden de las reivindicaciones.

40 La invención se explicará ahora más detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización preferido así como haciendo referencia a los dibujos adjuntos. A este respecto muestran:

- la figura 1 en representación esquemática, un vehículo de motor según una forma de realización de la invención;
- la figura 2 en representación esquemática, dos objetos en un área del entorno del vehículo de motor y una respectiva área de incertidumbre;
- la figura 3 un movimiento del vehículo de motor con respecto a los dos objetos según la figura 2;
- 45 la figura 4 un movimiento del vehículo de motor con respecto a los dos objetos según la figura 2 en otra forma de realización;
- la figura 5 un movimiento del vehículo de motor con respecto a dos objetos, efectuando el vehículo de motor un cambio de dirección de desplazamiento; y
- la figura 6 el segundo objeto y objetos adicionales en el área del entorno del vehículo de motor.

50 La figura 1 muestra un vehículo de motor de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El vehículo de motor 1 está configurado, en el presente ejemplo de realización, como automóvil. El vehículo de motor 1 comprende un sistema de asistencia al conductor 2. El sistema de asistencia al conductor 2 comprende, a su vez, un equipo de control 3, que puede estar formado por ejemplo por un aparato de control del vehículo de motor 1. Además, el sistema de asistencia al conductor 2 comprende un equipo sensor 9.

55 En el presente ejemplo de realización, el equipo sensor 9 comprende ocho sensores de distancia 4. A este respecto, cuatro sensores de distancia 4 están dispuestos en un área frontal 5 del vehículo de motor 1 y cuatro sensores de distancia 4, en un área trasera 6 del vehículo de motor 1. Los sensores de distancia 4 están configurados, en particular, para detectar un objeto 12 en un área del entorno 7 del vehículo de motor 1. Además, los sensores de distancia 4 están diseñados para determinar una distancia respecta a al menos un objeto 10, 11 en el área del entorno 7 del vehículo de motor 1. Los sensores de distancia 4 pueden estar configurados, por ejemplo, como sensores de ultrasonidos, sensores de radar, escáneres láser, cámaras o similares. Además, también puede estar previsto que otros sensores de distancia estén dispuestos, por ejemplo, en un área lateral exterior del vehículo de motor 1.

65

Asimismo, el vehículo de motor 1 comprende un equipo de accionamiento 8. El equipo de accionamiento 8 puede servir para activar un tren motor del vehículo de motor 1. En particular, con el equipo de accionamiento 8 puede activarse un motor de accionamiento y/o una instalación de freno del vehículo de motor 1. Además puede estar previsto que, por medio del equipo de accionamiento 8, se active una dirección del vehículo de motor 1. El equipo de control está conectado con los sensores de distancia 4 para la transmisión de datos. Las líneas de datos pertinentes no están representadas en el presente caso por motivos de claridad. Asimismo, el equipo de control 3 está conectado con el equipo de accionamiento 8 para la transmisión de datos.

Con los sensores de distancia 4 puede detectarse al menos un objeto 10, 11 en el entorno 7 del vehículo de motor 1. Además puede determinarse la distancia respecto al objeto 10, 11. Con este fin puede enviarse, por ejemplo, una señal mediante al menos uno de los sensores de distancia 4 y recibirse de nuevo la señal reflejada por el objeto. Gracias al tiempo de vuelo de la señal puede determinarse la distancia respecto al objeto 10, 11 por medio del equipo de control 3. El sistema de asistencia al conductor 2 puede establecer además la posición actual del vehículo de motor 1. Para ello pueden tenerse en cuenta las señales de un sistema de posicionamiento por satélite. Además, la posición actual del vehículo de motor 1 puede determinarse por medio de odometría. Con este fin pueden establecerse, por ejemplo, las revoluciones de rueda de al menos una rueda del vehículo de motor 1 y/o un ángulo de dirección del vehículo de motor. Con ayuda de la posición actual del vehículo de motor 1 y de la distancia entre el vehículo de motor 1 y el objeto 10, 11 puede establecerse la posición relativa del vehículo de motor 1 con respecto al objeto 10, 11.

Asimismo, el equipo de control 3 está configurado para calcular una trayectoria de desplazamiento 12 del vehículo de motor 1, que describe un movimiento del vehículo de motor 1 libre de colisiones pasando junto al objeto 10, 11. Para ello pueden tenerse en cuenta también las dimensiones externas del vehículo de motor 1, memorizadas por ejemplo en una unidad de memoria del equipo de control 3. Por medio del sistema de asistencia al conductor 2, el vehículo de motor 1 puede moverse de manera semiautónoma a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12. En este caso, la dirección es asumida por el sistema de asistencia al conductor 2. El conductor acciona además el pedal del acelerador y el freno. Alternativamente a ello, el vehículo de motor 1 también puede moverse de manera autónoma a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12. En este caso, el sistema de asistencia al conductor 2 también controla el accionamiento y el freno del vehículo de motor 1.

El sistema de asistencia al conductor 2 o el equipo de control 3 está diseñado, además para determinar un perfil de velocidad para el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12, es decir desde un punto de inicio hasta un punto final de la trayectoria de desplazamiento 12. Cuando el vehículo de motor 1 se mueve a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12, el vehículo de motor 1 puede aproximarse al al menos un objeto 10, 11. En este caso, una distancia de colisión entre el vehículo de motor 1 y el objeto 10, 11 puede mantenerse por debajo de un valor umbral. La distancia de colisión describe la separación entre el área del vehículo de motor 1 con la que se corre el riesgo de colisión con el objeto 10, 11 durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12 y el al menos un objeto 10, 11. Cuando la distancia de colisión se sitúa por debajo de un valor umbral, la velocidad del vehículo de motor 1 puede reducirse automáticamente por el sistema de asistencia al conductor 2. Esto puede tener como consecuencia que el conductor perciba el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12 como incómoda o insegura.

La figura 2 muestra un primer objeto 10 y un segundo objeto 11, que se encuentran en el área del entorno 7 del vehículo de motor 1, en una vista en planta. Ambos objetos 10, 11 pueden delimitar, por ejemplo, un hueco de aparcamiento. Las dimensiones externas de los objetos 10, 11 se determinan por medio del equipo de control 3 con ayuda de los datos de sensor de los sensores de distancia 4. Al detectar los objetos 10, 11 con los sensores de distancia 4 se producen habitualmente imprecisiones de medición. Estas pueden deberse al tipo de sensor de distancia 4 o al principio de medición. Además, la posición del vehículo de motor 1 respecto a los objetos 10, 11 durante la detección de los objetos 10, 11 y/o la velocidad actual del vehículo de motor 1 durante la detección de los objetos 10, 11 pueden ser importantes. Estos factores de influencia se tienen en consideración teniendo en cuenta una respectiva área de incertidumbre a , a' entre el vehículo de motor 1 y los objetos 10, 11. El área de incertidumbre a o a' puede rodear prácticamente los objetos 10, 11. Mediante el área de incertidumbre a con respecto al primer objeto 10 se obtiene un primer objeto de seguridad $10'$. Mediante el área de incertidumbre a' con respecto al segundo objeto 11 se obtiene un segundo objeto de seguridad $11'$. El área de incertidumbre a se determina antes de que el vehículo de motor 1 realice maniobras a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12. Con ayuda del área de incertidumbre a , a' o con ayuda de los objetos de seguridad $10'$ y $11'$ se adapta la distancia de colisión. Con ayuda de la distancia de colisión adaptada puede determinarse entonces la trayectoria de desplazamiento 12 a lo largo de la cual se moverá el vehículo de motor 1 pasando junto a los objetos 10, 11.

Además, según otra forma de realización, puede estar previsto que las áreas de incertidumbre a , a' o los objetos de seguridad $10'$, $11'$ se adapten durante el desplazamiento del vehículo de motor 1 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12. Esto se ilustra en la figura 3. Cuando el vehículo de motor 1 se mueve en función del tiempo t hacia los objetos 10, 11, los objetos 10, 11 pueden detectarse con mayor precisión por medio de los sensores de distancia 4. De este modo es posible adaptar las áreas de incertidumbre a , a' o los objetos de seguridad $10'$, $11'$ de manera correspondiente. Por lo tanto se obtienen las áreas de incertidumbre b y b' adaptadas o los objetos de seguridad $10''$ y $11''$ adaptados. Los objetos de seguridad $10''$ y $11''$ adaptados están representados en la figura 3 sombreados. Puede observarse que los objetos de seguridad $10''$ y $11''$ adaptados presentan, en comparación con los objetos de

seguridad 10' y 11', una menor extensión espacial en el área, orientada en sentido opuesto al vehículo de motor 1, entre los dos objetos 10 y 11. El motivo de ello es que esta área solo puede detectarse con mayor precisión al aproximarse el vehículo de motor 1 a los objetos 10, 11 y, por lo tanto, también el área de incertidumbre b o b" adaptada puede seleccionarse más reducida en comparación con las áreas de incertidumbre a, a'.

El sistema de asistencia al conductor 2 puede determinar si se corre el riesgo de una colisión con uno de los objetos 10, 11. Para ello, el sistema de asistencia al conductor 2 puede determinar la distancia de colisión. Al calcular la distancia de colisión se tienen en cuenta las respectivas áreas de incertidumbre a, a' o las áreas de incertidumbre b, b' adaptadas. Por lo tanto, el sistema de asistencia al conductor 2 puede establecer además una distancia restante 14, que representa un área en la que con alta probabilidad no se producirá ninguna colisión entre el vehículo de motor 1 y uno de los objetos 10, 11. La distancia restante 14 representa, en particular, la distancia más corta entre la posición del vehículo de motor 1 al alcanzarse la distancia de colisión mínima y el punto final de la trayectoria de desplazamiento 12. La distancia restante 14 se establece por tanto en función de las áreas de incertidumbre a, a' o las áreas de incertidumbre b, b' adaptadas. La trayectoria de desplazamiento 12 se establece, sin embargo, con ayuda de los objetos 10, 11.

La figura 4 muestra otro ejemplo de realización. En este caso, el vehículo de motor 1 se mueve marcha atrás entre los dos objetos 10, 11. En este caso se tiene en cuenta, además de las dimensiones externas del vehículo de motor 1, una distancia de seguridad S. En este caso, la distancia de seguridad S está seleccionada de tal manera que el vehículo de motor 1 se considera un rectángulo 20. La distancia de seguridad S se tiene en cuenta en este caso, adicionalmente a las áreas de incertidumbre a, a', en el cálculo de la distancia de colisión y/o de la distancia restante 14.

La distancia restante 14 se determina en función de la trayectoria de desplazamiento 12. Durante el movimiento del vehículo de motor 1 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12 pueden producirse desviaciones. Estas pueden producirse, por ejemplo, por que la dirección del vehículo de motor 1 no siga el ángulo de dirección predefinido por el sistema de asistencia al conductor 2. Para tener en cuenta desviación, puede usarse un modelo dinámico del vehículo de motor 1. En este caso puede estar previsto también que la distancia restante 14 se calcule proyectando la trayectoria de desplazamiento 12 sobre la posición actualmente establecida del vehículo de motor 1, determinada por ejemplo por medio de odometría. Por lo tanto se obtiene la trayectoria de desplazamiento 13 proyectada o adaptada, con ayuda de la cual se determina la distancia restante 14.

La figura 5 muestra otro ejemplo de realización, en el que el vehículo de motor 1 se mueve marcha atrás entre los dos objetos 10, 11. Los dos objetos 10, 11 pueden delimitar, por ejemplo, un hueco de aparcamiento. En este caso, la trayectoria de desplazamiento 12 está determinada de tal manera que el vehículo de motor 1 efectúa durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12 una variación de la dirección de desplazamiento. Además, la posición de los dos objetos 10, 11 se corrige, de modo que se obtienen las líneas de delimitación 16 adaptadas. Al volver a medir los objetos 10, 11 puede darse el problema de que el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12 originalmente prevista, si bien no llevaría ahora a ninguna colisión con uno de los objetos 10, 11, tampoco podría alcanzar la posición objetivo durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12. En este caso es necesaria una variación de la trayectoria de desplazamiento 12.

En el ejemplo de realización según la figura 5 puede darse además el caso de que el sistema de asistencia al conductor 2 efectúe el cambio de dirección de desplazamiento antes de lo previsto, para reducir la duración de la maniobra de conducción. Esto también puede realizarse cuando el desplazamiento adicional a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12 está libre de colisiones. En este caso, el sistema de asistencia al conductor 2 puede emitir la distancia entre la posición actual del vehículo de motor 1 y el punto sobre la trayectoria de desplazamiento 12 en el que se realiza la variación de la dirección de desplazamiento. En este caso, el equipo de accionamiento del vehículo de motor 1 puede ser activado por el sistema de asistencia al conductor 2 de tal manera que el vehículo de motor 1 se mueva hasta el punto o adicionalmente a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12, en caso de que no exista ningún riesgo de colisión. El vehículo de motor 1 se parará, aunque cómodamente, tan pronto como sea posible. El vehículo de motor 1 puede moverse sobre la trayectoria de desplazamiento 13 adaptada. En el presente ejemplo, la distancia restante 14 sobre la trayectoria de desplazamiento y la distancia restante 17 sobre la trayectoria de desplazamiento 13 adaptada son iguales.

Durante el desplazamiento del vehículo de motor 1 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12 puede suceder que se detecten objetos adicionales en el área del entorno 7 del vehículo de motor 1 mediante los sensores de distancia 4. Esto puede darse, por ejemplo, cuando se encuentran peatones u otros usuarios de la vía pública entre el vehículo de motor 1 y el primer objeto 10 y/o el segundo objeto 11. También puede suceder que no se detecten objetos adicionales hasta un momento posterior.

A estos objetos adicionales se les pueden asignar características correspondientes. Esto está ilustrado esquemáticamente en la figura 6 en el ejemplo del segundo objeto 11. A este respecto se diferencia entre objetos adicionales que se encuentran dentro del área de incertidumbre a' y objetos adicionales que se encuentran fuera del área de incertidumbre a'. Los objetos adicionales que se encuentran dentro del área de incertidumbre a' se agrupan con la característica 18. Los objetos adicionales que se encuentran fuera del área de incertidumbre a' se agrupan con

la característica 19. A este respecto puede estar previsto, también, que se establezca una distancia de colisión con los objetos adicionales. Si al menos un objeto adicional se encuentra fuera del área de incertidumbre a' , puede tenerse en cuenta además la distancia de colisión con el objeto adicional a la hora de establecer el perfil de velocidad.

5 En los ejemplos de realización descritos anteriormente, el equipo de accionamiento 8 puede activar el tren motor de tal manera que se use el mínimo de la distancia restante 14 para establecer el perfil de velocidad a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12. Cuando entre uno de los objetos 10, 11 y el vehículo de motor 1 no se encuentra ningún objeto adicional, el sistema de asistencia al conductor 2 puede utilizar la distancia de colisión restante para determinar el perfil de velocidad. Durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12, la

10 distancia de colisión no alcanzará ningún valor menor, ya que en la determinación de la distancia de colisión se tuvo en cuenta el área de incertidumbre a , a' y/o la distancia de seguridad S . De esta manera pueden realizarse maniobras con el vehículo de motor 1 a lo largo de la trayectoria de desplazamiento 12 de tal manera que los ocupantes del vehículo las perciban como cómodas y seguras.

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para realizar maniobras al menos semiautomáticas con un vehículo de motor (1), en el que se establece una posición relativa entre el vehículo de motor (1) y al menos un objeto (10, 11) en un área del entorno (7) del vehículo de motor (1) por medio de un equipo sensor (9) del vehículo de motor (1), con ayuda de la posición relativa establecida se determina una trayectoria de desplazamiento (12) para un desplazamiento del vehículo de motor (1) pasando junto al al menos un objeto (10, 11) y se determina una distancia de colisión, que describe una distancia entre el vehículo de motor (1) y el al menos un objeto (10, 11) durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12) determinada, caracterizado por que, antes del desplazamiento del vehículo de motor (1) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12), se determina un área de incertidumbre (a, a') entre el vehículo de motor (1) y el al menos un objeto (10, 11) y la distancia de colisión se adapta en función del área de incertidumbre (a, a') determinada y el desplazamiento del vehículo de motor (1) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12) se controla en función de la distancia de colisión adaptada.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el área de incertidumbre (a, a') se determina con ayuda de un tipo de equipo sensor (9), una velocidad actual del vehículo de motor (1) al establecer la posición relativa entre el vehículo de motor (1) y el al menos un objeto (10, 11) y/o con ayuda de la posición relativa establecida entre el vehículo de motor (1) y el al menos un objeto (10, 11).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la posición relativa entre el vehículo de motor (1) y el al menos un objeto (10, 11) se establece continuamente durante el desplazamiento del vehículo de motor (1) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12) y el área de incertidumbre (a, a') se adapta en función de la posición relativa establecida.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la distancia de colisión se adapta, adicionalmente, con ayuda de las dimensiones externas del vehículo de motor (1) y de una distancia de seguridad (S) predeterminada.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se establece una distancia restante (14), que describe una separación entre el vehículo de motor (1) al alcanzar la distancia de colisión adaptada y un punto final de la trayectoria de desplazamiento (12) establecida.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que se determina un perfil de velocidad para el desplazamiento del vehículo de motor (1) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12) establecida en función de la distancia restante (14) establecida.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se determina un modelo, que describe el desplazamiento del vehículo de motor (1) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12), y se adapta la distancia de colisión, adicionalmente, en función del modelo determinado.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que se determina una posición actual del vehículo de motor (1) durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12) establecida y la distancia restante (14) se adapta con ayuda de la posición determinada del vehículo de motor (1).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la trayectoria de desplazamiento (12) se establece de tal manera que el vehículo de motor (1) efectúa, durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12), al menos un cambio de dirección de desplazamiento, y se establece una distancia respecto a un punto en la trayectoria de desplazamiento (12) en el que se efectúa el cambio de dirección de desplazamiento.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que se determina un perfil de velocidad para el desplazamiento del vehículo de motor (12) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12) establecida, adicionalmente, en función de la distancia establecida respecto al punto en el que se efectúa el cambio de dirección de desplazamiento.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se detecta adicionalmente un objeto adicional en el área del entorno (7) del vehículo de motor (1) y se comprueba si una posición actual del objeto adicional se encuentra dentro del área de incertidumbre (a, a').

5
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para controlar el desplazamiento del vehículo de motor (1) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12) en función de la distancia de colisión adaptada se interviene en una dirección, una instalación de freno y/o un motor de accionamiento del vehículo de motor (1).

10
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo de motor (1), durante el desplazamiento a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (12), se mueve entrando en un hueco de aparcamiento para aparcar en batería o entrando en un hueco de aparcamiento para aparcar en línea.

15
14. Sistema de asistencia al conductor (2), que está configurado para llevar a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.

20
15. Vehículo de motor (1) con un sistema de asistencia al conductor (2) según la reivindicación 14.

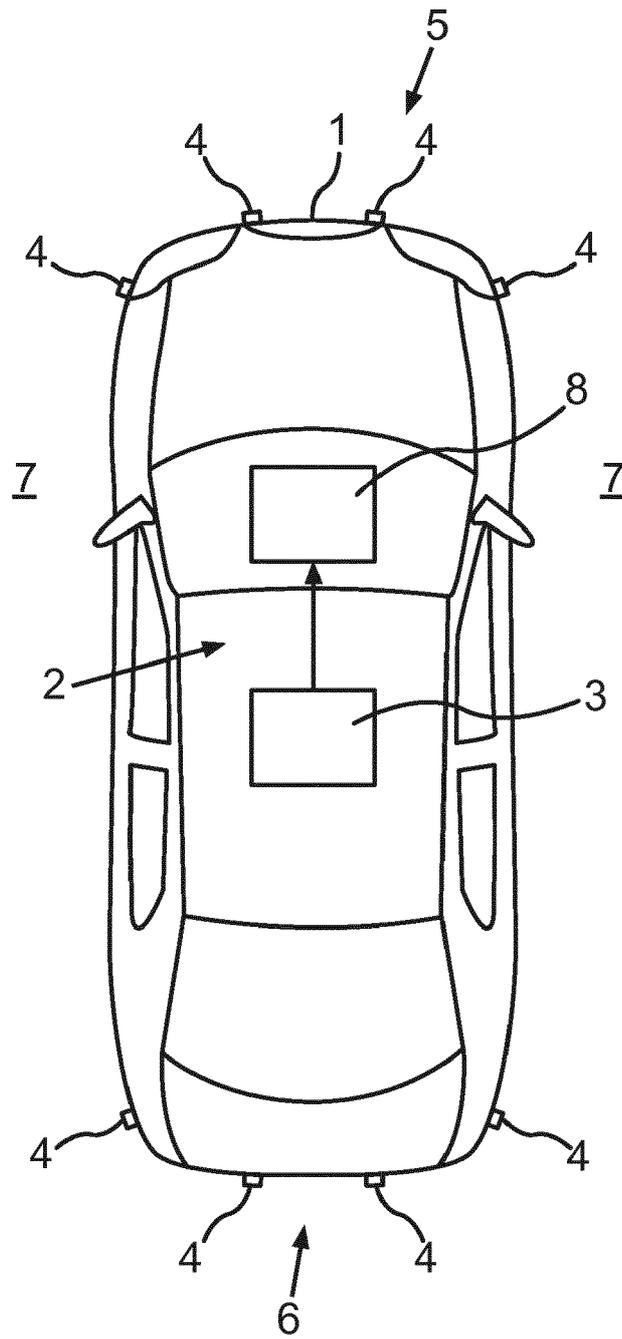


Fig.1

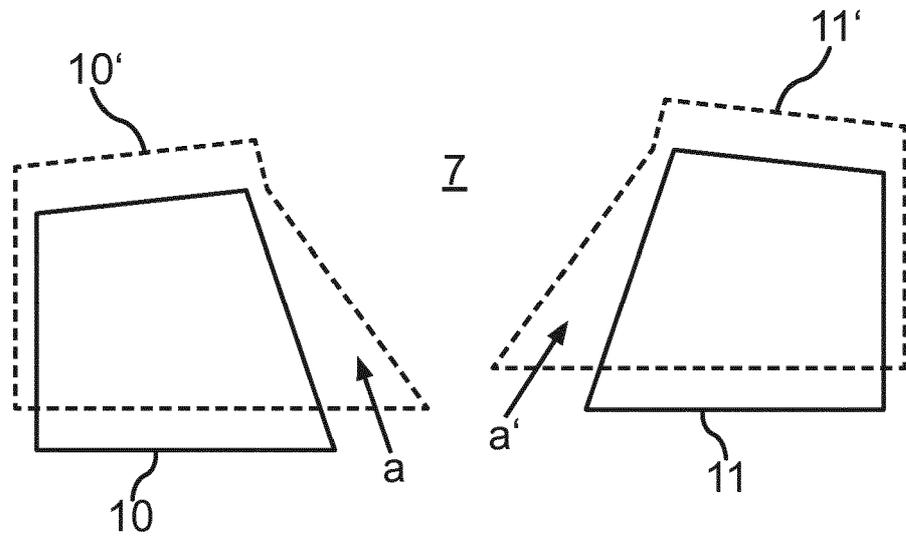


Fig.2

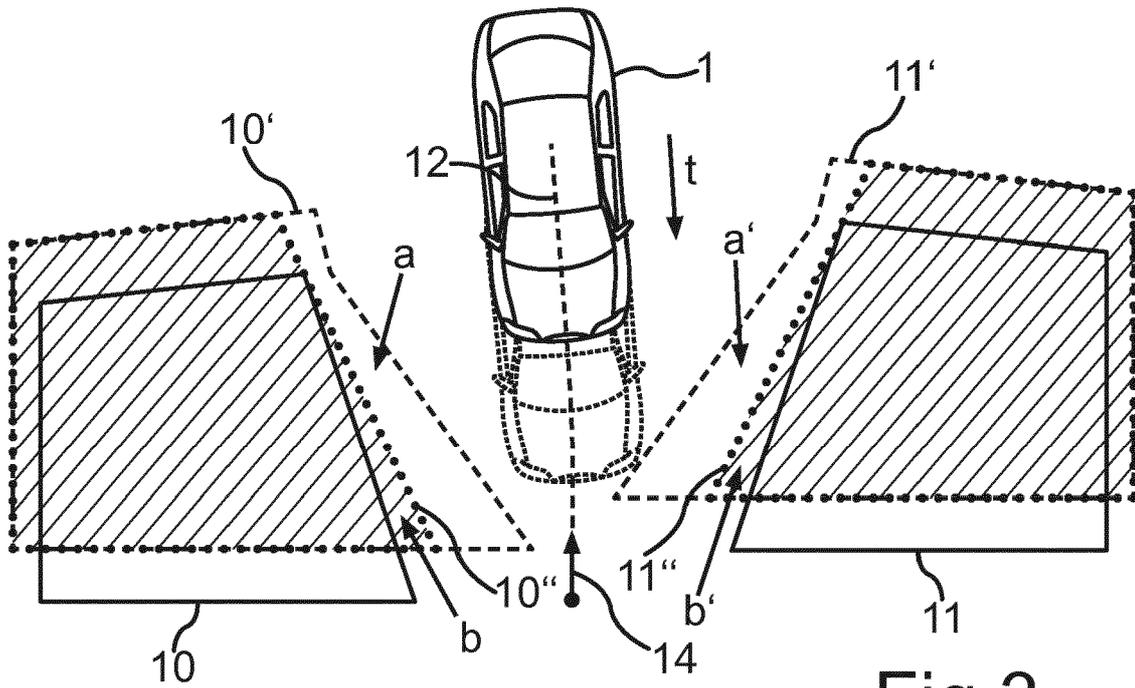


Fig.3

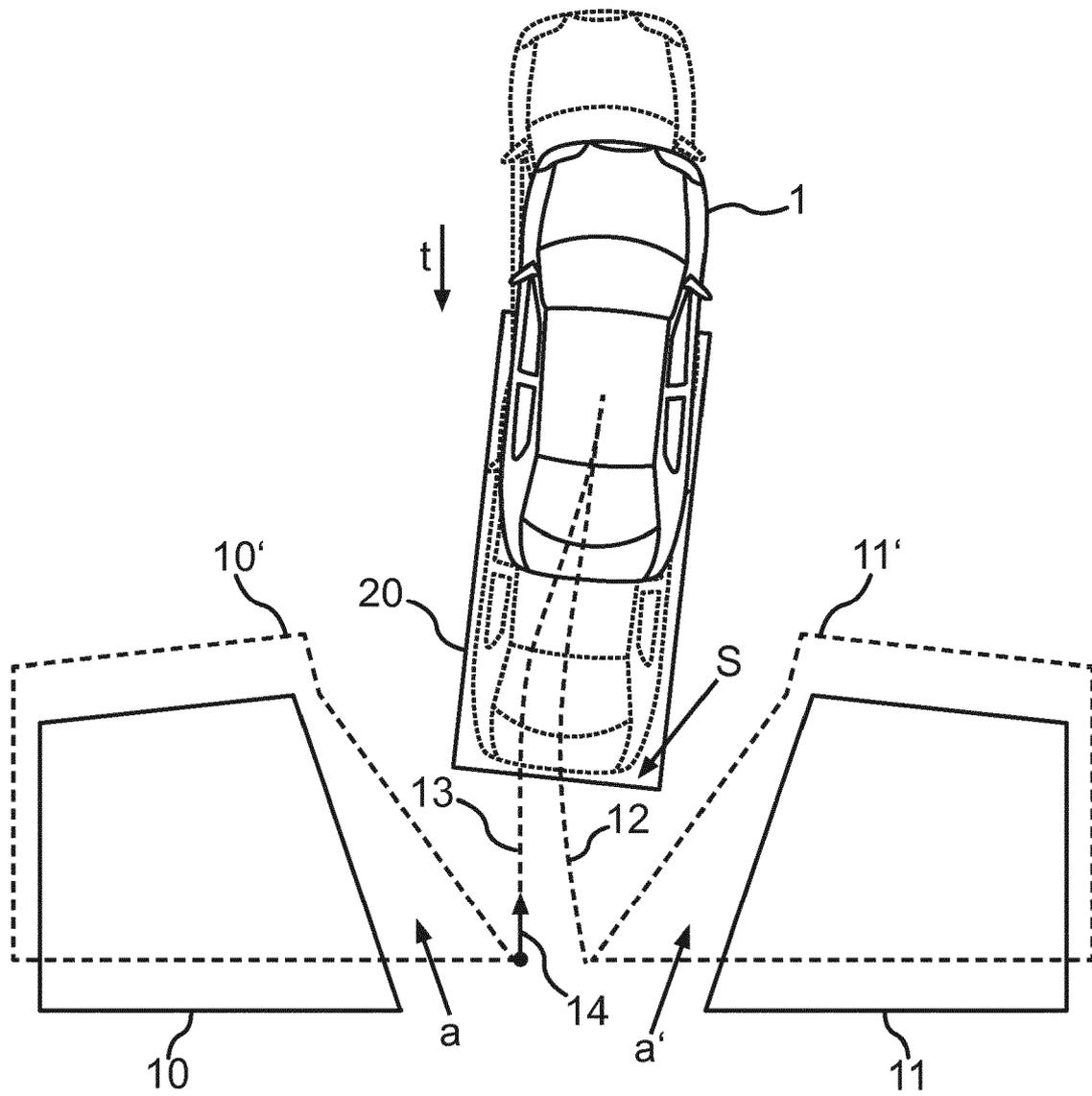


Fig.4

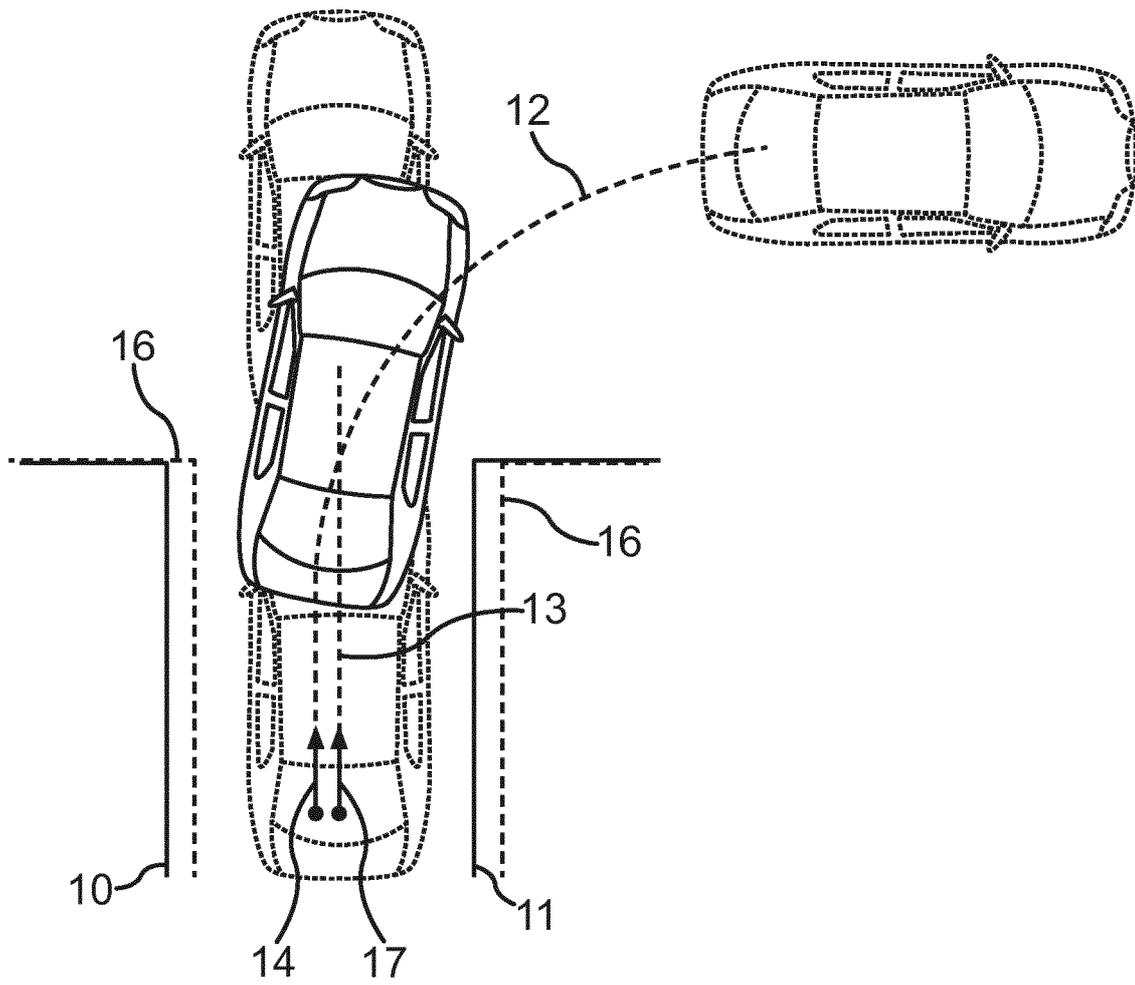


Fig.5

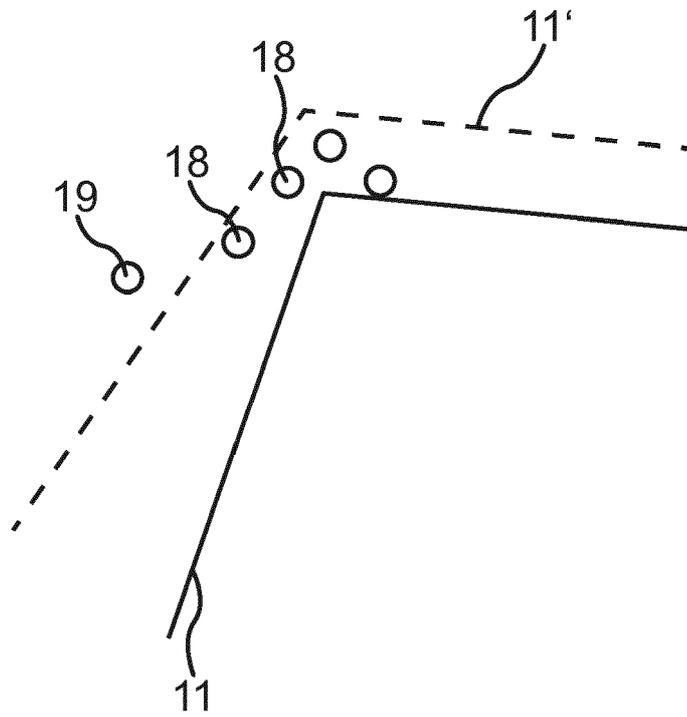


Fig.6