

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 825**

51 Int. Cl.:

**G01S 17/42** (2006.01)

**G01S 17/93** (2010.01)

**G01S 7/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2016 E 16199113 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3173817**

54 Título: **Procedimiento para la detección y localización de un garaje y vehículo**

30 Prioridad:

**20.11.2015 DE 102015015059**

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

**24.11.2020**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)  
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**SCHULLER, FLORIAN y  
HAUBNER, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 795 825 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 la detección y localización de un garaje y vehículo

5 La invención se refiere a un procedimiento para la detección y localización de al menos un garaje que ofrezca una plaza de aparcamiento para un vehículo en el vehículo, donde el vehículo presenta al menos un sensor de medición de distancias orientado hacia el entorno del vehículo que proporciona datos de la distancia de superficies de objetos al vehículo y donde, tras la detección y localización, se determina una posición final para aparcar el vehículo en al menos una de la al menos una plaza de aparcamiento en función de una información sobre el garaje generada a este respecto. La invención se refiere además a un vehículo.

10 Dados los avances en el desarrollo de sistemas de asistencia a la conducción, particularmente dada la mejora en las opciones de reconocimiento del entorno en un vehículo y de cálculo de trayectorias transitables, se han propuesto sistemas de asistencia al estacionamiento aplicables en diferentes situaciones de conducción. Estos emplean sensores de entorno para determinar posibles plazas de aparcamiento para un vehículo y las trayectorias que permiten aparcar el vehículo en la plaza de aparcamiento en una posición final, es decir, en una posición final y una orientación final, adecuada. Los datos de trayectoria obtenidos a este respecto pueden usarse, por un lado, para emitir informaciones para el conductor correspondientes al accionamiento manual del vehículo y, por otro, para llevar el vehículo a la plaza de aparcamiento en la posición final de manera al menos parcialmente automática mediante el uso de un sistema de conducción diseñado para controlar el vehículo de manera al menos parcialmente automática.

20 Un reto para este tipo de sistemas de asistencia a la conducción, que deben ayudar al conductor a aparcar, lo constituyen particularmente las plazas de aparcamiento en garajes. A fin de identificar un garaje y, dentro de este, una plaza de aparcamiento, en el estado de la técnica ya se conoce el uso de un modelo del espacio interior de garajes para identificar y localizar un garaje como tal. Sin embargo, para ello se necesita que antes de detectar y localizar el garaje y antes de determinar la posición final resultante el vehículo esté colocado de manera que los sensores de entorno, particularmente cámaras, puedan reconocer el garaje de manera suficientemente completa y desde un ángulo apropiado. Para ello resulta particularmente necesario que el vehículo se detenga en una posición no demasiado desviada de la posición final, con la parte delantera apuntando en dirección al espacio interior del garaje. Una vez reconocido el espacio interior, se determina una posición final para aparcar de manera guiada y/o automática y se puede iniciar el proceso de aparcamiento, particularmente supervisado por el conductor.

30 Un problema para una detección y localización de un garaje en base a un modelo del espacio interior del garaje es que el modelo debe tolerar desviaciones muy grandes debido a las diversas opciones y configuraciones de espacios interiores, particularmente en el caso de cambios individuales. Por ejemplo, los usuarios de garajes colocan en ellos objetos cotidianos como, por ejemplo, armarios, bicicletas, cajas o similares, que no solo implican desviaciones respecto de la forma original esperada del espacio interior de un garaje, sino que también podrían provocar ocultaciones que impedirían el reconocimiento completo del espacio interior. Los modelos imprecisos de espacios interiores pueden provocar falsas detecciones dado que los sensores de medición de distancias pueden identificar formas similares en el entorno del vehículo (por ejemplo, huecos entre casas, otros vehículos, etc.).

40 A fin de posibilitar el estacionamiento dirigido, particularmente automático, en un garaje, como ya se mencionaba anteriormente, el vehículo debe estar bien orientado y a poca distancia del garaje para que el reconocimiento se pueda limitar a una pequeña parte del entorno, con lo que se evita el problema de las falsas detecciones. Por eso, el estacionamiento automático en un garaje no es posible cuando las distancias son largas y la alineación del vehículo no es exacta.

45 Asimismo, también se da el problema de que no se puede hacer un cálculo lo suficientemente fiable de la posición final debido a la escasez de información disponible, de manera que se propone particularmente una aproximación a la anterior posición del vehículo. Así no se pueden obtener posiciones finales óptimas con las que se evite una maniobra de estacionamiento y/o se interrumpa la función.

Otro problema más viene provocado por el hecho de que en muchas situaciones no es posible realizar una aproximación en recto al garaje, por lo que no se podría ejecutar la función a causa de la imposibilidad de colocar el vehículo en la posición descrita. El documento DE 10 2010 056 064 A1 describe un procedimiento para desplazar un vehículo en modo automático desde una posición inicial fuera de un garaje a una posición final dentro de un garaje.

50 La invención cumple por tanto el objetivo de proporcionar un procedimiento mejorado para la detección y localización de un garaje que ofrezca resultados fiables particularmente sin una alineación definida del vehículo respecto al garaje y también a mayores distancias.

Para resolver este objetivo, según la invención se prevé que en un procedimiento del tipo indicado al principio del documento se evalúen los datos de distancia para la detección de la puerta de un garaje en proceso de apertura en base a unos criterios de apertura, donde se detecte el garaje una vez se cumplan los criterios de apertura y, en base a la posición de la puerta del garaje calculada a partir de los datos de distancia, se determine una información de localización del garaje como parte de la información sobre el garaje.

Según la invención, por lo tanto, se propone el uso de datos de sensores de medición de distancias, como sensores de entorno, es decir, datos de distancia, para detectar la presencia y ubicación de una apertura de la puerta de un garaje. Esto presenta la ventaja de que el garaje solo debe estar dentro del rango de visión de los sensores de medición de distancias que, de todos modos, a menudo se puede ajustar como, por ejemplo, en el caso de una cámara, durante el proceso de apertura. En consecuencia, el vehículo puede reconocer el garaje incluso a mayores distancias y con diferentes alineaciones. Los datos de distancia se evalúan de forma sencilla de manera que se puede realizar una exhaustiva monitorización de los procesos de apertura que se centre particularmente en la detección de los cambios típicos en el entorno del vehículo durante la apertura de la puerta de garaje. Con el proceso de apertura detectado también se identifican la ubicación y la alineación de la puerta del garaje en el entorno con precisión y exhaustividad, de manera que se puede calcular una posición final fiable con una alineación, por lo tanto, orientación final, segura del vehículo. A este respecto, una alineación segura se puede definir, por ejemplo, como una en la que la parte trasera del vehículo en posición final está alineada en paralelo con la parte longitudinal de la puerta del garaje.

Para ello, la invención parte de la base de que, particularmente en el caso de la identificación bidimensional, los cambios provocados en los datos de distancia por los procesos de apertura de las puertas de garaje son particularmente sencillos de detectar y clasificar como apertura de puerta de garaje. Además, a este respecto, se puede prever particularmente que solo se utilicen datos de distancia de sensores de medición de distancias, ya que en el marco de la presente invención no se necesita ningún dato de imagen como, por ejemplo, de una cámara.

El procedimiento presentado en este documento es a prueba de cambios en el espacio interior del garaje. Al final, en el marco de la presente invención resulta ventajoso un procedimiento multinivel, como se describe en mayor grado de detalle a continuación, en el que, al final, se monitorizan posibles puertas de garaje en el entorno del vehículo y se analizan en busca de procesos de apertura cuya viabilidad, después, también se puede evaluar como corresponda. Gracias al procedimiento multinivel y a la monitorización del entorno se reduce considerablemente el número de falsas detecciones.

En este punto también cabe destacar que los criterios de apertura de por sí pueden comprender una evaluación de viabilidad sobre si se trata de un garaje, donde durante la evaluación de viabilidad se pueden analizar preferiblemente datos de distancia del espacio interior del garaje y también se puede verificar si en el garaje existe una plaza de aparcamiento adecuada para el vehículo. Así, por ejemplo, los criterios de apertura se pueden configurar de manera que no se detecte ningún garaje (que no contenga una plaza de aparcamiento para el vehículo) en el caso de que la plaza de aparcamiento que se encuentra dentro del garaje ya esté ocupada por otro vehículo y situaciones similares. Esto también se abordará detalladamente más adelante. Eso significa que los criterios de apertura no tienen necesariamente por qué comprender solamente la evaluación de los datos de distancia para la detección de un garaje que se abre, sino que además puede incluir otras evaluaciones sobre la viabilidad de si el garaje es realmente apto para aparcar.

En una configuración particularmente ventajosa de la presente invención el al menos un sensor de medición de distancias empleado puede ser un escáner láser, particularmente un escáner láser en 2D, para reconocer el entorno en un plano elevado a determinada altura por encima de la superficie transitable. Los datos de distancia de escáneres láser, particularmente de los escáneres láser en 2D descritos, han demostrado ser particularmente adecuados para la evaluación llevada a cabo en los criterios de apertura según la invención, ya que los cambios en el entorno que apuntan a un proceso de apertura se detectan de manera especialmente sencilla. Concretamente, el procedimiento se puede ejecutar en base exclusivamente a los datos de distancia de un escáner láser, particularmente de un escáner láser en 2D. No obstante, también son factibles otros ejemplos de realización en los que se emplean otros tipos de sensores de medición de distancias como, por ejemplo, sensores de ultrasonido, datos de distancia provenientes de cámaras en 3D o de procedimientos Structure-from-Motion y similares.

Resulta además particularmente ventajoso cuando se puede medir un ángulo de apertura horizontal del área de detección al menos de uno del al menos un sensor de medición de distancias, particularmente de un sensor de medición de distancias dispuesto en la parte delantera del vehículo, de más de 120°, particularmente de más de 140°, y/o cuando el entorno del vehículo se puede medir a 360° con una pluralidad de sensores de medición de distancias. De esta manera se reconoce un área particularmente mayor del entorno del vehículo, con lo que se incrementa considerablemente el número de alineaciones del vehículo respecto al garaje en las que se puede detectar y localizar este último. Particularmente en el caso de un reconocimiento de 360° del entorno del vehículo se pueden monitorizar posibles puertas de garaje en todas las direcciones del vehículo en busca de un proceso de apertura. A este respecto

cabe mencionar que particularmente los escáneres láser empleados como sensores de medición de distancias a menudo presentan un ángulo de apertura del área de detección extremadamente grande, por ejemplo, de hasta 160°, de manera que con un solo sensor de medición de distancias se puede reconocer un área más grande del entorno del vehículo.

5 En un desarrollo apropiado del procedimiento según la invención se prevé que durante una fase de monitorización se identifiquen estructuras candidatas que muestren posibles puertas de garaje cerradas en los datos de distancia y se monitorice un cambio que indique la apertura de la puerta de un garaje en base a los criterios de apertura. Esto significa que los datos de distancia se evalúan estructuralmente para identificar estructuras candidatas que pudiesen representar la puerta de un garaje. El momento en que aparece un cambio en dichas estructuras candidatas, este se  
10 puede evaluar a tal efecto para determinar si realmente se trata de la apertura de la puerta de un garaje que cumple los criterios de apertura. Al final, este procedimiento ya proporciona una detección multinivel, ya que al principio se lleva a cabo una clasificación general de estructuras en los datos de distancia como estructuras candidatas para puertas de garaje que, después, se monitorizan ventajosamente de manera continua para comprobar si se trata de un proceso de apertura de la puerta de un garaje por medio de una nueva evaluación ante la aparición de un cambio.  
15 De esta manera se fortalece el procedimiento y se reduce el número de falsas detecciones.

El procedimiento según la invención resulta especialmente sencillo y sólido cuando, para la extracción de estructuras candidatas, se parte de los datos de distancia para determinar un contorno perimétrico que describe en su trazado horizontal particularmente objetos que emergen de la superficie en el entorno del vehículo a una determinada altura por encima de la superficie transitable, empleándose al menos un clasificador para la identificación de estructuras  
20 candidatas en el contorno perimétrico. Se puede proporcionar un contorno perimétrico de este tipo al final incluso directamente desde el sensor de medición de distancias a modo de datos de distancia, por ejemplo, cuando, como ya se indicaba anteriormente, se emplea un escáner láser en 2D que en base a la altura a la que esté instalado reconoce un plano horizontal paralelo a la superficie transitada por el vehículo sobre los objetos. Un contorno perimétrico de este tipo es una estructura completa bidimensional sencilla de entender y sencilla de procesar de cara  
25 al procesamiento de datos en la que, con ayuda de un clasificador, se pueden identificar fácilmente estructuras candidatas compatibles con la puerta de un garaje. El contorno perimétrico, proporcionado particularmente por un escáner láser en 2D, en principio se puede comparar con una sección en un plano horizontal a través de los objetos en el entorno del vehículo, por lo tanto, con un tipo de vista en planta.

A este respecto, en este punto cabe destacar que en ejemplos de realización del procedimiento según la invención también es absolutamente factible reconocer y evaluar planos horizontales paralelos correspondientes a varias alturas diferentes y, con ello, contornos perimétricos. No obstante, es preferible reconocer un plano, y, con él, un  
30 contorno perimétrico, definido particularmente por la altura de instalación de un escáner láser en 2D empleado como sensor de medición de distancias.

En este contexto una configuración particularmente preferida prevé que al menos uno del al menos un clasificador detecte tramos rectos que superen una primera longitud mínima en el contorno perimétrico y/o al menos uno del al menos un clasificador detecte en el contorno perimétrico un segmento de una segunda longitud mínima que se encuentre empotrado entre dos estructuras delimitadoras similares. Para ello la longitud mínima se selecciona como  
35 corresponda en función de la anchura del vehículo, preferiblemente mayor que la anchura del vehículo.

Entonces, al principio se contemplan como puertas de garaje y, con ello, como estructuras candidatas, todos los tramos rectos en el contorno perimétrico que son más largos que una anchura del vehículo, ya que podrían indicar una posible puerta de garaje. Si uno de estos tramos desaparece al menos parcialmente más adelante, ya sea debido a un desplazamiento, o en su totalidad, se puede investigar en busca de un proceso de apertura de un garaje que ofrece una plaza de aparcamiento. Tras una evaluación más exhaustiva de estructuras y los clasificadores correspondientes se pueden marcar los candidatos más fiables de posibles puertas de garaje como estructuras  
40 candidatas para su monitorización. Muchas puertas de garaje no están a ras con la pared exterior del garaje, sino que están ligeramente empotradas, lo que da como resultado un contorno de garaje típico. En el caso de un contorno de garaje típico de este tipo se presenta un tramo que supera una segunda longitud mínima, que también puede corresponderse con la primera longitud mínima, empotrado entre estructuras delimitadoras similares, de manera que un clasificador puede explorar el contorno perimétrico con precisión en busca de estructuras candidatas. Obviamente,  
45 también son posibles otros clasificadores que describen posibles contornos de garaje habituales o potenciales. En este contexto cabe mencionar que se puede memorizar cuál de los al menos un clasificador cumple los requisitos de estructura candidata, lo que posteriormente, por ejemplo, en una evaluación de viabilidad, puede incrementar la probabilidad de detectar un garaje tanto en cuanto la estructura candidata describe un contorno de garaje típico.

Con ello, como ya se indicaba anteriormente, de manera especialmente ventajosa se puede aplicar una supresión al menos parcial, particularmente por encima de la primera o la segunda longitud mínima, de los tramos y/o de los segmentos como cambio apto para monitorizar. Así, si ahí donde antes había una posible puerta de garaje en proceso de apertura ahora no se detecta nada, se puede deducir un movimiento de la puerta del garaje, particularmente una  
55

apertura. A este respecto, obviamente lo ideal es comprobar si la apertura en cuestión es lo suficientemente grande como para que el vehículo pueda atravesarla con su anchura, es decir, para que pueda acceder al garaje en potencia. Esto se puede realizar en base a la primera o segunda longitud mínima, pudiendo particularmente la primera longitud mínima corresponderse con la segunda longitud mínima.

5 Nótese que, en lo que a un cambio de este tipo respecta, no es necesario monitorizar obligatoriamente dos momentos consecutivos, sino que también es absolutamente válido analizar instantáneas más lejanas entre sí en el tiempo del contorno perimétrico, concretamente de la estructura candidata, ya que muchas puertas de garaje durante su apertura primero permanecen en el plano del contorno perimétrico de manera que parece imposible poder acceder al garaje, pero, al final, abandona el plano horizontal monitorizado y, con ello, "libera" la entrada. Otro factor a favor de una  
10 monitorización más larga en el tiempo es que, por ejemplo, en la apertura de la puerta de un garaje pueden aparecer objetos adicionales que modifican más el contorno y, dado el caso, bloquean como, por ejemplo, una persona delante de la puerta del garaje que la acciona y aparece como sección de contorno en los contornos perimétricos pero que generalmente libera el camino al garaje tras abrirse la puerta del mismo. Esto mismo se puede aplicar a objetos dispuestos provisionalmente delante del garaje, como bolsas de la compra. En este contexto se ha demostrado que,  
15 a la hora de llevar a cabo la monitorización de un cambio, resulta apropiado el hecho de que se tome la estructura candidata en el momento de su clasificación como tal como estado de referencia. Por eso hay que tener en cuenta que, por ejemplo, en el caso de la colocación de otro objeto, por ejemplo, una persona, delante del tramo o del segmento, este no se incluye necesariamente en el clasificador, ya que este estado solo es temporal. Por consiguiente, preferiblemente estos cambios no se clasifican en la monitorización como cambios que indican un proceso de apertura, pudiéndose determinar e interpretar la apertura posteriormente detectable correctamente como estructura candidata mediante la comparación con el estado de referencia en el momento de la clasificación. Cabe señalar que particularmente cuando se debe realizar un análisis de un desarrollo del proceso de apertura representado en los datos de distancia, aquellos cambios que no se interpretan como una puerta de garaje en proceso de apertura sí pueden protocolizarse, por lo tanto memorizarse, para un posterior análisis más exhaustivo.

25 A este respecto cabe destacar que, en este contexto, también es factible usar un filtro para aislar objetos dinámicos espacialmente separados de otro objeto del contorno perimétrico, es decir, para depurarlos, algo que es menos preferible que el proceso anteriormente descrito sobre el estado de referencia en el momento de la clasificación como estructura candidata, ya que en este caso los procesos dinámicos quedan eliminados del proceso de comparación. En un principio las estructuras candidatas no detectadas, que no se reconocen como tales hasta que no se elimina un objeto dinámico, obtienen correspondientemente el ulterior estado de referencia como base de comparación después de que en una fase de monitorización se lleva a cabo un análisis del contorno perimétrico constante en busca de nuevas estructuras candidatas detectadas.

Independientemente del uso de un contorno perimétrico, en el procedimiento según la invención se prevé la implantación de una fase de monitorización que, tras determinar la aparición de un cambio que indica la apertura de la puerta de un garaje, calcula en función de datos de distancia que describen el área detrás de la supuesta puerta de garaje recopilados tras el cambio una probabilidad de la presencia de un garaje, considerándose los criterios de apertura como cumplidos si superan un valor límite establecido para la probabilidad. Por lo tanto, antes de concluir de manera definitiva la detección y localización de un garaje que ofrece una plaza de aparcamiento para el vehículo en los criterios de apertura, se llevan a cabo otras evaluaciones de viabilidad en referencia particularmente a datos de distancia detectados detrás de la supuesta puerta de garaje abierta y, dado el caso, a otros datos de sensores. Por ejemplo, también se puede comprobar si detrás de la supuesta puerta de garaje abierta hay un espacio (particularmente delimitado por paredes) que, por una parte, está completamente cerrado por todos los lados y, por otra, ofrece no obstante espacio suficiente para aparcar el vehículo, es decir, una plaza de aparcamiento. Como, en principio, el proceso de apertura se detecta mediante la observación del cambio, se sabe dónde se encuentra el interior del garaje, de manera que se puede llevar a cabo el correspondiente análisis del espacio interior. Un análisis del espacio interior de este tipo puede verificar, por ejemplo, si existen puntos lo suficientemente alejados de la anteriormente posible puerta de garaje como para que el vehículo pueda aparcar en el interior. En función de la parte y de la fiabilidad del espacio interior del garaje que se haya podido reconocer se calcula una probabilidad de que realmente se trate de un garaje, por lo tanto, una ayuda para la evaluación de la viabilidad.

50 Para ello también se pueden contemplar otras informaciones en esta probabilidad. Así, se puede prever que a la hora de calcular la probabilidad también se tenga en cuenta al menos una información adicional recabada en el marco del procedimiento, particularmente el al menos un clasificador con el que la estructura candidata coincida y/o una información sobre la apertura que describa el desarrollo y/o el tipo del proceso de apertura de la puerta del garaje recopilada a partir del rastreo de la puerta del garaje en los datos de distancia. Como ya se ha mencionado, se pueden utilizar diferentes clasificadores, teniendo algunos de ellos en cuenta hechos típicos en el caso de un garaje, por lo tanto contornos típicos de garaje. Si el clasificador ya muestra una probabilidad alta para un garaje, esta se puede tener en cuenta como proceda para el cálculo de la probabilidad de la existencia de un garaje en los criterios de apertura tras la detección de un cambio compatible, particularmente en lo que al aumento de la probabilidad de la

5 presencia de un garaje respecta. Otra información adicional útil se desprende de la observación del desarrollo del propio proceso de apertura. Concretamente, la observación del proceso de apertura permite, por ejemplo, identificar tipos habituales de puerta de garaje, por ejemplo, puerta corredera, puerta basculante y similares, que también pueden contribuir a aumentar la probabilidad de la presencia de un garaje. Para ello, como ya se indicaba  
 10 anteriormente, se protocolizan preferiblemente cambios que aún no conducen al cumplimiento de los criterios de apertura y que ocurrieron en el pasado para poder comprender mejor el desarrollo del proceso de apertura. Por ejemplo, una puerta basculante como tipo de puerta de garaje puede provocar primero un desplazamiento del tramo o del segmento hasta el vehículo antes de que desaparezca por completo. En el caso de las puertas correderas el tramo o el segmento desaparece generalmente en línea recta de manera continua al tiempo que la apertura se va liberando lentamente. Asimismo, en el caso de las puertas correderas en las que primero se produce un desplazamiento, el tramo desplazado o el segmento desplazado no desaparece de repente, sino que va reduciéndose lentamente.

15 En otra configuración preferida de la invención en este contexto se prevé que ante una base de datos insuficiente para el análisis del área que queda detrás de la supuesta puerta de garaje a causa de un mal ángulo de visión en el área que queda detrás de la supuesta puerta de garaje se emita una información para el conductor para adoptar una posición de registro de datos que ofrezca un mejor ángulo de visión y/o el vehículo se desplace de manera al menos parcialmente automática a la posición de registro de datos que ofrece un mejor ángulo de visión. Por lo tanto si, por ejemplo, en un análisis previsto del espacio interior en el marco de los criterios de apertura el ángulo de visión del garaje en potencia es demasiado malo, se puede solicitar al conductor que mueva el vehículo a una posición de registro adecuada o preferiblemente se puede prever que el vehículo se desplace automáticamente a una posición de registro mejor desde la que pueda recopilar los datos faltantes para el análisis del espacio interior (y, dado el caso, otros datos de sensores relativos al espacio interior). De esta manera se facilita un análisis del espacio interior y, con él, una detección y localización sólidas y fiables del garaje cuando el ángulo de visión inicial no es adecuado y, por lo tanto, la base de datos no es suficiente para un análisis del espacio interior. Las representaciones geométricas  
 25 permiten calcular una posición de registro de datos adecuada de manera sencilla, particularmente en el caso de que se use un contorno perimétrico.

30 Como ya se ha aclarado, en el marco de la presente invención también es especialmente ventajoso que la estructura candidata se monitorice incluso en el caso de un cambio que no indica la apertura de una puerta de garaje y/o de que no se cumplan los criterios de apertura aunque se produzca un cambio. Esto también es aplicable, por lo tanto, a los casos en los que un clasificador deja de coincidir. Si, por consiguiente, una estructura del entorno del vehículo, particularmente una subestructura del contorno perimétrico, se identifica una vez como una estructura candidata, esta clasificación se mantendrá incluso aunque en un proceso dinámico el clasificador dejase de coincidir, de manera que los factores provisionales dinámicos de este tipo no afectan a la capacidad esencial de reconocimiento de un garaje o de un proceso de apertura. En este contexto resulta particularmente apropiada la comparación con el estado de referencia la primera vez que se coincide con el clasificador, por lo tanto, en el momento de la clasificación como estructura candidata. Si, por ejemplo, la puerta de un garaje es una puerta basculante, entonces al principio, con el movimiento hacia el vehículo, cambia una línea en el contorno perimétrico que, sin embargo, no se detecta necesariamente como un proceso de apertura (concluido o casi concluido). Como, no obstante, la estructura candidata correspondiente se sigue monitorizando, al final se concluye la finalización del proceso. Los mismo ocurre cuando una persona o un objeto dinámico pasa por una posible puerta de garaje, por lo tanto, por una estructura candidata, y provoca la divergencia del clasificador durante un breve periodo de tiempo, y situaciones similares. Todos estos casos se tratan de cambios que todavía no apuntan necesariamente a una apertura.

45 Además, en general, por lo tanto también independientemente de cualquier fase de monitorización, en cuyo análisis ya se ha hecho una mención por el estilo, se puede prever que, particularmente a partir de una detección de un cambio en una estructura candidata monitorizada, se determinen informaciones de apertura que describan el desarrollo y/o el tipo de proceso de apertura de la puerta de garaje mediante el rastreo de la puerta del garaje en los datos de distancia y que se después se utilicen para clasificar la puerta de garaje como una perteneciente a uno de entre varios tipos de puertas de garaje, quedando el tipo de puerta de garaje memorizado como parte de la información sobre el garaje. Un tipo de puerta de garaje representa una información útil desde el punto de vista de la posición final, particularmente de cara a calcular las distancias de seguridad respecto a la puerta del garaje en base a sus características de apertura y otros datos similares. Entre los tipos de puerta de garaje se pueden distinguir particularmente diferentes tipos de apertura, por ejemplo, los tipos de puerta de garaje pueden comprender puertas correderas, puertas basculantes y similares.

55 Además, resulta especialmente apropiado que a la hora de cumplir los criterios de apertura se determine la anchura de la puerta del garaje, particularmente en función de la cual se calculará como parte de la información sobre el garaje un número de plazas de aparcamiento en el mismo. Si, por lo tanto, se sabe lo ancha que es la puerta del garaje, se puede deducir cuántas plazas de aparcamiento ofrece el garaje en general, de manera que, dado el caso, se pueda seleccionar particularmente una posición final que permita aprovechar todas las plazas de aparcamiento en el garaje.

La anchura de la puerta de un garaje ya da una pista sobre la anchura del espacio interior del garaje, de manera que aquí ya se dispone de una información útil particularmente para evaluaciones de viabilidad. Por lo demás, a este respecto resulta apropiado que, de cara a determinar la anchura cuando hay un punto en el margen de la puerta del garaje que está oculto por una sombra, esta se estime a partir de los datos de distancia particularmente como la posición longitudinal (a lo largo de la puerta) de una esquina oculta. Así se pueden compensar las incertidumbres provocadas por un mal ángulo de visión en los puntos angulares de la puerta del garaje gracias a un análisis de los datos de distancia y de la orientación conocida de la puerta del garaje.

Preferiblemente se podrá calcular al menos una orientación correspondiente a la posición final a partir de la información sobre el garaje recopilada en el marco de los criterios de apertura. Tan solo la información sobre dónde se ubica la puerta del garaje y, dado el caso, los primeros datos recabados sobre el espacio interior del garaje son ya suficientes para determinar sin problema al menos la orientación final de la posición final, pudiéndose asignar por ejemplo una disposición de la parte trasera del vehículo en paralelo a la parte longitudinal de la puerta del garaje. Alternativa y/o adicionalmente, una vez cumplidos los criterios de apertura, se puede llevar a cabo una actualización y/o revisión continua de la posición final mediante el uso de una información sobre el garaje ampliada con datos de medición, particularmente que comprendan datos de distancia, sobre el interior del garaje. Esto significa que, después de usar particularmente los puntos angulares originales de la puerta del garaje y su alineación como indicador inicial de la orientación final en la posición final, ahora se pueden adaptar diferentes posiciones finales al escenario, ubicación y número de plazas de aparcamiento disponibles en función de la información sobre el garaje, recalculándose la posición final óptima de manera periódica y/o al menos con cada nueva información disponible sobre el garaje para poder aprovechar un área de visión cambiante de los sensores perimétricos, particularmente también de los sensores de medición de distancias, durante la conducción, particularmente durante el proceso de estacionamiento. En el estado de la técnica ya se conocen análisis de este tipo de espacios interiores, exactamente como cálculos de posiciones finales, por lo que no se describirán en más detalle en el presente documento.

En el marco de la presente invención se prefiere que el registro de la posición final se realice automáticamente con un sistema del vehículo concebido para ejecutar un proceso de estacionamiento de manera completamente autónoma. Otra alternativa factible, aunque menos preferible, relativa a la posición final o a una trayectoria adecuada para alcanzarla es transmitir informaciones, por ejemplo, instrucciones de conducción, al conductor para guiarle hasta la posición final.

Por último, el procedimiento según la invención describe una determinada configuración de un sistema de asistencia a la conducción, en este caso un sistema de asistencia al estacionamiento, que también se puede denominar piloto de garaje. Este sistema de asistencia a la conducción puede prever la selección manual de la funcionalidad de estacionamiento automático por parte del usuario. No obstante, en el marco de la presente invención en determinadas condiciones, incluso sin la activación previa de una función de piloto de garaje, resulta apropiado ejecutar la monitorización aquí descrita del entorno del vehículo en garajes con plazas de aparcamiento adecuadas, particularmente debido a su sencillez, preferiblemente mediante el uso de un escáner láser en 2D. Por ejemplo, para activar la monitorización se puede determinar un límite de velocidad, de manera que en un rango de velocidad bajo siempre se proceda a buscar posibles garajes disponibles. También se puede contemplar una activación basada en la ubicación, por ejemplo, en situaciones en las que se determina una posición por GPS que muestra una cercanía espacial a un garaje de origen.

Además del procedimiento, la presente invención también se refiere a un vehículo que presenta al menos un sensor de medición de distancias orientado hacia el entorno del vehículo que proporciona datos de distancia desde la superficie de objetos al vehículo y un dispositivo de control diseñado para ejecutar el procedimiento según la invención. Todas las realizaciones relativas al procedimiento según la invención se pueden aplicar por analogía al vehículo según la invención, con el que, por lo tanto, también se podrían obtener las ventajas ya mencionadas.

Otras ventajas y particularidades de la presente invención se desprenden de los ejemplos de realización que se describen a continuación y del dibujo. En ellos muestran:

- la Figura 1 un organigrama de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención,
- la Figura 2 un vehículo delante de un garaje,
- la Figura 3 un contorno perimétrico en un primer momento,
- la Figura 4 el contorno perimétrico de la Figura 3 en un segundo momento,
- la Figura 5 una estructura candidata en un primer momento,
- la Figura 6 la estructura candidata en un segundo momento,

- la Figura 7 la estructura candidata en un tercer momento,
- la Figura 8 la estructura candidata en un cuarto momento,
- la Figura 9 un esquema de la ocultación de un punto angular de una puerta de garaje, y
- la Figura 10 una representación esquemática de un vehículo según la invención.

5 La Figura 1 muestra un organigrama de un ejemplo de realización de un procedimiento según la invención que sirve particularmente para la detección y localización de un garaje en el que se debe llevar a cabo un proceso de estacionamiento. A este respecto, en el presente ejemplo de realización, solamente en una parte de los pasos indicados, se utilizan datos 1 de distancia de un escáner láser en 2D del vehículo. La Figura 2 muestra a título de ejemplo un vehículo 2 según la invención con un escáner 3 láser en 2D de este tipo que va dispuesto en la parte frontal del vehículo 2 y capta su área 4 de detección en un ángulo de apertura horizontal, que es de más de 140°. El vehículo puede presentar otros escáneres láseres adicionales previstos, por ejemplo, en los laterales y/o en la parte trasera que también proporcionan datos de distancia y con los que se permite una monitorización del entorno del vehículo 2 de 360°.

10 Los datos de distancia del escáner láser en 2D incluyen un contorno perimétrico de objetos en el entorno del vehículo 2 respecto a un plano horizontal paralelo a la superficie sobre la que se encuentra el vehículo 2, cuya altura por encima de la superficie se determina en función de la altura de instalación del escáner 3 láser que, por ejemplo, puede ir colocado en y/o cerca del parachoques del vehículo 2.

15 Si se cumple un criterio de monitorización, según el que un sistema de asistencia a la conducción para procesos de estacionamiento en un garaje debe monitorizar el entorno del vehículo 2 para detectar y localizar garajes con al menos una plaza de aparcamiento libre para el vehículo 2, es decir, si, por ejemplo, la velocidad del vehículo cae por debajo de determinado valor límite de velocidad y/o si el vehículo se encuentra en un entorno predefinido alrededor de una posición previamente configurada, por ejemplo, la posición de un garaje de origen, los datos 1 de distancia se evalúan de manera continua en busca de determinados hechos. Al principio se analizan las subestructuras individuales del contorno perimétrico por medio de clasificadores 5, 6 para determinar si se trata o no de estructuras candidatas para su posterior monitorización que podrían contener una posible puerta de garaje. A este respecto, las subestructuras pueden coincidir con varios clasificadores 5, 6.

20 La Figura 3 muestra a título de ejemplo un contorno 7 perimétrico tal como puede figurar en los datos 1 de distancia. El primer clasificador 5 verifica entonces si dentro del contorno 7 perimétrico hay tramos que superan una longitud mínima que es más grande que la anchura del vehículo 2. Dichos tramos pueden estar formados por una puerta de garaje o contener una. En el ejemplo de la Figura 3 los tramos rectos 8, 9, 10 y 11 coinciden con este clasificador 5, de manera que se seleccionan como estructuras candidatas. Por su parte, los tramos 12, 13 y 14 son demasiado cortos.

25 El clasificador 6 ejecuta un análisis más exhaustivo de las subestructuras. Parte de la base de que muchos garajes presentan un contorno de garaje específico en el área de la puerta del garaje. En la Figura 2 se muestra un garaje 15 a título de ejemplo. Aparentemente, la puerta 16 del garaje está dispuesta en una posición empotrada entre dos estructuras 17, 18 delimitadoras similares adelantadas de la pared 19 del garaje 15. Por lo tanto, el clasificador 6 comprueba si el contorno 7 perimétrico incluye alguna configuración así. Como se puede apreciar, este es el caso del área del tramo 10, de manera que ahí se dispone de una estructura candidata que coincide tanto con el clasificador 5 como con el clasificador 6. Por lo demás, los clasificadores 5, 6 para los que haya coincidencia se asignan a las estructuras candidatas y memorizan.

30 El resultado de la clasificación por medio de los clasificadores 5, 6 son entonces las estructuras 20 candidatas que en un paso 21 se someten a monitorización en busca de cambios. A este respecto cabe destacar que, aunque no se muestre en la Figura 1 por una cuestión de claridad, el actual contorno 7 perimétrico se verifica obviamente de manera continua en busca de la aparición de estructuras 20 candidatas nuevas o de la desaparición de estructuras 20 candidatas que ya no se ven. Además, téngase en cuenta que el estado y, por tanto, el desarrollo, de una estructura 20 candidata en el momento de su primera clasificación como estructura 20 candidata se memoriza como estado de referencia (o desarrollo de referencia). El paso 21 sirve entonces para comparar el estado actual y, por lo tanto, el desarrollo actual, de cada estructura 20 candidata con el estado de referencia memorizado.

35 Si después se produce un cambio, este se monitoriza en base a un criterio de exclusión para determinar si el cambio apunta a un garaje ahora abierto o inequívocamente a un proceso de apertura. Si, por ejemplo, pasa una persona y, por lo tanto, un objeto poco extenso, a lo largo del tramo 9 en el contorno 7 perimétrico, este aparecerá modificado (el contorno de la persona oculta una parte del tramo 9), sin embargo, la parte del tramo 9 que ya no se puede ver es demasiado pequeña y, por lo tanto, de una longitud inferior a la longitud mínima, por lo que el vehículo 2 no podría

entrar ahí y, además, la persona bloquearía el paso. No obstante, incluso en el caso de un cambio como este, que no se clasifica como indicador de una apertura de una puerta de garaje, la estructura 20 candidata correspondiente se monitoriza igualmente y, de hecho, siempre en comparación con el estado de referencia.

5 La Figura 4 muestra el contorno 7' perimétrico tal y como se representa en un momento posterior. Entonces se produce un cambio que muestra una apertura de la puerta de un garaje, ya que en el área 22 desaparece el tramo 10, es decir, el segmento ligeramente empotrado, de manera que se ha abierto una apertura que supera la longitud mínima y, por lo tanto, puede representar una entrada a un garaje, pudiéndose ver ahora también una parte de la delimitación 23 del espacio interior del supuesto garaje.

10 Si se produce un cambio de este tipo, la fase de monitorización pasa a una fase de análisis y evaluación de la viabilidad. Entonces en un paso 24 se ejecutan diferentes procesos de evaluación en el marco de los criterios de apertura para calcular una probabilidad de la presencia de un garaje. En esta probabilidad primero se aborda con qué y con cuántos clasificadores 5, 6 coincide la estructura 20 candidata alterada. Si el clasificador 5, 6 correspondiente, en este caso el clasificador 6, contempla un contorno de garaje típico, la probabilidad de que realmente también haya un garaje en caso de detectarse un cambio que indica una posible apertura de la puerta de un garaje será mayor, por lo que la probabilidad de la presencia de un garaje se incrementa correspondientemente.

15 Otros procesos de evaluación en el marco de los criterios de apertura, es decir, en el paso 24, sirven para analizar el ahora visible espacio interior del posible garaje, lo que significa que se lleva a cabo un análisis del espacio interior en el que también intervienen los datos 1 de distancia. Con ello se determina de manera particularmente intencional si el espacio interior liberado con la desaparición del tramo 10 realmente ofrece una plaza de aparcamiento suficientemente grande para el vehículo 2. Por ejemplo, en este caso se pueden llevar a cabo comprobaciones a modo de subcriterios de si el espacio está delimitado por todos los lados, si existen puntos en la parte trasera que permiten el acceso del vehículo 2 en toda su longitud, y otros similares.

20 En la Figura 4 se representa un caso especial en el que solo se puede detectar una parte de la delimitación 23 a causa del ángulo de visión. En un caso como este, la base de datos para un análisis del espacio interior es insuficiente, de manera que el sistema de asistencia a la conducción determina automáticamente en base a la geometría ya conocida (ya se sabe cuáles son la ubicación y alineación de la puerta del garaje tanto dentro como fuera) una posición de registro de datos para el vehículo 2 desde la que se pueda ver mejor el espacio interior liberado. Entonces se puede llevar a cabo el análisis del espacio interior que condiciona la probabilidad de la presencia de un garaje (en el que hay una plaza de aparcamiento libre).

25 Téngase en cuenta que también se puede obtener otra información adicional (aparte de la coincidencia con los clasificadores 5, 6) que puede condicionar la probabilidad de la presencia de un garaje a partir de una clasificación de la posible puerta del garaje como un determinado tipo de puerta de garaje, por ejemplo, puerta corredera o puerta basculante, en base a la observación del desarrollo del proceso de apertura. A fin de facilitarlo, también se memorizan particularmente cambios que todavía no se han clasificado como cambios que apuntan a la apertura de la puerta de un garaje de cara al análisis del desarrollo.

30 Esto se explica en más detalle al hilo del ejemplo de las Figuras 5 a 8 que hace referencia a otra estructura 25 candidata. En este caso la estructura 25 candidata parece ser un tramo 26 y, por lo tanto, coincidir con el clasificador 5. En la Figura 6 aparece un cambio en un segundo momento: una sección 27 secundaria del tramo 26, cuya longitud supera la longitud mínima, se ha desplazado hacia el vehículo. Esto no representa ningún proceso de apertura completado de la puerta de un garaje, ya que el acceso está bloqueado a lo largo de la discontinuidad que ahora hay en el tramo 26 por el objeto 27 separado. Sin embargo, como ya se ha expuesto, la estructura 25 candidata se somete igualmente a monitorización y, de hecho, en relación al estado de referencia (véase la Figura 5).

35 En otro momento, la Figura 7, la sección 27 secundaria se mueve claramente hacia la izquierda, donde tapa una parte del tramo 26 (representado con línea discontinua). En la Figura 8 el proceso concluye en un último momento representado: la sección 27 secundaria, que corresponde a una puerta corredera, ha liberado completamente una apertura 28 cuya anchura supera la longitud mínima y, por lo tanto, representa un cambio respecto al estado de referencia de la Figura 5 que apunta a la apertura de la puerta de un garaje. Si se tiene en cuenta el desarrollo temporal de las Figuras 5 a 8, dada la lenta aparición de la apertura 28 se puede identificar el proceso de apertura de una puerta corredera, de manera que la puerta del garaje en este caso se identifica como una puerta de garaje del tipo de puerta corredera. Con ello se distingue la puerta del garaje aquí ilustrada de una puerta basculante, en la que, dada la basculación hacia el vehículo al principio también puede parecer que el segmento o el tramo se desplaza hacia el vehículo pero después desaparece de repente por completo. Dada la presencia de una posible puerta de garaje del tipo de puerta corredera, la probabilidad de que haya un garaje aumenta más.

El ejemplo de las Figuras 5 a 8 sirve meramente para ofrecer una mejor explicación; una pluralidad de puertas correderas convencionales funciona sin un desplazamiento transversal y pueden detectarse simplemente por su apertura lenta y progresiva.

5 A este respecto cabe destacar que gracias a la monitorización continua de las estructuras 20, 25 candidatas y a la comparación con el estado de referencia, también se toleran los procesos de apertura lentos y las ocultaciones, por ejemplo, ante una apertura manual de la puerta del garaje por parte del conductor.

10 En el paso 29 (véase de nuevo la Figura 1) se verifica si la probabilidad de la presencia de un garaje supera un valor límite. Si no es el caso, se partirá de la base de que no se trata de un garaje y se reanudará la monitorización en el paso 21 (flecha 30). De lo contrario, se habrá detectado con éxito un garaje que contiene una plaza de aparcamiento para el vehículo 2. Ya se dispone de un número de informaciones caracterizadoras y localizadoras de dicho garaje, de hecho, además de la posición y la alineación de la puerta (o de la apertura que se está produciendo), también el tipo de puerta de garaje e informaciones sobre el espacio interior del garaje obtenidas del análisis del espacio interior. Normalmente, también se determina la anchura de la puerta del garaje que se ha abierto como otra información sobre el garaje. Si, como se representa en la Figura 9, no se puede determinar un punto 31 en el margen de la puerta de un garaje a causa de una ocultación, el punto 31 en el margen correspondiente se estima a partir de los datos 1 de distancia, en los que se utiliza la posición longitudinal a lo largo de la puerta del garaje a lo largo de la esquina 32 oculta. De la anchura de la puerta del garaje se puede deducir como parte de la información sobre el garaje un posible número de plazas de aparcamiento disponibles en el garaje.

20 En el paso 33 se calcula una posición final en la que se debe estacionar en la o en una plaza de aparcamiento del garaje. La posición y alineación de la propia puerta ya indican una orientación final para la posición final que se afinará como corresponda en base a las informaciones sobre el espacio interior. Durante la conducción que ahora tiene lugar para llegar a la posición final, paso 34, se recopilan otros datos 1 de distancia y demás datos de medición para poder determinar la posición final con más precisión. En realidad, en un paso 35 se verifica de manera continua si ya se ha alcanzado la posición final; si no es así, se procede a optimizar y recalcular la posición final de acuerdo con la flecha 36, para lo que se utilizan los nuevos datos de distancia/datos de medición recabados en el paso 34 durante la conducción. Esta es, finalmente, la tercera fase del procedimiento, es decir, el cálculo de la posición final. En el presente ejemplo de realización, la conducción en el paso 34 se lleva a cabo normalmente en modo automático usando un sistema del vehículo concebido para ejecutar un proceso de estacionamiento de manera completamente autónoma del vehículo 2. Si en el paso 35 se determina que se ha alcanzado la posición final, el procedimiento concluye en un paso 37.

35 La Figura 10 muestra por último una representación esquemática más detallada del vehículo 2. Como ya se ha indicado, presenta un escáner 3 láser en 2D, aunque puede presentar más escáneres láser en 2D de este tipo, por ejemplo, en los laterales y en la parte trasera. El vehículo 2 presenta además el sistema 38 de asistencia a la conducción indicado, que ofrece la funcionalidad para estacionar en garajes. El sistema 38 de asistencia a la conducción lleva asignado un dispositivo 39 de control concebido para realizar el procedimiento según la invención. Además, también se comunica con el escáner 3 láser, el sistema 40 del vehículo diseñado para ejecutar el proceso de estacionamiento completamente automático y con otros sistemas del vehículo.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la detección y localización de al menos un garaje (15) que ofrezca una plaza de aparcamiento para un vehículo (2) en el vehículo (2), en donde el vehículo (2) presenta al menos un sensor de medición de distancias orientado hacia el entorno del vehículo (2) que proporciona datos (1) de la distancia de superficies de objetos al vehículo (2) y en donde, tras la detección y localización, se determina una posición final para aparcar el vehículo (2) en al menos una de la al menos una plaza de aparcamiento en función de una información sobre el garaje generada a este respecto,

5 caracterizado por que

los datos (1) de distancia para la detección de la puerta (16) del garaje en el proceso de apertura se evalúan en base a unos criterios de apertura, en donde se detecta un garaje (15) una vez se cumplen los criterios de apertura y, en base a la posición de la puerta (16) del garaje calculada a partir de los datos (1) de distancia, se determina una información de localización del garaje (15) como parte de la información sobre el garaje, donde durante una fase de monitorización se identifican estructuras (20, 25) candidatas que muestran posibles puertas (16) de garaje cerradas en los datos (1) de distancia y se monitoriza un cambio que señala la apertura de la puerta (16) de un garaje en base a los criterios de apertura.

10

15
2. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado por que

el al menos un sensor de medición de distancias empleado es un escáner (3) láser.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2,

20 caracterizado por que

un ángulo de apertura horizontal del área (4) de detección al menos de uno del al menos un sensor de medición de distancias es de más de 120° y/o el entorno del vehículo (2) se puede medir en un ángulo de 360° con una pluralidad de sensores de medición de distancias.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

25 caracterizado por que

para la extracción de estructuras (20, 25) candidatas se parte de los datos (1) de distancia para determinar un contorno (7, 7') perimétrico que describe en su trazado horizontal objetos que emergen de la superficie en el entorno del vehículo (2) a una determinada altura por encima de la superficie transitable, empleándose al menos un clasificador (5, 6) para la identificación de estructuras (20, 25) candidatas en el contorno (7, 7') perimétrico.

30
5. Procedimiento según la reivindicación 4,

caracterizado por que

al menos uno del al menos un clasificador (5, 6) detecta tramos (8, 9, 10, 11) rectos que superan una primera longitud mínima en el contorno (7, 7') perimétrico y/o al menos uno del al menos un clasificador (5, 6) detecta en el contorno (7, 7') perimétrico un segmento de una segunda longitud mínima que se encuentra empotrado entre dos estructuras (17, 18) delimitadoras similares.

35
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado por que

tras determinar la aparición de un cambio que indica la apertura de la puerta (16) de un garaje y en función de datos (1) de distancia que describen el área detrás de la supuesta puerta (16) de garaje recopilados tras el cambio calcula una probabilidad de la presencia de un garaje (15), considerándose los criterios de apertura como cumplidos si superan un valor límite establecido para la probabilidad.

40
7. Procedimiento según la reivindicación 6,

caracterizado por que

a la hora de calcular la probabilidad se tiene en cuenta al menos una información adicional recabada en el marco del procedimiento.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- 5 la estructura (20, 25) candidata se monitoriza incluso en el caso de un cambio que no indica la apertura de una puerta (16) de garaje y/o de que no se cumplan los criterios de apertura, aunque se produzca un cambio.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- 10 se determinan informaciones de apertura que describen el desarrollo y/o el tipo de proceso de apertura de la puerta (16) del garaje mediante el rastreo de la puerta (16) del garaje en los datos (1) de distancia que se utilizan para clasificar la puerta (16) de garaje como una perteneciente a uno de entre varios tipos de puertas de garaje, quedando el tipo de puerta de garaje memorizado como parte de la información sobre el garaje.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- 15 a la hora de cumplir los criterios de apertura se determina la anchura de la puerta (16) del garaje.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- 20 calcula al menos una orientación correspondiente a la posición final a partir de la información sobre el garaje recopilada en el marco de los criterios de apertura y/o, una vez cumplidos los criterios de apertura, lleva a cabo una actualización y/o revisión continua de la posición final mediante el uso de una información sobre el garaje ampliada con datos de medición sobre el interior del garaje (15).
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- 25 el registro de la posición final se realiza automáticamente con un sistema (40) del vehículo concebido para ejecutar un proceso de estacionamiento de manera completamente autónoma.
13. Vehículo (2), que presenta al menos un sensor de medición de distancias orientado hacia el entorno del vehículo (2), que proporciona datos (1) de la distancia de superficies de objetos al vehículo (2) y un dispositivo (39) de control diseñado para ejecutar un procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes.

FIG. 1

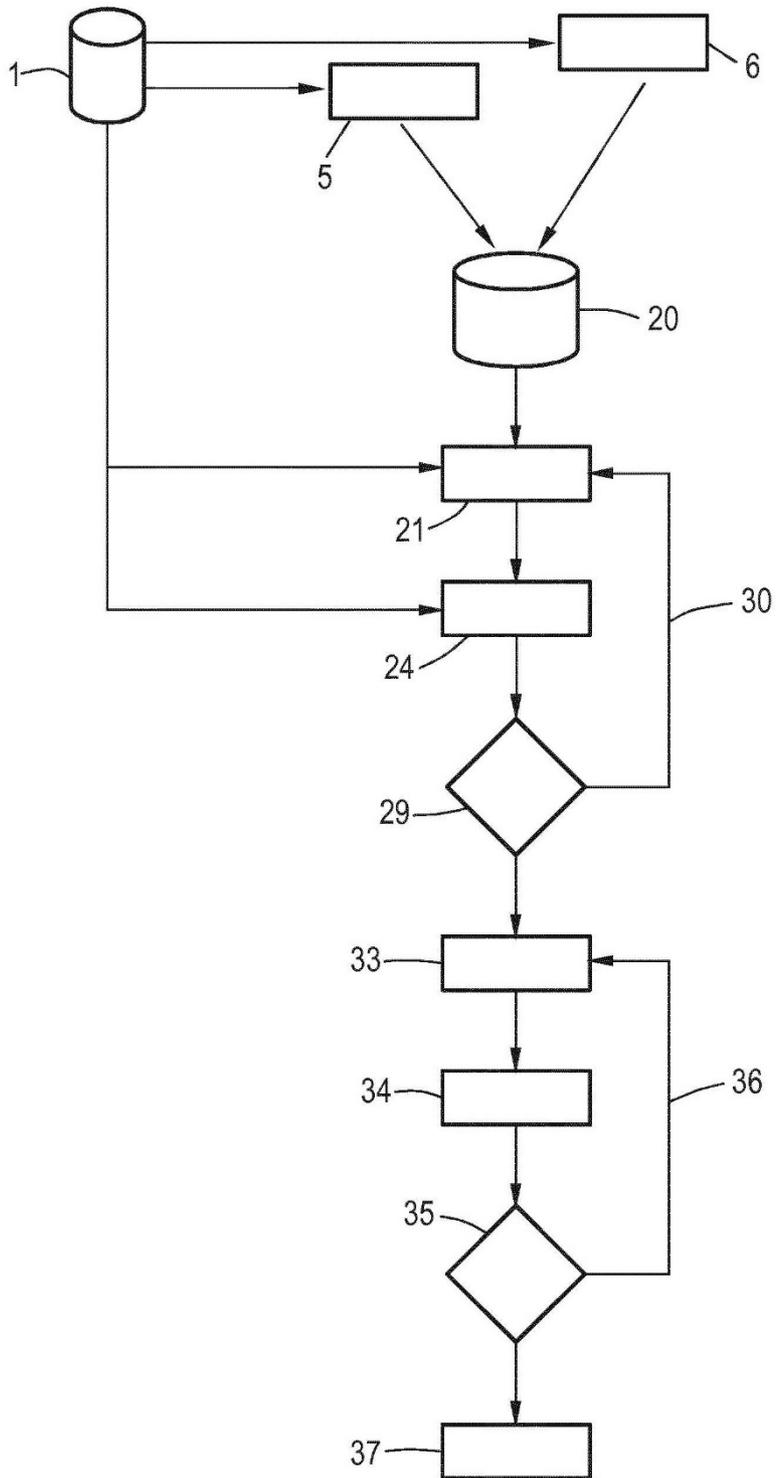


FIG. 2

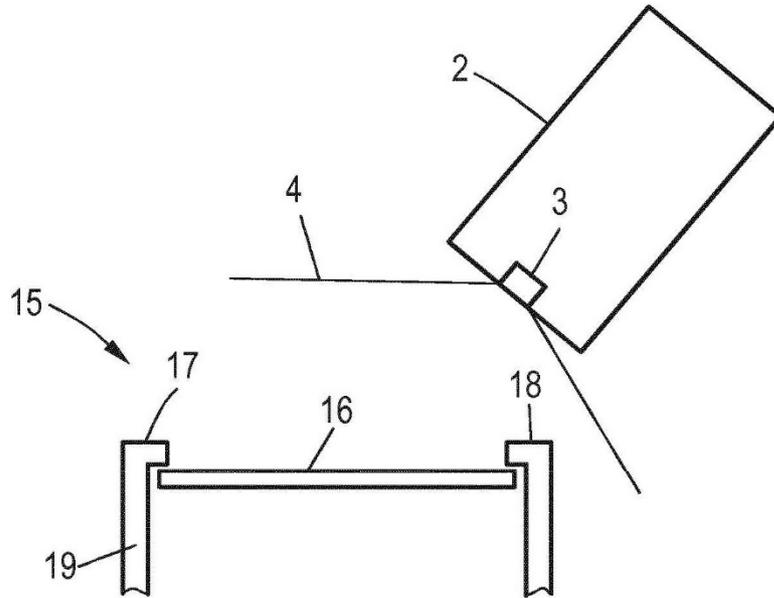


FIG. 3

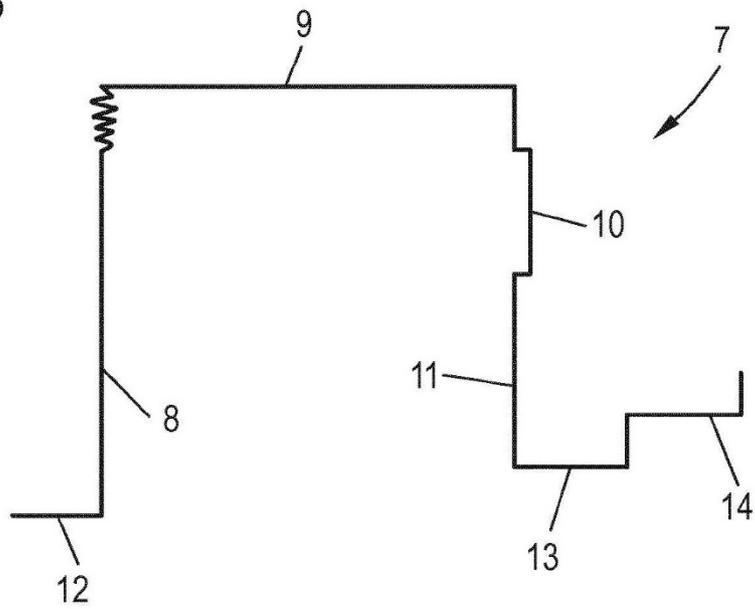


FIG. 4

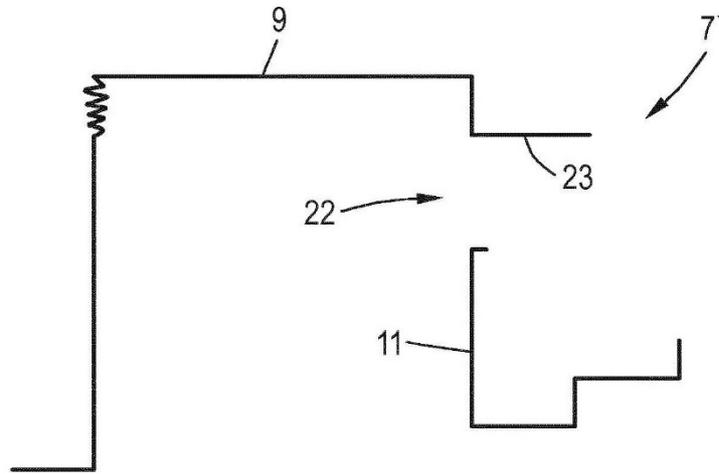


FIG. 5



FIG. 6

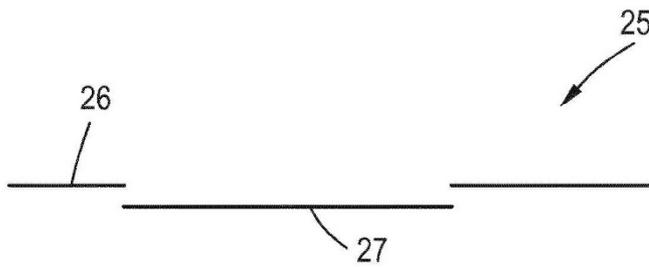


FIG. 7

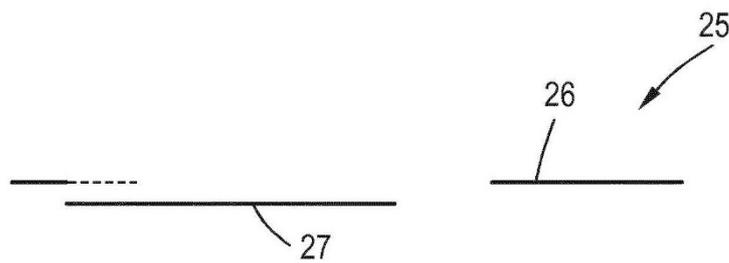


FIG. 8

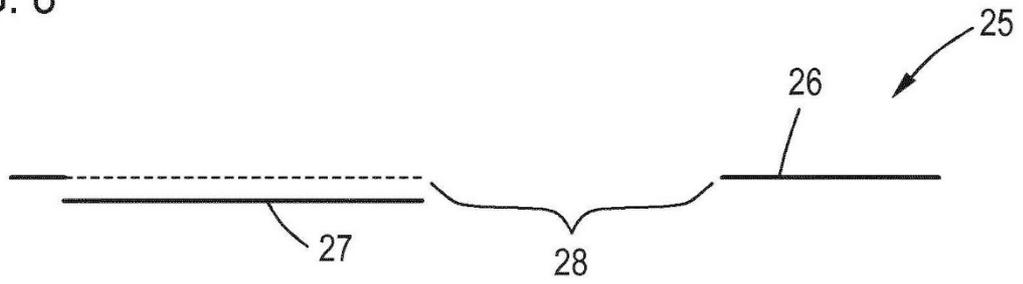


FIG. 9

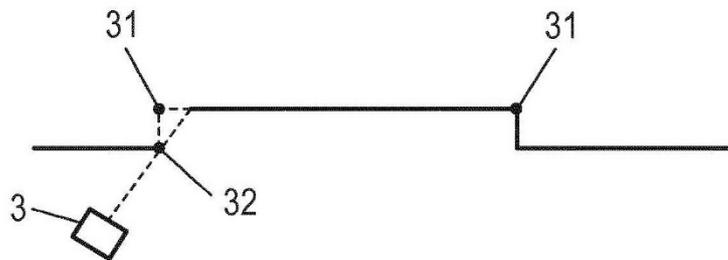


FIG. 10

