

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 556**

51 Int. Cl.:

**B60W 30/095** (2012.01)

**B60W 40/04** (2006.01)

**B60W 50/14** (2012.01)

**B60W 30/09** (2012.01)

**B60W 30/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2015 PCT/EP2015/000064**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2015 WO15120952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2015 E 15700527 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 3105093**

54 Título: **Procedimiento de funcionamiento de un sistema de seguridad de un vehículo de motor**

30 Prioridad:

**15.02.2014 DE 102014002113**

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

**14.12.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HOFMANN, ULRICH;  
BOUZOURAA, MOHAMED ESSAYED y  
WEIHERER, TOBIAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 646 556 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 de funcionamiento de un sistema de seguridad de un vehículo de motor

5 La invención se refiere a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 de funcionamiento de un sistema de seguridad de un vehículo de motor, en donde, a partir de datos ambientales que describen el entorno del vehículo de motor y egodatos relativos al vehículo de motor, se determina al menos un valor de peligro, en donde, en caso de que se cumpla al menos un criterio de acción para el valor de peligro, se emite una información de aviso al conductor y/o se lleva a cabo al menos una medida, en particular una intervención en la conducción, con el fin de aumentar la seguridad del vehículo de motor.

El documento EP 1 625 979 A1 da a conocer un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los sistemas de seguridad para vehículos de motor ya se conocen en el estado de la técnica. Estos suelen analizar la situación de conducción actual, usando datos ambientales que describen el entorno del vehículo de motor, los cuales pueden obtenerse por ejemplo mediante sensores, comunicación de vehículo de motora vehículo de motor, datos de mapas digitales de un sistema de navegación y similares, y egodatos relativos al vehículo de motor, que pueden describir por ejemplo la dinámica de conducción actual del vehículo de motor, su extensión y similares. El resultado de este análisis de la situación de conducción es una descripción del presente potencial de peligro, el cual puede descomponerse en uno o varios valores de peligro. Para posibilitar una descripción diferenciada, se usan por lo general varios valores de peligro.

20 Estos valores de peligro se comprueban con respecto a criterios de acción, por ejemplo en cuanto a la superación de valores umbral y similares. Si el valor de peligro es, por ejemplo, una probabilidad de colisión, una superación de un valor umbral para la probabilidad de colisión puede conducir a medidas adicionales. Las medidas que pueden adoptarse pueden ser de naturaleza múltiple, por ejemplo pueden comprender, así pues, la emisión de informaciones de aviso al conductor al igual que las intervenciones en la conducción con el fin de aumentar la seguridad del vehículo de motor. Además de las intervenciones en la conducción pueden comprender a este respecto también medidas de control en otros sistemas del vehículo o igualmente en la dirección y el guiado longitudinal, por ejemplo la preparación de diferentes sistemas del vehículo. Ejemplos de ello son la precarga de los frenos, la activación de los sensores reversibles de los cinturones de seguridad y reposacabezas y similares.

30 La principal dificultad a la hora de diseñar tales sistemas de seguridad radica en el análisis de la situación de conducción, ya que con frecuencia resulta difícil estimar un peligro o identificar un comportamiento anómalo de otros usuarios de la carretera. A este respecto se conocen principalmente sistemas de seguridad que calculan valores de peligro en relación con un vehículo se desplaza inmediatamente por delante o con un obstáculo, en donde las principales magnitudes de entrada son la distancia con respecto al vehículo que se desplaza inmediatamente por delante y/o su deceleración. En este ámbito existen ya soluciones disponibles en serie, por ejemplo sistemas de frenos de emergencia y/o sistemas de aviso de distancia. Como valor de peligro puede estar previsto, a este respecto, además de una probabilidad de colisión abstracta, también el uso del tiempo hasta la colisión (*Time to Collision* - TTC) y similares. Los criterios de acción están orientados, a este respecto, generalmente a una adopción gradual de medidas. En un ejemplo puede estar previsto, en caso de superarse umbrales temporales definidos para el TTC, en primer lugar una emisión de avisos y, en fases de acción posteriores, una deceleración por frenado definida.

40 Los sistemas conocidos se refieren, en su análisis, por consiguiente, principalmente al vehículo que se desplaza inmediatamente por delante, en particular a la distancia con respecto a este vehículo y la dinámica relativa, en particular la velocidad relativa y/o sus valores de aceleración. Esto se justifica, principalmente, por que en el caso del vehículo que se desplaza inmediatamente por delante se trata de un objeto en principio visible y, por tanto, fácilmente detectable por sensores. Generalmente, mediante tales sistemas de seguridad se calcula cómo tendría que ser una reacción del vehículo de motor propio para evitar una situación crítica o minimizar las consecuencias de la colisión. No tiene lugar una valoración del comportamiento de conducción de otros vehículos de motor, de modo que el análisis de la situación de conducción en los sistemas de seguridad conocidos no es completo y existe una necesidad de mejora adicional.

La invención se basa por tanto en el objetivo de exponer una posibilidad de mejora del análisis de la situación de conducción, de modo que se mejore adicionalmente la determinación de valores de peligro.

50 Para conseguir este objetivo está previsto en un procedimiento del tipo mencionado al principio según la invención que, como información de trazado de columna, se determine al menos una evolución de la columna, que describe una trayectoria promedio de la columna, a partir de la evolución temporal de la posición de los vehículos de la columna.

55 Según la invención se observa, por consiguiente, no sólo el comportamiento de un vehículo de motor que se desplaza inmediatamente por delante, sino el comportamiento global de la columna que se desplaza por delante, la cual, tal como se expondrá en más detalle a continuación, constituye un medio extremadamente útil para perfeccionar la determinación del valor de peligro y la detección de peligros, con el fin de lograr una activación mejorada de sistemas de seguridad. A partir de los datos ambientales, el sistema de seguridad puede identificar las

columnas que se desplazan por delante y derivar por tanto una descripción del comportamiento de columna, la información de trazado de columna, que puede analizarse adicionalmente para determinar advertencias acerca de un peligro, por ejemplo un comportamiento esperable, que sin este análisis sería inesperado. En particular resulta posible de este modo una identificación a tiempo de peligros y por tanto un disparo a tiempo de avisos, en donde existen una multitud de posibilidades para evaluar la información de trazado de columna, en concreto en relación con informaciones de peligro y, en definitiva, el valor de peligro, que pueden implementarse convenientemente en particular mediante una comparación con un comportamiento comparativo, que puede considerarse como el comportamiento normal.

Como información de trazado de columna se determina al menos una evolución de la columna a partir de la evolución temporal de la posición de los vehículos de la columna. Convenientemente puede determinarse como información de trazado de columna al menos una evolución de la velocidad y/o evolución de la aceleración local en la columna. Preferiblemente, la información de trazado de columna contiene, por consiguiente, la evolución de la columna, la evolución de la velocidad, en la cual en última instancia se asocia a cada lugar de la evolución de la posición una evolución de la velocidad, y, de manera análoga, una evolución de la aceleración. Las posiciones acumuladas de los vehículos de la columna y las variables dinámicas acumuladas (velocidades, aceleraciones/deceleraciones) se utilizan para derivar, en particular empleando métodos estadísticos, un comportamiento global de la columna, puesto que puede partirse del hecho de que los vehículos de motor que se desplazan en una columna se comportan esencialmente igual. Como evolución de la columna se determina una trayectoria promedio de la columna.

Por consiguiente, se aprovecha el hecho de que, en el caso de una columna, existen informaciones de varios vehículos, de modo que sus movimientos históricos hasta el momento actual pueden encadenarse y se obtiene en conjunto una información acerca de la evolución espacial de la columna, que también puede denominarse "trazado de columna". A este respecto, cabe indicar por lo demás que, al determinar la información de trazado de columna, pueden no tenerse en cuenta dado el caso inicialmente vehículos que se comportan de manera muy diferente. Si, por ejemplo, un vehículo individual adopta un recorrido totalmente distinto al de la mayoría de vehículos de la columna, este puede excluirse de la determinación de la información de trazado de columna, aunque no necesariamente, tal como se explicará en más detalle a continuación, de la evaluación relativa al valor de peligro. Pueden estar presentes diversos criterios de exclusión, que eliminan los datos de un vehículo de la determinación de la información de trazado de columna, puesto que puede detectarse por ejemplo también un abandono de la columna mediante análisis de la evolución temporal de la posición y similares, por ejemplo en un cambio de carril, por el que se sale un vehículo de la columna. Para al menos una parte de la evolución de la columna que se encuentra por delante existen habitualmente entonces también datos de varios vehículos, que pueden combinarse con los métodos conocidos de la teoría de la información, en particular por tanto también teniendo en cuenta errores de medición y similares, con el fin de obtener la información de trazado de columna.

A este respecto puede estar previsto en particular, en primer lugar, que las evoluciones se determinen de manera estacionaria, por tanto por ejemplo en un sistema de coordenadas geodésico o, en general, inmóvil. En principio es concebible además determinar la información de trazado de columna en un sistema de coordenadas que se desplaza junto con el propio vehículo de motor, lo que sin embargo es menos preferible. Sin embargo, ha resultado ser extremadamente conveniente determinar, de manera alternativa o preferiblemente adicional, las evoluciones en al menos un sistema de coordenadas que se desplaza junto con un vehículo de la columna, en particular en un sistema de coordenadas que se desplaza junto con el vehículo más lento que se desplaza por delante. Tal como se expondrá más en detalle a continuación, mediante el análisis de perfiles de velocidad y aceleración acumulados en un sistema de coordenadas que se mueve conjuntamente, es posible representar la influencia de este usuario de la carretera. Preferiblemente se trata, por lo que respecta al vehículo, de un vehículo lento que es adelantado por otros vehículos de la columna, de modo que recrea una descripción –que se desplaza conjuntamente– de la trayectoria de adelantamiento y puede identificarse por ejemplo por medio de un clasificador como firma típica. Por lo que respecta a un vehículo lento de este tipo, puede tratarse por ejemplo de un camión, un tractor o similares, que normalmente son adelantados por otros vehículos; de modo que estos en última instancia forman una especie de "columna de adelantamiento" que puede describirse para su evaluación adicional de manera especialmente adecuada en el sistema de coordenadas que se desplaza junto con el vehículo más lento. Son absolutamente concebibles casos en los que, puesto que se producen adelantamientos de diferentes vehículos en un sistema de coordenadas estacionario siempre en lugares diferentes, puede establecerse una verdadera columna solo en un sistema de coordenadas de este tipo que se desplaza conjuntamente.

Una configuración especialmente ventajosa de la presente invención prevé determinar una desviación del comportamiento de al menos un vehículo de la columna con respecto a un comportamiento comparativo y que se tenga en cuenta a la hora de determinar el valor de peligro. El comportamiento comparativo representa, a este respecto, una especie de "comportamiento normal", de modo que una desviación superior con respecto al comportamiento comparativo se corresponde normalmente con un mayor peligro y por tanto conduce a un valor de peligro superior. A este respecto es concebible que el comportamiento comparativo se infiera a partir de la información de trazado de columna, en particular cuando ha de compararse el comportamiento de vehículos individuales de la columna con el comportamiento de la columna global, aunque también es posible que el comportamiento comparativo tenga otro origen, de modo que el comportamiento de columna descrito por la información de trazado de columna pueda compararse con el comportamiento comparativo. El comportamiento

comparativo indica a este respecto, en última instancia, cómo se comportará un vehículo individual o la columna, cuando solo existe un peligro extremadamente pequeño, de modo que una desviación generalmente apunta a un mayor, tal como se comentará en más detalle a continuación.

5 Así, puede estar previsto por ejemplo que se compare con un comportamiento comparativo determinado a partir de una regla y/o estadísticamente, en particular por lo que respecta a la evolución de la columna y a la evolución de la velocidad. En tal caso tiene lugar preferiblemente una comparación del comportamiento de columna descrito por la información de trazado de columna con el comportamiento comparativo, en donde puede recurrirse a tal comportamiento comparativo evidentemente también para el comportamiento de vehículos de motor individuales y evaluarse, preferiblemente de manera adicional.

10 Como regla para el comportamiento comparativo puede emplearse, por ejemplo, una evolución de carril conocida, que la columna debe seguir. Tal evolución de carril puede estar incluida, por ejemplo, en datos de mapas digitales de un sistema de navegación del vehículo de motor y basarse en la suposición de que el comportamiento normal es seguir esta evolución de carril. Por ejemplo, puede compararse por tanto la evolución de carril con una evolución de la columna. Otro posible origen para una evolución de carril de este tipo es la evaluación de datos de sensor de sensores ambientales, en particular de una cámara orientada hacia delante, como las que utilizan con frecuencia los sistemas de asistencia al conductor de guiado transversal, por ejemplo un sistema de advertencia de salida de carril, para establecer la evolución de carril posterior. A este respecto pueden detectarse y evaluarse por ejemplo marcas de carril en imágenes de la cámara. Por consiguiente, por ejemplo un sistema de aviso de salida de carril puede suministrar la evolución de carril como comportamiento normal al sistema de seguridad, donde se recurre al mismo de manera correspondiente y se compara por ejemplo con la evolución de la columna. Cabe señalar que, evidentemente, también es concebible recurrir a tales evoluciones de carril como base para evoluciones de velocidad y aceleración, que pueden formar parte del comportamiento comparativo, puesto que normalmente se conoce o puede establecerse cómo se comportan los vehículos de motor, cuando han de seguir determinadas trayectorias. En este contexto también pueden tenerse en cuenta, por ejemplo, límites de velocidad, conocidos a partir de una identificación de señales de tráfico y/o datos de mapas digitales, y similares.

20 Otra posibilidad de una regla para el comportamiento comparativo es una medida de uniformidad que describe una elevada uniformidad para la evolución de la columna y/o la evolución de la velocidad y/o la evolución de la aceleración. A este respecto se establece por tanto una expectativa a priori, que se refiere a una uniformidad en la evolución de la velocidad y la curvatura de un trazado de columna. En esto se basa el reconocimiento de que, en presencia de peligros, con frecuencia aparecen un fuerte frenado, una desviación y similares, lo que contravendría esta regla y puede detectarse correspondientemente en la comparación.

30 Como ya se ha comentado, puede usarse en particular, por lo que respecta a una evolución de la velocidad, también un límite de velocidad conocido, por ejemplo a partir de datos de mapas digitales del sistema de navegación del vehículo de motor y/o de una identificación de señales de tráfico.

35 Un perfeccionamiento preferido de la presente invención prevé una evaluación estadística de informaciones de trazado de columna de muchos vehículos a lo largo del tiempo, es decir una acumulación del conocimiento de una multitud de vehículos de motor, que ya habrían trazado el correspondiente carril sobre el que ya se encuentra el vehículo de motor. Para ello puede estar previsto que se transmitan informaciones de trazado de columna determinadas, en particular a través de comunicación de vehículo de motor a infraestructura y/o de una red de radiotelefonía móvil, a un equipo de computación central, en particular a un servidor, donde las informaciones de trazado de columna de varios vehículos de motor se evalúan estadísticamente para la determinación del comportamiento comparativo y el comportamiento comparativo se transmite en particular localmente a vehículos de motor para la comparación con información de trazado de columna actual. En un equipo de computación central, en particular un servidor, pueden fusionarse por tanto las informaciones de trazado de columna detectadas, es decir en particular las evoluciones de columna y los perfiles de velocidad así como de aceleración en una base de datos, con el fin de determinar a partir de ello un comportamiento normal como comportamiento comparativo, que puede ponerse a disposición, de nuevo a través de comunicación de vehículo de motor a infraestructura y/o de una red de radiotelefonía móvil, de los vehículos de motor con el sistema de seguridad, que pasen por el correspondiente punto. Desviaciones de este comportamiento comparativo sirven entonces como advertencia de una situación de tráfico anómala. Tales bases de datos se completan y actualizan permanentemente con informaciones obtenidas actualmente de los vehículos de motor equipados con el sistema de seguridad, de modo que en última instancia también pueden servir como fuente de datos a priori para una comparación con el comportamiento individual o comportamiento de columna detectado.

55 Otra configuración ventajosa en este contexto prevé que los comportamientos comparativos se determinen en función de al menos un parámetro de entorno que describe las condiciones del entorno, en particular en función de condiciones meteorológicas y/o condiciones de iluminación y/o la hora del día y/o el día de la semana. En este caso tiene lugar por tanto, no sólo una fusión de informaciones de trazado de columna de diversos vehículos de motor, sino que se tienen en cuenta también condiciones del entorno, en particular condiciones meteorológicas, condiciones de iluminación, la hora del día y el día de la semana. A partir de ello se obtiene entonces un comportamiento normal en función de la hora del día, el tiempo meteorológico, la iluminación y el día de la semana, de modo que también se tienen en cuenta diferentes situaciones en el comportamiento comparativo.

Como ya se comentó, existen en el marco de la presente invención dos posibilidades de comparación básicas, que preferiblemente pueden aplicarse ambas, puesto que también es concebible por lo demás, sin problemas, recurrir a varios comportamientos comparativos y por tanto a varias comparaciones.

Así, una primera configuración de la presente invención prevé que el comportamiento de columna descrito por la información de trazado de columna se compare con el comportamiento comparativo. A este respecto, el comportamiento comparativo se deriva preferiblemente de una regla y/o se pone a disposición desde el equipo de computación central, como se ha descrito; se obtiene por tanto en última instancia una comparación del comportamiento acumulado de todos los vehículos de la columna con un comportamiento normal. Desviaciones con respecto a este comportamiento normal, que evidentemente también pueden analizarse y evaluarse con mayor precisión, indican por tanto que podría existir un peligro. Así, puede estar previsto, por ejemplo, que en el caso de una desviación de la evolución de la columna y/o evolución de la velocidad con respecto a una evolución de carril o evolución de velocidad comparativa, que se estableció en la comparación, que indica la evitación de un lugar, se concluya que hay un punto de riesgo en el lugar. Si, por ejemplo, los vehículos de la columna evitan todos sin excepción un vehículo accidentado, estos se desviarán, por un lado, de la evolución de carril/evolución comparativa conocida como regla, pero por otro lado también presentan una evolución de la velocidad y de la aceleración distinta, puesto que se frenará previsiblemente a la altura del vehículo accidentado. También pueden existir evidentemente otros puntos de riesgo, por ejemplo obras, carga caída o también restos de un neumático reventado. El procedimiento según la invención permite identificar y localizar por tanto, con antelación, es decir no solo por observación del comportamiento del usuario de la carretera que se desplaza inmediatamente por delante, tales fuentes de riesgo. La localización puede utilizarse, cuando se determina una información de peligro que la incluye, para posibilitar por ejemplo como medida especial también la emisión de una advertencia al conductor, por ejemplo de tipo “¡Cuidado! ¡Punto de riesgo a 100 m!”.

Adelantamientos, por ejemplo en el caso de un tractor, que evidentemente también provocan para todos los vehículos a excepción del vehículo lento una desviación con respecto a la evolución de carril habitual, pueden identificarse lo antes posible, cuando la información de trazado de columna se determina (adicionalmente) en el sistema de coordenadas –que se desplaza conjuntamente– del vehículo lento, ya que solo partiendo de este, el cual efectivamente se está desplazando, pueden compararse o promediarse de manera práctica las trayectorias de adelantamiento, puesto que en un sistema de coordenadas estacionario los adelantamientos siempre tienen lugar efectivamente en lugares distintos. Por tanto, solo mediante la consideración en el sistema de coordenadas que se desplaza conjuntamente puede producirse una clasificación como adelantamiento o “columna de adelantamiento” en sí; aunque también puede analizarse y clasificarse la propia trayectoria de adelantamiento, siendo concebible evidentemente también una comparación con una “trayectoria de adelantamiento normal” como comportamiento comparativo en el marco de la presente invención, en particular también por cada vehículo. También por lo que respecta al establecimiento de que un vehículo lento es adelantado por todos los demás miembros de la columna, puede derivarse por lo demás una correspondiente información de aviso al conductor, por ejemplo “¡Cuidado! ¡Vehículo lento por delante!”.

Puede estar previsto además que, al identificarse una situación de adelantamiento, se considere como desviación una diferencia de velocidad de la velocidad máxima de vehículos que están efectuando el adelantamiento con respecto a un límite de velocidad. Por tanto también es concebible utilizar la velocidad diferencial máxima de los vehículos que están efectuando el adelantamiento con respecto a un límite de velocidad, identificado por ejemplo a partir de datos de mapas digitales o por identificación de señales de tráfico, como medida de un peligro; además también es concebible ajustar como medida de peligro en particular la velocidad diferencial promedio de los vehículos que están efectuando el adelantamiento con respecto al vehículo lento.

Como segunda posibilidad de comparación, utilizada idealmente de forma adicional, puede estar previsto que el comportamiento de un vehículo individual, en particular cada vehículo individual, de la columna se compare con el comportamiento comparativo. De esta manera se comprueba por tanto si un vehículo de motor individual indica que podría existir una situación de peligro general o una situación de peligro derivada de la misma. A este respecto es posible, convenientemente, usar como comportamiento comparativo el comportamiento de columna formado a partir del comportamiento de todos los vehículos de motor de la columna, en donde en el caso de una desviación establecida, que cumple un criterio, del comportamiento de un vehículo con respecto al comportamiento de columna, se supone un mayor valor de peligro y/o se determina un tipo de desviación, en particular un bandazo del vehículo.

En este caso puede compararse por tanto el comportamiento de vehículos individuales en las columnas con las variables locales y dinámicas acumuladas de la columna global y, por consiguiente, hacerse plausibles con respecto a la mayoría de vehículos. Si se identifica una desviación del comportamiento de un vehículo individual con respecto al comportamiento de la columna global, puede concluirse una situación de riesgo y avisarse al conductor por ejemplo con antelación. El comportamiento de columna puede servir por tanto, durante el periodo de observación, como comportamiento normal espacio-temporal esperado, es decir comportamiento comparativo. Por ejemplo puede identificarse, mediante la comparación de la evolución de la columna, por ejemplo por tanto la trayectoria promedio de la columna, con la trayectoria de un vehículo individual, el bandazo de este vehículo debido a neumáticos en mal estado, *aquaplaning* o hielo. Al valorar por tanto en cada caso el comportamiento dinámico (longitudinal y transversalmente) de los vehículos individuales a lo largo de una columna de vehículos con respecto al comportamiento dinámico de la columna, puede concluirse con antelación que hay un peligro potencial. Si, por

ejemplo, para un vehículo aparece una fuerte desviación de la velocidad longitudinal o de la aceleración longitudinal con respecto a la velocidad de la columna promedio o la aceleración de la columna promedio, puede concluirse que hay un correspondiente peligro, por ejemplo un obstáculo o un vehículo lento.

5 Evidentemente también es concebible, sin embargo, usar como comportamiento comparativo para los vehículos individuales un comportamiento comparativo que se base en reglas y/o determinado estadísticamente, como ya se describió. En particular, en el caso de la evaluación de informaciones de trazado de columna de muchos vehículos de motor se recurre entonces a un comportamiento a largo plazo a diferencia de un comportamiento actual en la comparación con la información de trazado de columna actual.

10 Como ya se comentó, son concebibles diversas medidas en caso de que se cumpla un criterio de acción, que en función de la diferenciación en el valor de peligro, al que pueden estar asociadas otras informaciones de peligro, pueden adaptarse de manera excelente a la situación actual. Ejemplos son, además de las intervenciones en la conducción, la preparación de sistemas del vehículo, en particular una precarga de los frenos, una adaptación de las distancias de seguridad, la activación de sistemas de seguridad activos tales como airbags, sensores de cinturón de seguridad reversibles y reposacabezas en caso de una colisión inevitable, y similares. También por lo que respecta al aviso e información del conductor, el procedimiento según la invención ofrece una multitud de posibilidades. En particular puede usarse un dispositivo de visualización, en el que se visualicen peligros con exactitud en el carril o en la columna. También es concebible una reparametrización de otros sistemas del vehículo, por ejemplo de un sistema ACC; en muchos casos se controlará sin embargo la propia velocidad adaptada a la situación.

20 Como ya se comentó, la información de trazado de columna se determina a partir de datos ambientales acerca del entorno del vehículo de motor, para cuya obtención existen diversas posibilidades, en particular a través de sensores ambientales del vehículo de motor y/o comunicación de vehículo de motor a vehículo de motor, puesto que ya se ha propuesto que otros vehículos de motor puedan transmitir su posición y/o sus datos dinámicos. Puesto que en el estado de la técnica se sabe cómo fusionar convenientemente tales datos ambientales en un modelo ambiental, es también conveniente en el marco de la presente invención que, al determinar la información de trazado de columna, se use un modelo ambiental, en particular un modelo ambiental que contiene objetos en el entorno del vehículo de motor con atributos asociados. Una comparación aproximada de las evoluciones de la posición de diferentes objetos en el entorno del vehículo de motor puede usarse para la asociación de vehículos a una columna, en donde en el modelo ambiental idealmente los objetos ya están almacenados con su posición, la evolución temporal de la posición, la velocidad, su evolución de la velocidad y su aceleración y su evolución de la aceleración, de modo que puede conseguirse una evaluación directa para la determinación de la información de trazado de columna.

Una configuración especialmente ventajosa de la presente invención prevé que una información de peligro determinada al evaluar la información de trazado de columna se transmita a al menos otro vehículo de motor, en particular a través de comunicación de vehículo de motor a vehículo de motor. Por tanto es también posible informar a otros usuarios de la carretera, que no pueden o todavía no pueden detectar los peligros, de modo que también allí puedan adoptarse medidas apropiadas, por ejemplo por lo que respecta a la información del conductor y/o mediante otras medidas, en particular intervenciones en la conducción.

40 Convenientemente, la información de trazado de columna puede determinarse teniendo en cuenta datos de sensor de al menos un sensor de radar orientado en la dirección de desplazamiento del vehículo de motor, el cual está dispuesto para la detección de otros vehículos de motor que se desplazan por delante ocultos por un vehículo que se desplaza inmediatamente por delante. A este respecto se aprovecha la capacidad de los sensores de radar de detectar también vehículos que se desplazan por delante ocultos. Los ensayos han mostrado que determinadas disposiciones de sensores de radar permiten, de manera excelente, captar también vehículos que se desplazan por delante del vehículo que se desplaza inmediatamente por delante. Si se usan, por ejemplo, sensores de radar que funcionan a una frecuencia de 77 GHz, pudo mostrarse que mediante reflexiones múltiples, en particular también en el suelo, pueden detectarse vehículos en principio ocultos a la vista. Mientras que en los sistemas conocidos hasta ahora tales datos de sensor se descartaban por frecuencia, según la invención puede estar previsto que, debido a la optimización del sensor de radar, estos se aprovechen de manera óptima para la detección de una columna que se desplaza por delante. En este caso resulta ventajoso que hay sensores de radar integrados de todos modos en muchos vehículos de motor modernos, por lo que pueden aprovecharse sensores ambientales ya presentes del vehículo de motor, que pueden utilizarse en diversos sistemas de asistencia al conductor. Así no se incrementan los costes.

55 Es especialmente preferible en este contexto que la disposición del sensor de radar se elija en un procedimiento de optimización de tal manera que esté dispuesto lo más bajo posible en la carrocería respetando una inferencia admisible máxima por reflexiones del suelo en el corto alcance. Una disposición lo más pegada posible al suelo posibilita tanto mejor, por reflexión en el suelo, salvar vehículos de motor que se desplazan inmediatamente por delante y por lo tanto obtener datos de vehículos que se desplazan adicionalmente por delante, chocando esta estrategia de disposición con ciertos límites cuando las reflexiones que se producen en el corto alcance del sensor de radar provoquen interferencias demasiado grandes. Los ensayos del solicitante han mostrado que existe una especie de punto de inflexión en el que una interferencia por reflexiones en el corto alcance se vuelve de nuevo más grande, por lo que puede determinarse en un procedimiento de optimización un intervalo óptimo o incluso un punto óptimo, concretamente este punto de inflexión, en el que deberían disponerse los sensores de radar, para poder

detectar de forma óptica una columna que se desplaza por delante del vehículo de motor propio.

Es concebible también en el marco de la invención que la información de columna se determine exclusivamente a partir de datos de sensor recogidos con sensores del vehículo de motor, en particular exclusivamente a partir de datos de sensor del al menos un sensor de radar. Es por tanto posible obtener la información de columna únicamente mediante evaluación de datos de sensor del sistema de sensores ambientales propios del vehículo, siendo posible en algunas configuraciones tener en cuenta, por ejemplo, también datos de sensor de sensores láser y/o cámaras. No obstante, también son posibles configuraciones en las que ya sea suficiente el uso de sensores de radar para determinar de manera suficiente datos ambientales precisos, con el fin de generar la información de trazado de columna. Ya no es necesaria entonces la comunicación de vehículo de motor a vehículo de motor.

- 5
- 10 Además de al procedimiento, la invención también se refiere a un vehículo de motor, que comprende al menos un sistema de seguridad con un aparato de control configurado para llevar a cabo el procedimiento según la invención. Todas las realizaciones referidas al procedimiento según la invención pueden trasladarse de manera análoga al vehículo de motor según la invención, con las cuales pueden obtenerse por consiguiente igualmente las ventajas de la invención.
- 15 Otras ventajas y particularidades de la presente invención se desprenden de los ejemplos de realización descritos a continuación así como por medio del dibujo. A este respecto muestran:

la figura 1 un diagrama de la determinación de la información de trazado de columna,

la figura 2 una visión general de la posibilidades de implementación del procedimiento según la invención,

la figura 3 una desviación de un trazado de columna con respecto al comportamiento comparativo,

- 20 la figura 4 una desviación de la evolución de la posición de un vehículo de motor individual con respecto a la evolución de la columna, y

la figura 5 un vehículo de motor según la invención.

- 25 En el procedimiento según la invención y también en los ejemplos de realización aquí representados se utilizan datos ambientales en un vehículo de motor, en la medida de lo posible reunidos como modelo ambiental, a fin de identificar columnas delante del vehículo de motor y describirlas a través de una información de trazado de columna, que contiene para la columna global su evolución local y dinámica. Los datos ambientales pueden determinarse, a este respecto, mediante sensores ambientales, aunque también a partir de material de mapas digitales de un sistema de navegación y comunicación de vehículo de motor a vehículo de motor. En un ejemplo de realización preferido es concebible que la información de trazado de columna se determine únicamente sobre la base de datos de sensor de los sensores ambientales, siendo al menos una parte de los sensores ambientales sensores de radar que permiten a través de reflexiones contra la superficie de la calzada detectar también otros vehículos que se desplazan por delante del vehículo que se desplaza inmediatamente por delante. En principio es suficiente ya con un sistema de sensores de radar de este tipo para describir en cierta medida una columna que se desplaza por delante del vehículo de motor, puesto que los datos de sensor de los sensores de radar se agrupan formando listas de objetos que, además de una indicación de posición, también pueden contener informaciones sobre la velocidad y dado el caso la aceleración.
- 30
- 35

- 40 Además de la información de trazado de columna, que se refiere al comportamiento acumulado de la columna global, siendo posible excluir evidentemente al determinar la información de trazado de columna "anomalías", es decir miembros de la columna que se desvían especialmente, que están realizando por ejemplo un cambio de carril o similar, los ejemplos de realización especialmente preferidos de la presente invención también prevén determinar y facilitar información de vehículo individual para los vehículos de la columna. Tanto para la información de trazado de columna como para informaciones de vehículo individual se tiene en cuenta la evolución temporal de las posiciones de los vehículos de la columna o del vehículo así como también las velocidades y dado el caso las aceleraciones.

- 45 La información de trazado de columna puede entenderse como comportamiento de columna promedio, como se explica en detalle mediante la figura 1.

- 50 En la misma, bajo I, II y III se muestran evoluciones de la posición 1 de vehículos consecutivos de la columna. Como puede verse, los vehículos han trazado en el momento actual ya una buena parte del mismo recorrido, que se obtiene en el presente caso por la parte 2 contenida en la evolución de la posición 1 del vehículo III. Para la parte 2 hay por tanto datos de posición acumulados así como datos de velocidad y aceleración de los tres vehículos. Para la curva que comienza, como puede verse, al final de la parte 2 hay hasta el vehículo detectado más adelantado, en comparación con II y hasta llegar a I, cada vez menos datos acumulados, concretamente inicialmente solo los datos de las evoluciones de la posición 1 de II y I, y finalmente solo los datos de I.

- 55 Procedimientos estadísticos posibilitan ahora, en un sistema de coordenadas estacionario, determinar una trayectoria promedio de la columna, pudiendo asociarse a cada uno de estos puntos locales, gracias a las informaciones existentes de velocidad y aceleración, también una fecha de velocidad promedio y una fecha de

aceleración promedio, de modo que la información de trazado de columna contiene, además de la evolución de la columna, por lo tanto también una evolución de la velocidad y una evolución de la aceleración.

5 En el presente caso, la información de trazado de columna se determina, sin embargo, no sólo en un sistema de coordenadas estacionario, inmóvil, sino también en un con sistema de coordenadas que se desplaza junto con el vehículo más lento que se desplaza por delante, ya que de esta manera pueden establecerse adelantamientos efectuados por el resto de la columna. Esto es así porque, en el sistema de coordenadas –que se desplaza conjuntamente– del vehículo más lento, que es adelantado por el resto de vehículos de la columna, pueden compararse y por tanto identificarse las trayectorias de adelantamiento, es decir las evoluciones de posición relativas de los demás vehículos, de modo que de esta manera pueden identificarse y valorarse adelantamientos que se anticipan a la explicación posterior. En un sistema de coordenadas estacionario, inmóvil, esto sería más difícil, porque los adelantamientos individuales tienen lugar efectivamente en distintos puntos en el sistema de coordenadas.

15 La idea central del procedimiento según la invención es establecer peligros mediante una comparación de la información de trazado de columna en conjunto o de la información de vehículo individual, es decir del comportamiento de columna o del comportamiento de vehículo individual, con un comportamiento normal, que a continuación se denomina comportamiento comparativo. Las posibilidades para ello se explican detalladamente mediante la visión general de la figura 2.

El recuadro 3 simboliza en principio estas posibles comparaciones en su totalidad, es decir la identificación de una desviación con respecto al “comportamiento normal” o a una expectativa a priori.

20 La figura 2 muestra en primer lugar posibilidades para la determinación del comportamiento comparativo, el cual puede describirse por ejemplo mediante una información comparativa. Convenientemente, el comportamiento comparativo tal como la información de trazado de columna o la información de vehículo individual puede contener una evolución de la posición, una evolución de la velocidad y una evolución de la aceleración. Se señala que son concebibles diversos comportamientos comparativos y por tanto diversas comparaciones en ejemplos de realización del procedimiento según la invención.

25 El recuadro 4 simboliza una primera posibilidad para la determinación de un comportamiento comparativo a partir de una regla, en este caso la expectativa a priori en cuanto a la uniformidad en la evolución de la velocidad y la curvatura de un trazado de columna. A este respecto, la determinación del comportamiento comparativo se basa por tanto en el hecho que durante una circulación no expuesta a ningún peligro no se producirán bruscas maniobras de frenado y aceleración ni bruscas maniobras de desviación. Por ejemplo, un frenado brusco y una desviación brusca de los vehículos de una columna alrededor de un vehículo accidentado contravienen esta expectativa/regla.

30 También el recuadro 5 simboliza la determinación del comportamiento comparativo a partir de una regla, concretamente en este caso la expectativa a priori de que la columna sigue una evolución de carril conocida. Una evolución de carril conocida puede determinarse a partir de datos de mapas digitales de un sistema de navegación del vehículo de motor, aunque también derivarse a partir de datos de sensor, por ejemplo a partir de datos de una cámara orientada hacia delante, en la que se detectan límites de carril, como puede suceder, por ejemplo, de todos modos mediante un sistema de guiado transversal, en particular un sistema de aviso de salida de carril. Si ahora se parte del hecho de que los vehículos de la columna siguen esta evolución de carril, se atienden a este respecto al límite de velocidad, que puede determinarse igualmente a partir de datos de mapas digitales o a partir de una identificación de señales de tráfico, y realizan frenadas y aceleraciones normales conforme a la evolución de curvatura, se obtiene igualmente un comportamiento comparativo, que es apto para compararse, por ejemplo, con el comportamiento de columna.

35 Las posibilidades simbolizadas por los recuadros 4 y 5 tienen en común que se usa una regla o una expectativa a priori para generar el comportamiento comparativo. Sin embargo, también es posible determinar el comportamiento comparativo a partir de la información de trazado de columna, tal como lo simboliza el recuadro 6 de manera general. Para ello existen a su vez diversas posibilidades, concretamente, por un lado, simbolizado por el recuadro 7, una generación de un comportamiento comparativo a largo plazo, que está definido por informaciones de trazado de columna identificadas de muchos vehículos de motor, pero por otro lado un comportamiento comparativo temporal según el recuadro 8, que se define únicamente por la información de trazado de columna actual.

45 El comportamiento comparativo a largo plazo puede determinarse y ponerse a disposición, por ejemplo, mediante un equipo de computación central con una base de datos. A través de comunicación de vehículo de motor a infraestructura y/o de una red de radiotelefonía móvil se transmiten informaciones de trazado de columna, determinadas por diferentes vehículos de motor para determinados carriles y tramos de carretera, al equipo de computación central. Allí se evalúan mediante métodos estadísticos, para obtener el comportamiento comparativo. A este respecto resulta conveniente un desglose por condiciones del entorno, en particular condiciones meteorológicas, condiciones de iluminación, la hora del día y el día de la semana, de modo que en última instancia se calculen comportamientos comparativos específicos de la hora del día, del tiempo meteorológico, de la iluminación y del día de la semana y pueda ponerse a su vez a disposición a través de comunicación de vehículo de motor a infraestructura y/o de una red de radiotelefonía móvil como comportamiento comparativo esperado por cada

carril en vehículos de motor que requieran precisamente una base de comparación. Los comportamientos comparativos se actualizan permanentemente mediante nuevos datos suministrados por vehículos de motor.

5 Cuando ha de definirse, cf. recuadro 8, un comportamiento comparativo temporal debido a la información de trazado de columna actual, es concebible según el recuadro 9 inicialmente una descripción estacionaria de las evoluciones, tal como se explicó detalladamente también en relación con la figura 1. Alternativamente se ha mencionado ya la descripción –que se desplaza conjuntamente– de la información de trazado de columna en adelantamientos. Se usa entonces, tal como se comentó, un sistema de coordenadas que se desplaza junto con el vehículo lento, que está siendo adelantado, de modo que debido a la posibilidad de comparación de las trayectorias de adelantamiento se obtiene una información de trazado de columna práctica, que no hubiese sido identificable dado el caso en un sistema de coordenadas estacionario. Esta descripción que se desplaza conjuntamente se simboliza mediante el recuadro 10. A este respecto cabe indicar todavía en este punto que son concebibles ejemplos de realización en los cuales, también cuando esto no se muestra explícitamente en la figura 2, existe un comportamiento comparativo basado en una regla para tales trayectorias de adelantamiento y las evoluciones de velocidad y aceleración asociadas, con los que se compara la información de trazado de columna en el sistema de coordenadas que se desplaza conjuntamente, para poder detectar desviaciones en el comportamiento de adelantamiento de toda la columna con respecto a la actividad de adelantamiento normal.

10 Las posibilidades de comparación esenciales que se obtienen se explican en la figura 2 mediante los recuadros 11 y 12. El recuadro 11 simboliza una comparación del comportamiento de columna descrito mediante la información de trazado de columna con el comportamiento comparativo, es decir, se comprueba si la columna se comporta en su conjunto desviándose de una expectativa, ya sea una expectativa que se basa en una regla, como conforme a los recuadros 4 y 5, o una expectativa que se basa en el comportamiento a largo plazo analizado estadísticamente conforme al recuadro 7. Desviaciones pueden indicar a este respecto, en particular, puntos de riesgo, como se explicará más detalladamente mediante la figura 3.

15 En esta se muestra el comportamiento de columna en forma de la evolución de la posición 13 (evolución de la columna) en “K”, y el comportamiento comparativo con la evolución de carril 14 en “V”. Mientras que el comportamiento comparativo muestra una evolución rectilínea, todos los vehículos de la columna efectúan en la zona 15 una desviación, que se muestra no sólo en la evolución de la posición, es decir la evolución de la columna 13, sino también en la evolución de la velocidad y evolución de la aceleración asociadas, por ejemplo el frenado a la altura del obstáculo 16. Un punto de riesgo de este tipo puede identificarse por tanto con antelación mediante análisis de la desviación.

20 El recuadro 12 de la figura 2 simboliza la identificación de una desviación mediante comparación del comportamiento de un vehículo individual frente al comportamiento comparativo. También con ello pueden identificarse peligros, tal como se representa más detalladamente en un ejemplo en la figura 4. A este respecto se muestra con “E” la evolución de la posición 17 de un vehículo individual de la columna, con “V” la evolución de la posición 14’ del comportamiento comparativo, que se infiere en particular a partir de la evaluación a largo plazo estadística de la información de trazado de columna de muchos vehículos (recuadro 7) o a partir de la evaluación solo de la información de trazado de columna actual (recuadro 8). Puede verse que la evolución de la posición 17 muestra una evolución zigzagueante de la trayectoria del vehículo de motor individual en comparación con la evolución de la posición 14’. Esto puede indicar malas condiciones de la carretera, por ejemplo *aquaplaning*, o un error de conducción del correspondiente conductor, que serían en ambos casos hechos peligrosos que pueden aumentar el valor de peligro o, en términos generales, dar lugar a una información de peligro.

25 Cabe indicar todavía en este punto que este tipo de evaluación y comparación puede aplicarse evidentemente también en el caso del sistema de coordenadas que se desplaza conjuntamente (recuadro 10). Mientras que los demás vehículos de la columna de adelantamiento definen un comportamiento de adelantamiento normal, una evolución de la posición diferente de un vehículo individual o un perfil de velocidad y/o de aceleración diferente de un vehículo de motor individual puede indicar un posible peligro, pudiendo utilizarse para la evaluación, por ejemplo, clasificadores apropiados.

30 Mediante los ejemplos se muestra en particular que, por consiguiente, también es posible ventajosamente una clasificación del peligro, por ejemplo si existe un punto de riesgo, se dan condiciones de conducción desfavorables y similares, en el marco de la presente invención y también se lleva a cabo, de modo que se obtengan informaciones de peligro lo más precisas posible y por tanto valores de peligro que se comprueban en cuanto a criterios de acción, para disparar informaciones de aviso o adoptar medidas con el fin de aumentar la seguridad.

35 En conjunto, el uso del procedimiento aquí descrito en un sistema de seguridad posibilita, por tanto, identificar mejor y antes situaciones de riesgo y peligros y también clasificarlos, de modo que en conjunto pueda tener lugar de manera mejorada un aumento de la seguridad. Una configuración también prevé que otros usuarios de la carretera, en particular a través de comunicación de vehículo de motor a vehículo de motor, puedan informarse acerca de peligros identificados, transmitiendo por ejemplo una información de peligro a los mismos.

40 Ejemplos de medidas que pueden adoptarse en el sistema de seguridad comprenden una información de aviso al conductor lo más precisa posible, por ejemplo la visualización de un punto de riesgo dentro del carril por el que se

conduce o la columna que se desplaza por delante, para lo cual puede utilizarse un dispositivo de visualización apropiado. La información acerca de peligros también puede utilizarse para adaptar la velocidad del vehículo de motor propio a la situación; además es concebible una preparación de sistemas del vehículo como medida para aumentar la seguridad, por ejemplo una precarga de los frenos o similares.

5 La figura 5 muestra por último un diagrama esquemático de un vehículo de motor según la invención. Este comprende un sistema de seguridad 18, que presenta un aparato de control 19 configurado para llevar a cabo el procedimiento según la invención. A través de un sistema de bus del vehículo de motor 20, el aparato de control 19 está conectado con diferentes sensores ambientales 21 y otros sistemas del vehículo, para obtener egodatos y datos ambientales. A través de un dispositivo de visualización 27 puede emitirse una información de aviso al conductor. El vehículo de motor comprende además un equipo de comunicación 22, que también puede estar configurado para la comunicación de vehículo de motor a vehículo de motor y de vehículo de motor a infraestructura. El equipo de comunicación 22 también puede estar asociado al sensor de GPS 23.

15 A través del equipo de comunicación 22 pueden transmitirse informaciones de peligro determinadas por el aparato de control 19 a otros usuarios de la carretera, en particular a través de comunicación de vehículo de motor a vehículo de motor, aunque también es posible transmitir informaciones de trazado de columna y dado el caso otros datos a través de un enlace de comunicaciones 24 a un equipo de comunicación 25 de un equipo de computación central 26, que se muestra igualmente en la figura 5. Allí pueden evaluarse las informaciones de trazado de columna de muchos vehículos de motor, para determinar comportamientos comparativos para diferentes condiciones ambientales, que pueden volver a ponerse a disposición de vehículos de motor 20 a través del enlace de comunicaciones 24, para poder realizar comparaciones con comportamientos de vehículo individual y comportamientos de columna en casos actuales.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de funcionamiento de un sistema de seguridad (18) de un vehículo de motor (20), en donde, a partir de datos ambientales que describen el entorno del vehículo de motor (20) y egodatos relativos al vehículo de motor (20), se determina al menos un valor de peligro, en donde, en caso de que se cumpla al menos un criterio de acción para el valor de peligro, se emite una información de aviso al conductor y/o se lleva a cabo al menos una medida, en particular una intervención en la conducción, con el fin de aumentar la seguridad del vehículo de motor (20), en donde, al determinar el valor de peligro, se tiene en cuenta una información de trazado de columna determinada a partir de los datos ambientales, que describe el comportamiento de columna de una columna de otros vehículos que se desplazan por delante del vehículo de motor (20), caracterizado por que como información de trazado de columna se determina al menos una evolución de la columna (13), que describe una trayectoria promedio de la columna, a partir de la evolución temporal de la posición (1, 17) de los vehículos de la columna.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que como información de trazado de columna se determina al menos una evolución de la velocidad y/o evolución de la aceleración local en la columna.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que las evoluciones (1, 17) se determinan de manera estacionaria y/o en al menos un sistema de coordenadas que se desplaza junto con un vehículo de la columna, en particular en un sistema de coordenadas que se desplaza junto con el vehículo más lento que se desplaza por delante.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se determina una desviación del comportamiento de al menos un vehículo de la columna con respecto a un comportamiento comparativo y se tiene en cuenta a la hora de determinar el valor de peligro.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que se compara con un comportamiento comparativo determinado a partir de una regla y/o estadísticamente, en particular en relación con la evolución de la columna (13) y la evolución de la velocidad.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que como regla para el comportamiento comparativo se usa una evolución de carril (14) conocida, que debe seguir la columna, y/o una medida de uniformidad, que describe una elevada uniformidad, para la evolución de la columna y/o la evolución de la velocidad y/o la evolución de la aceleración, y/o un límite de velocidad conocido.
7. Procedimiento según la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que las informaciones de trazado de columna determinadas se transmiten, en particular a través de comunicación vehículo de motor a infraestructura y/o una red de radiotelefonía móvil, a un equipo de computación central (26), en particular a un servidor, donde se evalúan estadísticamente las informaciones de trazado de columna de varios vehículos de motor (20) para la determinación del comportamiento comparativo y el comportamiento comparativo se transmite, en particular localmente a vehículos de motor (20), para la comparación con información de trazado de columna actual.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que los comportamientos comparativos se determinan en función de al menos un parámetro de entorno que describe las condiciones del entorno, en particular en función de condiciones meteorológicas y/o condiciones de iluminación y/o la hora del día y/o el día de la semana.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado por que el comportamiento de columna descrito por la información de trazado de columna se compara con el comportamiento comparativo.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que, en el caso de una desviación de la evolución de la columna (13) y/o evolución de la velocidad con respecto a una evolución de carril (14) o evolución de velocidad comparativa, que se estableció en la comparación, indicativa de la evitación de un lugar, se concluye que hay un punto de riesgo en el lugar, y/o en el caso de una situación de adelantamiento identificada, se considera como desviación una diferencia de velocidad de la velocidad máxima de los vehículos que están efectuando el adelantamiento con respecto a un límite de velocidad.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado por que el comportamiento de un vehículo individual, en particular de cada vehículo individual, de la columna se compara con el comportamiento comparativo.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que como comportamiento comparativo se usa el comportamiento de columna formado a partir del comportamiento de todos los vehículos de la columna, en donde, en caso de que se establezca una desviación del comportamiento de un vehículo, que cumple un criterio, con respecto al comportamiento de columna, se asume un valor de peligro superior y/o se determina un tipo de desviación, en particular un bandazo del vehículo.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, a la hora de determinar la información de trazado de columna, se usa un modelo ambiental, en particular un modelo ambiental que incluye objetos en el entorno del vehículo de motor (20) con atributos.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se transmite una información de peligro, determinada en la evaluación de la información de trazado de columna, a al menos otro vehículo de motor, en particular a través de comunicación de vehículo de motor a vehículo de motor.

5 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la información de trazado de columna se determina teniendo en cuenta datos de sensor de al menos un sensor de radar orientado en la dirección de desplazamiento del vehículo de motor (20), el cual está dispuesto para la detección de otros vehículos de motor que se desplazan por delante, ocultos por un vehículo que se desplaza inmediatamente por delante.

FIG. 1

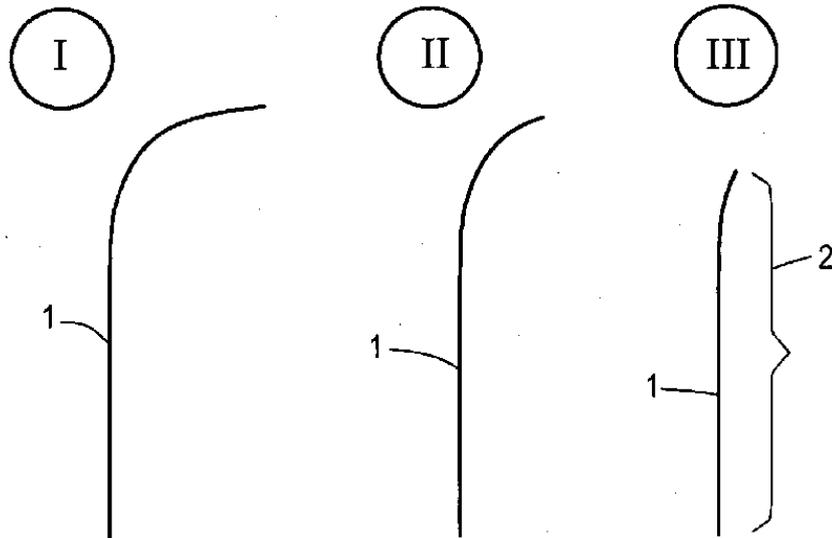


FIG. 2

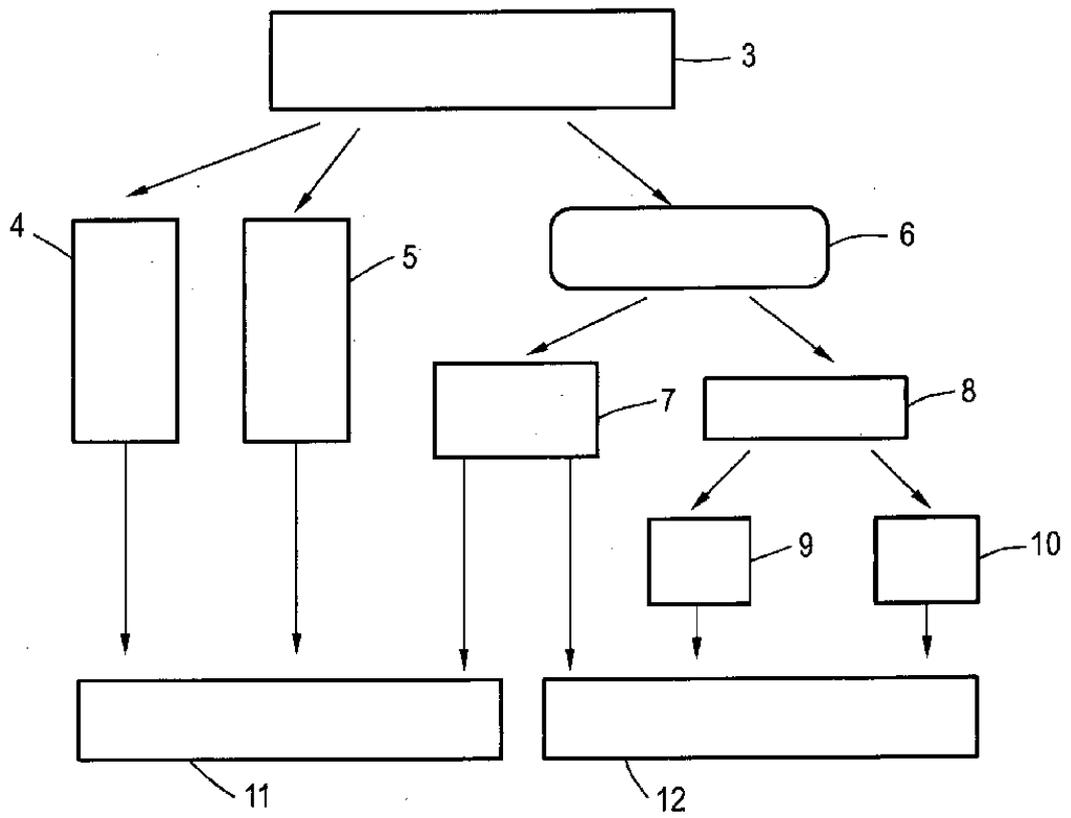


FIG. 3

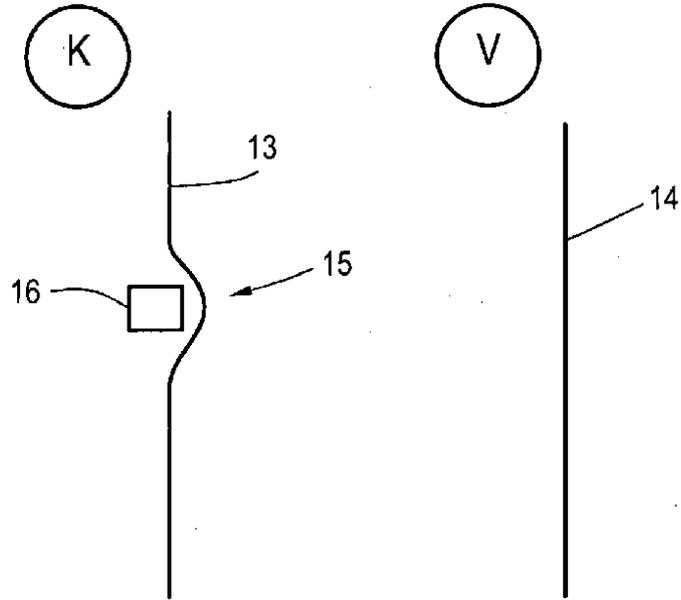


FIG. 4

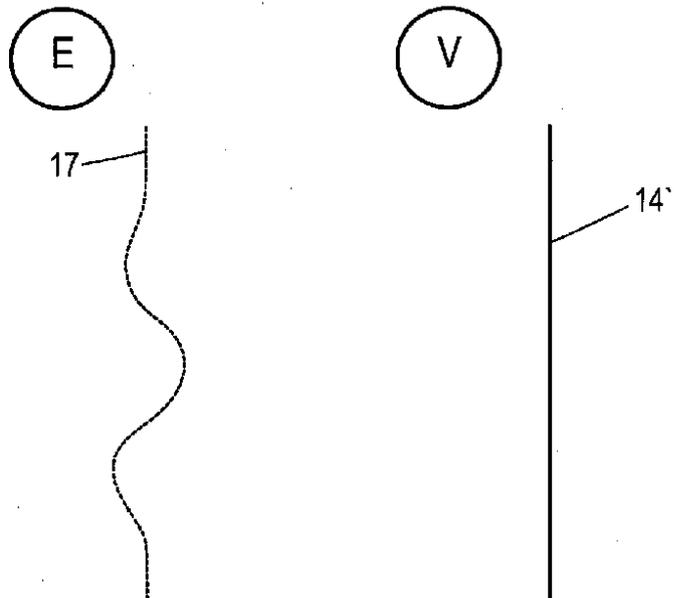


FIG. 5

