

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 474**

51 Int. Cl.:

B62D 15/02 (2006.01)

B60W 30/12 (2006.01)

B60T 8/1755 (2006.01)

G01C 21/36 (2006.01)

G01C 21/26 (2006.01)

B62D 6/04 (2006.01)

B60T 7/18 (2006.01)

B60W 10/20 (2006.01)

B60W 50/00 (2006.01)

B60W 30/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2011 E 11009387 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2465754**

54 Título: **Procedimiento para la operación de un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal de un vehículo motorizado y vehículo motorizado**

30 Prioridad:

18.12.2010 DE 102010055136

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

20.02.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MEITINGER, KARL-HEINZ y
BÄR, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 529 474 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 operación de un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal de un vehículo motorizado y vehículo motorizado

5 La invención se refiere a un procedimiento para la operación de un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal de un vehículo motorizado con el cual se determina un trazado futuro de calle a partir de datos de entorno y/u operativos del vehículo motorizado y derivar de ello al menos un parámetro de guiado transversal determinante de una intervención en la conducción. Además de ello, la invención se refiere a un vehículo motorizado con un sistema de asistencia al conductor.

15 Ya se conocen tales sistemas de asistencia al conductor para el guiado transversal de un vehículo motorizado que pueden ejecutar intervenciones automáticas de conducción. Como ejemplo deben mencionarse asistentes de mantenimiento de carril en el cual el vehículo motorizado, por ejemplo, en una autopista sigue el trazado de un carril hasta tanto no sean necesarias intervenciones de conducción demasiado gravitantes. Usualmente, tales sistemas de asistencia al conductor para el guiado transversal evalúan un trazado futuro de calle que es determinado a partir de datos de entorno y/u operativos del vehículo motorizado. Este trazado de calle puede tener asignadas informaciones adicionales, por ejemplo una categoría de calle o similar.

20 En este caso se conocen configuraciones en las cuales el trazado futuro de calle es detectado mediante un sistema de navegación del vehículo y puesto a disposición de un equipo de mando del sistema de asistencia al conductor que, después, deriva de ello los parámetros de guiado transversal, en particular un ángulo de giro a ajustar. Un trazado futuro de calle disponible mediante un sistema de navegación puede ser puesto a disposición a modo de elementos de forma frecuentemente también denominados clotoides. Estos tienen asignados atributos que ponen a disposición el trazado futuro de calle, concretamente el trazado del carril transitado. Los atributos incluyen, por ejemplo, la curvatura horizontal en sentido de marcha, la categoría de calle, el pavimento y similar. Además de ser usados en los sistemas de asistencia al conductor para el guiado transversal, estos datos también pueden ser usados como datos de entorno en otros sistemas de vehículo.

30 Es habitual construir calles transversales al sentido de marcha de forma no perpendicular al vector de gravedad, o sea no absolutamente horizontal para, por ejemplo, posibilitar el desagüe del agua de lluvia. Esta desviación de la horizontal del trazado transversal del pavimento del carril es denominada habitualmente como "peralte de calle". Frecuentemente, las calles están diseñadas de tal manera que en las curvas la inclinación está orientada hacia el lado interno de la curva, mientras que en el trazado recto las calles o carriles caen hacia la derecha, de manera que puedan escurrir los líquidos. Correspondientemente, puede suceder que antes de una curva se produzca un cambio de peralte de calle cuando, por ejemplo, a un pavimento que cae hacia la derecha le sigue poco después una curva hacia la izquierda que debe estar inclinada hacia el lado interno de la curva.

40 La mayoría de las veces, en el sector de cambio relativamente corto, tales cambios se producen en el sector en el que la calle es casi o completamente horizontal, para mantener el peralte de calle lo más reducido posible, por ejemplo sobre un trayecto de 50 m. Como consecuencia de que este cambio de peralte de calle no es conocido por un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal, en un cambio de peralte de calle se produce en parte, por ejemplo antes de una curva, una desviación pronunciada lateral de vía. Si bien este desvío de marcha pertenece a los datos de entorno y/u operativos del vehículo motorizado que también se usan para determinar la intervención en la conducción, debido a la inercia de la regulación que es necesaria principalmente por criterios de confort, se acumulan, no obstante, grandes desviaciones que ya no pueden ser compensadas mediante los pares de dirección máximos descritos por los límites del sistema. El resultado es que el sistema de asistencia al conductor es desactivado (caída de la función) y se hace necesaria una intervención manual. Las limitaciones de los pares de dirección admitidas resultan, por ejemplo, de disposiciones legales, de manera que como límite puede estar previsto un par de dirección de 3 Nm que en el cambio de peralte de calle es, frecuentemente, insuficiente.

55 El documento JP 2005-247158 A se refiere a un dispositivo de control de dirección de marcha de vehículo que puede conducir la dirección con vistas a un peralte de calle y requiere pocos datos almacenados. Allí se propone determinar el peralte actual de calle de una calle transitada en función de la curvatura de la calle y la velocidad para la cual está diseñada la calle. La idea es que al construir la calle, el peralte de calle sea seleccionado de tal manera que una curva sea fácil de tomar y, por lo tanto, escogido en función de la velocidad y la curvatura de calle previstas para la calle. Por lo tanto, ya no es necesario un sensor de aceleración transversal y un sensor de tasa de guiñada. El par de dirección es evaluado para una situación y posición actuales del vehículo motorizado, después de entrar un ángulo actual de giro de rueda, una tasa de guiñada y similares que son medidos mediante sensores apropiados.

60 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de indicar un procedimiento de control para un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal que en cambios de peraltes de calle permita un funcionamiento debido de la función de asistencia.

Para la solución de dicho objetivo, según la invención se ha previsto en un procedimiento del tipo nombrado al comienzo que con la determinación del trazado de calle y/o de los parámetros de guiado transversal se tenga en cuenta una información de peralte de calle que describa el cambio de la desviación de la horizontal del trazado transversal del pavimento de calle, siendo un cambio del peralte de calle resultante de la desviación lateral de carril para el trayecto futuro de calle teniendo en cuenta la información de peralte de calle y corregido mediante una adaptación del parámetro de guiado transversal.

O sea, se propone poner a disposición una información respecto del peralte de calle, de manera que se haga posible una regulación previa del par de dirección en la conducción de marcha autónoma o semiautónoma. Mediante la información de peralte de calle asignado al trazado futuro de calle se conocen, anticipadamente, los efectos con los que deben contarse, de manera que los mismos pueden ser compensados mediante un control previo y no deban compensarse desviaciones demasiado pronunciadas que al conducir superen los límites del sistema. De este modo aumenta la disponibilidad de la función puesta a disposición mediante el sistema de asistencia al conductor, por ejemplo un asistente de mantenimiento de carril, sin que deban soportarse mermas del confort de la regulación. Incluso en los casos en los que todavía dentro del margen de los límites de sistema se hubiesen podido corregir la presencia de desviaciones laterales, aumenta la aceptación del sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal mediante el procedimiento según la invención porque ya no son necesarias estas intervenciones de conducción tan importantes, sino que la corrección puede ser "distribuida", por así decirlo. Todo ello es posible mediante la información de peralte de calle asignada al trazado futuro de calle.

Básicamente, es posible determinar la información de peralte de calle de los datos de sensores de al menos un sensor, en particular de una cámara estereoscópica y/o un sensor de distancia. Para ello se necesita un sensor que pueda captar separaciones, de manera que se pueda deducir un cambio de separaciones en un cambio de peralte de la calle, o bien cualquier otro cambio del peralte. Como sensores de distancia son apropiados, por ejemplo, los sensores láser.

No obstante, después que una medición de este tipo podría ser la mayoría de las veces portadora de un error de medición y, dado el caso, se requieran sensores adicionales, según la invención es preferente que la información de peralte de calle sea determinada a partir de los datos de un sistema de navegación. En este caso, puede estar previsto, concretamente, que se use un sistema de navegación en el cual cada sección de trayecto tenga asignado un cambio y/o un trazado de peralte de calle. O sea, se propone que el sistema de navegación del vehículo motorizado ponga a disposición el peralte de calle, ampliando el banco de datos de mapeo de base del sistema de navegación en los parámetros del peralte de calle y su cambio. Esto, en la mayoría de las estructuras de bases de datos de los sistemas de navegación es posible de manera sencilla debido a que a las secciones de trazado correspondientes solamente debe agregarse un atributo adicional que describa el trazado del peralte de calle y/o el cambio del peralte de calle a lo largo de dicha sección de calle.

Se ha previsto que una desviación lateral de carril resultante de un cambio de peralte de calle es determinada para el trazado futuro de calle teniendo en cuenta la información de peralte de calle y corregida mediante un ajuste del parámetro de guiado transversal. Después que además del trazado futuro de calle ahora se conoce también el trazado del peralte de calle o al menos el cambio integral a lo largo de una sección de calle, es posible, por lo tanto, calcular de antemano la desviación lateral de carril resultante para el trazado futuro de calle, dado el caso también por secciones. De ello se puede obtener el parámetro de guía transversal o bien el trazado del parámetro de guía transversal de tal manera que esta desviación lateral de carril sea corregida dentro de los límites de sistema del sistema de asistencia al conductor.

En este caso son posibles, en lo esencial, dos maneras de proceder. Por un lado, puede estar previsto que para un sector de cambio de una sección de trayecto en el cual se modifica el peralte de calle, en un trazado conocido del peralte de calle la desviación lateral de carril es corregida en tiempo real mediante la información de peralte de calle. Ello significa que, finalmente, se corrige de tal manera que en el tránsito real de la sección futura de trayecto la desviación lateral de carril ni se presenta. Se trata de un tipo de regulación que siempre requiere en tiempo real pequeños ajustes del parámetro de guiado transversal, por ejemplo un ángulo de giro nominal.

Por otra parte también es posible que para un sector de cambio de una sección de trayecto se determine una desviación lateral de carril integral a partir de la información de peralte de calle y sea corregida a lo largo de dicho sector de cambio. O sea, en esta configuración se trata, principalmente, de corregir por un determinado tiempo la desviación lateral de carril que podría aparecer en caso de no tener en cuenta la información de peralte de calle, siendo posible, principalmente, producir ya antes del cambio real del peralte de calle un peralte lateral de calle opuesto que más tarde es nuevamente compensado y similar. Por supuesto también es posible producir una determinada desviación lateral de carril que después en el trascurso subsiguiente es corregida nuevamente. Después que la información de peralte de calle asignada al trazado futuro de calle ya se conoce anticipadamente, todo ello puede ser tenido en cuenta ya desde un principio y ser incorporado a la configuración de las intervenciones de conducción.

Es posible que durante la determinación del trazado de calle y/o de los parámetros de guiado transversal también se tenga en cuenta la información de peralte de calle que describe la desviación transversal del pavimento de carril de la horizontal.

5 Como ya se ha descrito puede estar previsto que como parámetro de guiado transversal se use un ángulo de giro nominal actual. Sin embargo, también son posibles otros parámetros de guiado transversal, eventualmente adicionales, que finalmente describen una intervención de conducción que el sistema de asistencia al conductor realiza basado en los parámetros de guiado transversal. Para ello, correspondientemente se controlan sistemas de vehículos respectivos, en particular la dirección misma. Otro parámetro de guiado transversal posible es, por
10 ejemplo, un par de dirección nominal.

Además, puede estar previsto que el trazado futuro de calle sea determinado por un o el sistema de navegación y sea puesto a disposición del sistema de asistencia al conductor, en particular por medio de un bus de vehículo. O sea, el sistema de asistencia al conductor o bien un equipo de mando del sistema de asistencia al conductor puede estar conectado por medio de un bus de vehículo, por ejemplo un bus CAN, con el sistema de navegación o bien con su equipo de mando, para recibir del mismo datos predictivos de trayecto, o sea el trazado futuro de calle. En este caso, el sistema de navegación puede tener en cuenta datos sensoriales, por ejemplo datos de un sensor GPS, un sensor odométrico y/o un sistema sensorial inercial para, por un lado, determinar la posición actual del vehículo motorizado y, por otro lado, conectar la misma con los datos de mapa llamados del banco de datos de mapa (map-matching). De un resumen de todos estos datos se genera después el trazado futuro de calle que, frecuentemente, es designado como datos predictivos de trayecto, y por medio de una interfaz puesto a disposición del sistema de asistencia al conductor precalcula de ello los parámetros de guiado transversal cada vez que recibe un trazado futuro de calle actual. En este caso, el interfaz entre el equipo de mando del sistema de asistencia al conductor y el sistema de navegación puede ser, como se ha descrito, un bus CAN.
25

Además del procedimiento, la presente invención se refiere a un vehículo motorizado incluyendo un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal configurado para la ejecución del procedimiento según la invención. Todas las realizaciones respecto del procedimiento según la invención pueden ser transferidas de manera análoga al vehículo motorizado según la invención, de manera que también de este modo se mantienen las ventajas ya descritas. En particular, el vehículo motorizado puede incluir, adicionalmente, también un sistema de navegación que pone a disposición el trazado futuro del trayecto y en cuyo banco de mapas puede estar almacenada la información de peralte de calle, adicionalmente a los datos de mapas ya conocidos. Para la comunicación entre el sistema de navegación y un equipo de mando del sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal, el vehículo motorizado puede comprender, además, un bus de vehículo, en particular un bus CAN. En consecuencia, el procedimiento según la invención es realizado en parte por el sistema de navegación mediante la determinación y puesto a disposición del trazado futuro de calle y en parte, en particular respecto de la determinación de los parámetros de guiado transversal, mediante el equipo de mando del sistema de asistencia al conductor, siendo por supuesto posibles otras configuraciones.
30

Otras ventajas y detalles de la presente invención resultan de los ejemplos de realización descritos a continuación y mediante el dibujo. Muestran:

La figura 1, un vehículo motorizado según la invención,

45 la figura 2, un trazado de un peralte de calle,

la figura 3, un diseño esquemático para el desarrollo del procedimiento según la invención, y

50 la figura 4, otro diseño esquemático para la explicación del procedimiento según la invención.

La figura 1 muestra un vehículo motorizado 1 según la invención. Incluye un sistema de asistencia al conductor 2 para el guiado transversal semiautomático y/o automático del vehículo motorizado 1, o sea un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal que tiene asignado un equipo de mando 3.

55 Además, el vehículo motorizado 1 incluye un sistema de navegación 4 configurado para la evaluación de los datos de diferentes sensores, estando representados aquí un sensor GPS 5, un sistema sensorial odométrico 6 y un sistema sensorial inercial 7. Además, en la figura 1 se muestra un equipo de mando 9 asignado al sistema de dirección 8 del vehículo motorizado 1.

60 Por medio de un bus CAN 10 se comunican diferentes componentes del vehículo motorizado 1, en particular los equipos de mando 3 y 9 y el sistema de navegación 4. El sistema de asistencia al conductor 2 está ahora configurado para realizar el proceso según la invención, lo que significa que con ayuda del sistema de navegación 4 se determina un trazado futuro de calle (datos predictivos de trayecto) que tiene asignadas informaciones de peralte de calle. El equipo de mando 3 usa este trazado futuro de calle y la información de peralte de calle para determinar

de allí parámetros de guiado transversal ajustados que mediante un cambio del peralte de calle compensa de tal manera desviaciones laterales destacadas de carril del vehículo motorizado 1 que, constantemente, se trabaja dentro de los límites de sistema del sistema de asistencia al conductor 2 y el viaje se torne a ser posible confortable para el conductor. Los parámetros de guiado transversal son transmitidos al equipo de mando 9, de manera que la intervención de conducción correspondiente pueda ser realizada realmente. Como parámetro de guiado transversal es posible precalcular, por ejemplo, una (curva) de ángulo de giro nominal y/o una (curva) de pares de dirección mediante el sistema de asistencia al conductor 2.

La figura 2 muestra mediante un diagrama esquemático una curva típica del peralte de calle en un sector de cambio. Se muestra un trazado futuro de calle 11 delante del vehículo motorizado 1 según la invención. Se ve que a una distancia determinada le sigue una curva a la izquierda 12. Si en el punto 13 se observa el trazado del pavimento de carril 15 transversal al sentido de marcha 14 del vehículo motorizado 1, es posible determinar que existe un peralte de calle debido a que el trazado transversal 15 está inclinado respecto de la horizontal 16. Aquí existe una inclinación hacia la derecha que se usa a menudo. Sin embargo, en las curvas el peralte de calle debe ser tal que se presente una inclinación hacia el lado interno de la curva. Correspondientemente se visualiza en la posición 17, que el trazado transversal 15 está inclinado directamente antes de la curva a la izquierda 12 en contra del trazado transversal 15 en la posición 13. Para ello, el peralte de calle puede ser modificado de manera continua en un sector 18, que por ejemplo puede ser de una longitud de 50 m, de manera tal que, por ejemplo, en la posición 19 el trazado transversal 15 se encuentre completamente en la horizontal 16.

Si ahora, después que la información respecto del peralte de calle no se conoce, el vehículo motorizado 1 circula a través del sector 18 sin tener en cuenta el cambio del peralte de calle, se manifiesta una desviación lateral de carril que según el precalculo no debería haber sucedido. Consecuentemente, para la corrección se necesitan grandes pares de dirección lo que no solo se produce a costa del confort sino también puede superar los límites de sistema del sistema de asistencia al conductor 2.

En el sistema de asistencia al conductor 2 del vehículo motorizado 1 se tiene ahora en cuenta una información del peralte de calle al funcionar el sistema de asistencia al conductor 2, con lo cual la funcionalidad fundamental es explicada en detalle mediante las figuras 3 y 4.

En el banco de datos de mapas 20, el sistema de navegación 4 contiene, además de los datos del mapa habituales, estas informaciones de peralte de calle 21 asignadas localmente con precisión. Las mismas pueden estar especificadas en forma de un trazado preciso a lo largo de una sección de trayecto, no obstante también el cambio integral puede ser almacenado por medio de la sección de trayecto.

Obviamente, el sistema de navegación 4 recibe datos sensoriales del sensor GPS 5, del sistema sensorial odométrico 6 y del sistema sensorial inercial 7. Dichos datos sensoriales son tenidos en cuenta en el margen del posicionamiento 22 del vehículo motorizado, por lo cual se produce mediante los datos del mapa una igualación 23 sobre el mapa almacenado, un denominado map-matching. Es así que finalmente se determina sobre cuál de las calles almacenadas en el banco de datos de mapa 20, concretamente en cuál sección de trayecto (clotoide) allí almacenada se encuentra el vehículo 1. Cuando se ha determinado la posición del vehículo motorizado 1 respecto de los datos de mapa, un trazado futuro de calle puede estar disponible en un paso de puesta a disposición 24, con lo cual ahora asignado a este trazado futuro de calle también se ponen a disposición las correspondientes informaciones de peralte de calle 21. El trazado futuro de calle, denominado también datos de trayecto predictivos, es transmitido por medio del bus CAN 10 a otros equipos y/o sistemas de mando, así también al equipo de mando 3 del sistema de asistencia al conductor 2.

Ahora, este usa, como se muestra en la figura 4, no solamente los datos 25 puestos hasta ahora a disposición por medio del trazado futuro de calle, sino también la información de peralte de calle 21 para determinar los parámetros de guiado transversal 26 que son usados después para el control del sistema de dirección 8 para una correspondiente intervención de conducción.

En este caso deben especificarse dos maneras de como el sistema de asistencia al conductor 2, concretamente el equipo de mando 3 ajusta los parámetros de guiado transversal 26 teniendo en cuenta la información de peralte de calle 21. Puede estar previsto, por un lado que, por así decirlo, de manera continua, eventualmente en pequeños pasos se observa a lo largo de una sección de trayecto la desviación lateral de carril que se produciría en caso de no observarse la información de peralte de calle. Entonces, ésta es corregida inmediatamente mediante un ajuste correspondiente del parámetro de guiado transversal, por ejemplo un ángulo de giro nominal.

En otra configuración, la sección de trayecto es observada en toda su longitud, es decir se determina una desviación lateral de carril lateral que se produciría por el hecho de no observar la información de peralte de calle, desviación que a continuación es corregida, preferentemente, dentro de la dicha sección de trayecto mediante medidas de corrección apropiadas. Entonces, también es posible permitir, dado el caso, desviaciones de carril debidas al peralte de calle cuando la misma antes o después es de nuevo compensada correctamente.

O sea, en total, la invención permite una marcha confortable sin interferencias por cambios de peralte de calle, teniendo en cuenta la información de peralte de calle y permaneciendo dentro de los límites del sistema de sistema de asistencia al conductor 2.

5 En este punto debe aún mencionarse que la información de peralte de calle puede ser detectada, básicamente, también mediante datos sensoriales de al menos un sensor, por ejemplo una cámara estereoscópica y/o un sensor de distancia, particularmente un sensor láser, sin embargo es preferente ampliar correspondientemente el banco de
10 datos de mapa de un sistema de navegación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la operación de un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal de un vehículo motorizado con el cual se determina un trazado futuro de calle a partir de datos de entorno y/u operativos del vehículo motorizado y derivar de ello al menos un parámetro de guiado transversal determinante de una intervención en la conducción, caracterizado por que con la determinación del trazado de calle y/o de los parámetros de guiado transversal se tiene en cuenta una información de peralte de calle que describe el cambio de la desviación de la horizontal del trazado transversal del pavimento de calle, siendo un cambio del peralte de calle resultante de la desviación lateral de carril para el trayecto futuro de calle teniendo en cuenta la información de peralte de calle y
10 corregido mediante una adaptación del parámetro de guiado transversal.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la información de peralte de calle es determinada a partir de los datos de sensor de al menos un sensor, en particular una cámara estereoscópica y/o un sensor de distancia.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la información de peralte de calle es determinada a partir de los datos de un sistema de navegación.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que se usa un sistema de navegación en el cual cada sección de trayecto tiene asignado un cambio y/o un trazado de peralte de calle.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que durante la determinación del trazado de calle y/o de los parámetros de guiado transversal también se tiene en cuenta la información de peralte de calle que describe la desviación transversal del pavimento de carril de la horizontal.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que para un sector de cambio de una sección de trayecto en el cual se modifica el peralte de calle, el mismo en un trazado conocido del peralte de calle es corregido en tiempo real mediante la información de peralte de calle.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que para un sector de cambio de una sección de trayecto se determina una desviación lateral de carril integral a partir de la información de peralte de calle y se corrige a lo largo de dicho sector de cambio.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que como parámetro de guiado transversal se usa un ángulo de giro nominal actual.
- 40 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el trazado futuro de calle es determinado por un/el sistema de navegación y es puesto a disposición del sistema de asistencia al conductor, en particular por medio de un bus de vehículo.
10. Vehículo motorizado (1), incluyendo un sistema de asistencia al conductor para el guiado transversal (2), configurado para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes.

FIG. 1

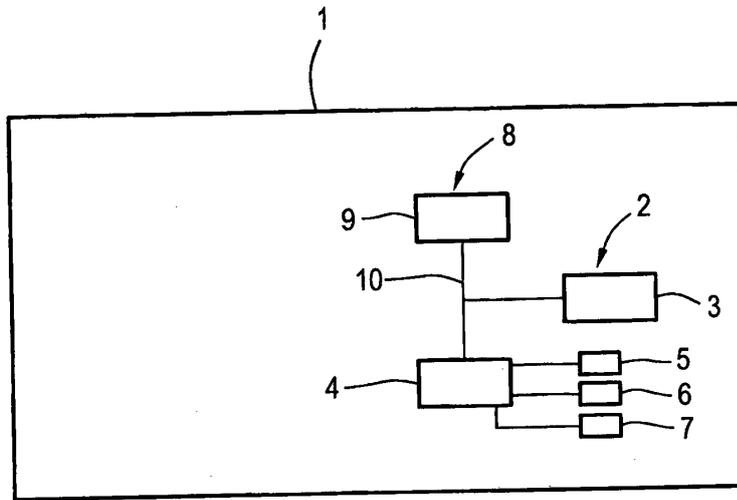


FIG. 2

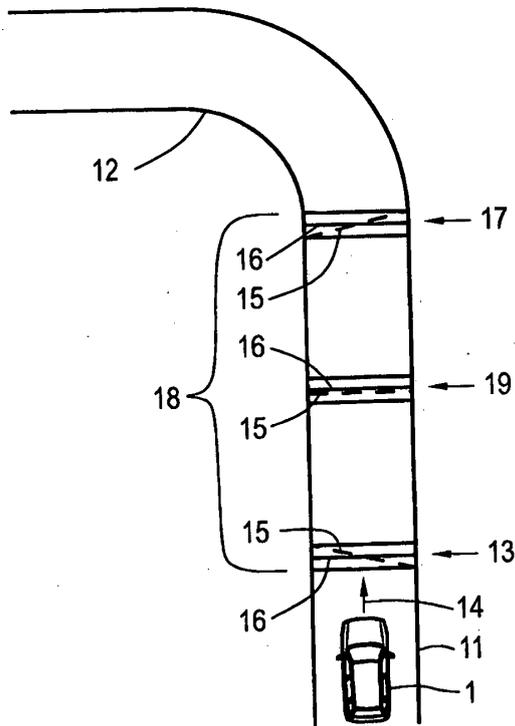


FIG. 3

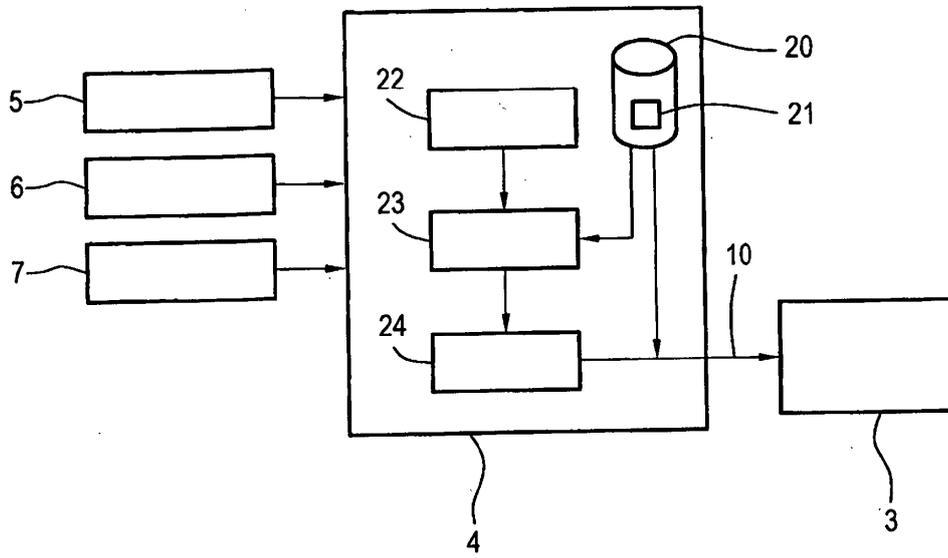


FIG. 4

