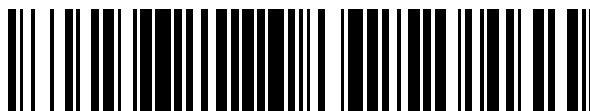


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 634**

51 Int. Cl.:
B60R 21/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08860273 .5**
- 96 Fecha de presentación: **23.10.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2229293**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.09.2010**

54 Título: **Método y sistema para la activación de elementos de seguridad para un vehículo a motor**

30 Prioridad:
10.12.2007 DE 102007059414

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.11.2012

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
**BECKER, JENS;
LICH, THOMAS;
DOERR, ALFONS;
KOLATSCHEK, JOSEF y
HIEMER, MARCUS**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 390 634 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

Método y sistema para la activación de elementos de seguridad para un vehículo a motor

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a un método para la activación de elementos de seguridad para un vehículo a motor o bien, un sistema correspondiente.

10 De la patente DE 101 49 112 A1 resulta un método para la conformación de una decisión de iniciación para un sistema de seguridad, en donde en particular se trata de eventos sobre tierra. Como eventos sobre tierra se entienden situaciones en las que el vehículo a motor después de un derrape, se desliza lateralmente, y de esta manera llega a una superficie con un coeficiente de fricción elevado, por ejemplo, un suelo sin firme junto a una calzada. La decisión de iniciación se determina en relación con los datos de la dinámica del vehículo, en donde como datos de la dinámica del vehículo se utilizan un ángulo de deslizamiento lateral en relación con una velocidad lateral del vehículo a motor y con un movimiento oscilante del vehículo a motor. Mediante la comparación del valor umbral correspondiente, se conforma la decisión de iniciación.

15 De acuerdo con la patente WO-2005/030536 A1, se conoce previamente un método para la conformación de una decisión de iniciación para un sistema de seguridad, particularmente en el caso de vuelcos. Además, la decisión de iniciación se determina en relación con datos de la dinámica del vehículo, en donde como datos de la dinámica del vehículo se utilizan la aceleración lateral y la velocidad angular alrededor del eje longitudinal del vehículo a motor.

20 De la patente DE 10 2004 021174 A1 se conoce previamente un método para la conformación de una decisión de iniciación para componentes relevantes para la seguridad de un vehículo a motor, en donde el sistema de seguridad a activar se activa de manera preventiva. Además, la activación se realiza en relación con, al menos, un valor umbral predefinido y que se puede adaptar, y que caracteriza una dinámica del vehículo crítica para la seguridad del vehículo, de manera tal que el valor umbral se acopla a la demanda de potencia por parte del conductor. Las variables dinámicas mencionadas del vehículo, son sensores de la unidad de control y regulación ABS, como por ejemplo, los sensores de velocidad angular de las ruedas, un sensor de velocidad de guiñada o un sensor ambiental. De esta manera, se evalúa un comportamiento de la marcha crítico para la seguridad del vehículo a motor.

25 De la patente DE 100 61 040 A1 se conoce la activación de sistemas de seguridad en relación con las señales de un sistema de control de la dinámica del vehículo, como por ejemplo el sistema ESP. Además, la activación de un pretensor del cinturón de seguridad reversible, se realiza directamente en relación con la identificación de una situación crítica para la seguridad, que se detecta mediante el sistema ESP.

30 De la patente WO-2004/094195 A1 se conoce un dispositivo para la activación de sistemas de seguridad, en donde la activación de los elementos de seguridad se realiza en relación con una señal de un sistema de control de la dinámica del vehículo. Como punto central, se menciona la utilización de la señal del sistema de control de la dinámica del vehículo, al menos, de un valor umbral, para influir en una comparación del valor umbral de una señal de un sensor de accidente.

35 De la patente WO-2005/073735 A1 se conoce un método que mediante señales de sensores de aceleración distribuidos de manera lineal, determina una información de rotación. De esta manera se puede determinar, por ejemplo, la guiñada de un vehículo a motor, en base a información de la aceleración lineal.

40 De la patente DE 10 2005 012 119 B4 se conoce un dispositivo de análisis de accidente para vehículos a motor, que además de la aceleración longitudinal y lateral, utiliza también la aceleración de guiñada. El punto central consiste en la determinación de los parámetros de colisión después de la colisión, es decir, después de que se haya decidido la iniciación. Como parámetros determinados se mencionan el punto de impacto, la fuerza de impacto, así como el ángulo del impacto.

45 De la patente DE 103 60 666 A1 se conocen medios de coordinación, mediante los cuales se modifica la característica de la unidad de control de accionamiento y de frenado, en relación con un estado dinámico del vehículo a motor. El estado dinámico se puede determinar mediante la aceleración de guiñada.

En los sistemas de seguridad de personas descritos en el estado del arte, resulta desventajoso que durante el desarrollo de la colisión, sólo se detecten de manera insuficiente los momentos de rotación que actúan.

Revelación de la presente invención

50 El método conforme a la presente invención o bien, el sistema conforme a la presente invención, para la activación de elementos de seguridad para un vehículo a motor, con las características de las reivindicaciones independientes,

- 5 en comparación presentan la ventaja que consiste en la utilización, en primer lugar, de la aceleración de guiñada para conformar la señal de activación para los elementos de seguridad. La aceleración de guiñada muestra, por ejemplo, en comparación con la velocidad de guiñada, sorprendentemente mucha información que no se puede obtener a partir de la velocidad de guiñada. Con dicha información adicional, se puede lograr una protección efectiva, particularmente en el escenario de un accidente de una colisión sucesiva. Además, por ejemplo, en este caso, se debe considerar que existe una primera colisión no iniciadora, que consiste en un impacto tan suave que no requiere de una activación de los sistemas de seguridad de personas, sin embargo, dichos momentos se inducen alrededor del eje vertical, dado que podrían generar posibles colisiones sucesivas peligrosas. Esto se puede lograr de manera efectiva mediante una evaluación de la aceleración de guiñada.
- 10 Conforme a la presente invención la, al menos una, señal de aceleración de guiñada se genera de manera que la, al menos una, señal de aceleración de guiñada se determine mediante un método de varianza mínima. Además, se puede utilizar, por ejemplo, también el denominado estimador RLS.
- 15 Por consiguiente, la aceleración de rotación se deriva de las señales de la velocidad angular medida, y para ello se utiliza el método de varianza mínima. Un estimador de varianza mínima de esta clase, evita la intensificación de las fracciones de señal de alta frecuencia y, de esta manera, evita una determinación subóptima de la variación de tiempo de la señal de aceleración.
- 20 Una manifestación particularmente ventajosa de dicho estimador de varianza mínima, es el denominado estimador de mínimos cuadrados. Dicho estimador de mínimos cuadrados se conforma de manera recursiva. Esto permite la economización en el tiempo de desarrollo y en el almacenamiento en un algoritmo de la unidad de control. En cada nueva evaluación se corrige sólo el último valor estimado, con la integración de las propiedades estáticas de la señal, de manera que el concepto se aclare de manera recursiva. De esta manera, dicho procedimiento recursivo economiza la capacidad de cálculo disponible. Un método recursivo de mínimos cuadrados se describe en fuentes bibliográficas, por ejemplo, en U. Kiencke y L. Nielsen: Sistema de control de automóviles, Editorial Springer-Verlag, segunda edición, 2004.
- 25 El estimador de varianza mínima o bien, el estimador de mínimos cuadrados, se pueden conformar mediante soporte lógico y/o mediante soporte físico.
- 30 Por otra parte, resulta ventajoso que la aceleración de guiñada se pueda obtener con una velocidad elevada de exploración o bien, un periodo reducido de exploración menor a 10 ms. De esta manera, se evitan tiempos de latencia que, por ejemplo, se presentan cuando las señales de sensor llegan a la unidad de control del airbag, a través de un bus, por ejemplo, desde una unidad de control y regulación de la dinámica del vehículo. De esta manera, se puede obtener, por ejemplo, un tiempo de exploración dentro del rango de 1 ms. y, de esta manera, se encuentra a disposición una información de entrada útil para la activación y la evaluación algorítmica de sistemas de seguridad irreversibles, como por ejemplo, un airbag.
- 35 En conjunto, mediante la consideración de la aceleración de guiñada en el caso de una colisión, además de observar el movimiento lineal del vehículo a motor, se puede realizar una detección integral de dicho movimiento del vehículo a motor. De esta manera, se pueden detectar de manera detallada particularmente escenarios de accidentes reales, como se ha descrito anteriormente, y se clasifican de una manera clara en correspondencia. Dicho volumen de información se puede utilizar para adaptar la estrategia completa para la activación de los elementos de protección de personas o bien, de los elementos de seguridad, en correspondencia con el desarrollo de la colisión detectada en la periferia y, de esta manera, para incrementar la acción de protección en su conjunto. De esta manera, se puede lograr una resistencia y un incremento de la fiabilidad en el área. Además, se puede prevenir de una mejor manera, por ejemplo, el desarrollo de la colisión mediante cálculos aproximados, y el requerimiento de activación se puede adaptar en correspondencia a los elementos de seguridad a activar.
- 40 De esta manera, se puede lograr una resistencia y un incremento de la fiabilidad en el área. Además, se puede prevenir de una mejor manera, por ejemplo, el desarrollo de la colisión mediante cálculos aproximados, y el requerimiento de activación se puede adaptar en correspondencia a los elementos de seguridad a activar.
- 45 Por ejemplo, en el caso de una colisión frontal con un componente angular en una fase de colisión temprana, se presenta una señal de aceleración de guiñada clara, que se puede utilizar para la discriminación de la colisión. Esto muestra que se puede incrementar la calidad de la clasificación de la colisión, previamente en pruebas de colisión estandarizadas. También se puede realizar una discriminación en un plano de la velocidad de guiñada y del ángulo de guiñada, y se puede resaltar el potencial para la diferenciación de desarrollos de colisión, con la ayuda de diferentes características de la colisión.
- 50 Mediante la presente invención, se logra una clasificación claramente mejor de escenarios de accidentes reales, como colisiones múltiples, vuelcos ocasionados por la colisión, colisiones laterales con derrape previo, o colisiones frontales no centradas contra objetos estrechos. El desarrollo de la colisión esperado, se estima de una mejor manera en relación con la utilización de elementos de seguridad apropiados. Además de la activación del circuito de activación para los sistemas de seguridad de personas, se pueden iniciar también intervenciones de frenado selectivas de la dirección o las ruedas, en base a las señales de aceleración de guiñada a disposición, con cuya ayuda se puede estabilizar el vehículo ante colisiones leves y, con lo cual, se pueden reducir la probabilidad y la gravedad del accidente debido a colisiones secundarias. Además, resulta concebible la activación de un dispositivo
- 55

que, en el caso de colisiones con una superposición reducida, se ocupa de una sujeción de los afectados por la colisión, para minimizar la gravedad de las heridas de los pasajeros del vehículo.

5 La inclusión de la aceleración de guiñada permite la provisión de información no sólo antes de la colisión, sino que también durante la colisión, hecho que permite el nuevo acondicionamiento del algoritmo para eventuales colisiones sucesivas y, de esta manera, mejora el tratamiento de colisiones múltiples, por ejemplo, mediante la integración de la velocidad de guiñada se obtiene un ángulo de guiñada y, de esta manera, una orientación del vehículo después de una primera colisión y, de esta manera, se obtiene información decisiva para posibles sucesos consecutivos.

10 Resulta ventajoso prever el montaje, por ejemplo, de la unidad de control con el sistema de sensores de aceleración de guiñada integrado, próximo al centro de gravedad del vehículo a motor. Sin embargo, en principio también resulta apropiado cualquier otro lugar de montaje, dado que las señales de aceleración de guiñada se pueden convertir en el centro de gravedad mediante funciones matemáticas apropiadas.

15 En base a los resultados de la clasificación, se puede influir en el momento de activación, mediante un modelo de la posición de los pasajeros y del movimiento de los pasajeros y de la dirección del movimiento. Dicho momento de activación se puede realizar, por ejemplo, antes o después, o se puede suprimir por completo, en el caso que la acción de protección de los elementos de seguridad ya no se proporcione, por ejemplo, en el caso de colisiones con una superposición reducida, en las que se induce un fuerte movimiento de rotación del vehículo a motor. De esta manera, se puede evitar un posible desvío de los pasajeros en el airbag frontal, debido a la rotación que se presenta. Simultáneamente, se puede activar el airbag lateral o de revestimiento en el caso más oportuno, para proteger la cabeza de los pasajeros ante un impacto contra el travesaño de soporte A. También resulta concebible, 20 la influencia del movimiento de los pasajeros de manera controlada, mediante la activación coordinada de airbags diseñados en correspondencia, frontales y laterales, de manera que se logre una acción de máxima protección.

25 En el presente caso el sistema puede ser, por ejemplo, una unidad de control que procesa las señales de sensores y que, en relación con dichas señales, genera la señal de activación. La activación consiste en la activación de los elementos de seguridad, como por ejemplo, los elementos de seguridad pasivos como airbags, sensores del cinturón de seguridad, apoyacabezas que se activan ante colisiones, sin embargo, también sistemas activos de seguridad de personas, como por ejemplo, un regulador de la dinámica de movimiento del vehículo o frenos. También se pueden subsumir en este caso las intervenciones de dirección.

30 En el caso del sistema de sensores se trata convencionalmente de un sistema de sensores de velocidad de guiñada, en donde se genera la señal de aceleración de guiñada mediante un convertidor. Además, se incluye, por ejemplo, un sistema diferenciador simple que se realiza mediante la tecnología de soporte lógico y/o de soporte físico. La, al menos una, señal de aceleración de guiñada proporciona la aceleración de guiñada alrededor del eje vertical del vehículo a motor.

35 La exploración de la aceleración de guiñada, consiste en la exploración que se realiza de acuerdo con la técnica de comunicaciones, para detectar una señal. El tiempo de exploración es contrario a la velocidad de exploración. Para ello se puede utilizar el circuito de evaluación, por ejemplo, un microcontrolador u otro procesador. Para el circuito de evaluación, se pueden considerar todas las formas de realización posibles mediante soporte lógico o soporte físico.

40 La señal de activación es, por ejemplo, una corriente de encendido, sin embargo, se puede tratar también de una señal de datos que se comunica, por ejemplo, a otra unidad de control, que activa el elemento de seguridad correspondiente, en este caso un freno. Por consiguiente, el significado de dicho concepto „señal de activación” es muy amplio, se puede tratar también, por ejemplo, de una señal para comprobar la plausibilidad.

Mediante las medidas y los perfeccionamientos mencionados en las reivindicaciones relacionadas, se pueden realizar mejoras ventajosas del método indicado en las reivindicaciones independientes o bien, del sistema indicado en las reivindicaciones independientes, para la activación de elementos de seguridad de un vehículo a motor.

45 Resulta ventajoso que para la emisión de la señal de activación, se proporcione una interfaz de comunicaciones para el envío y la recepción de datos. Una interfaz de comunicaciones de esta clase se puede conformar mediante soporte físico y/o soporte lógico. Por ejemplo, se puede conformar como el denominado controlador de bus o bien, el transceptor de bus, por ejemplo, para el bus CAN. Sin embargo, resulta posible proporcionar la interfaz de comunicaciones para que se pueda utilizar también como conexión de punto a punto con un dispositivo externo. De esta manera, por ejemplo, la señal de activación se puede transmitir como dato de referencia a otra unidad de control, como por ejemplo, el sistema de control de la dinámica del vehículo, de manera tal que el sistema de control de la dinámica del vehículo tome medidas para estabilizar el vehículo ante el riesgo de una colisión secundaria o múltiple. Esto muestra el alcance del significado del concepto de "señal de activación", que no sólo puede tratarse de una corriente de encendido, sino que también, por ejemplo, para la activación de uno o una pluralidad de airbags. 50

Por otra parte, resulta ventajoso que la señal de activación sea utilizada por un algoritmo de activación, como factor para comprobar la plausibilidad o para influir en el valor umbral. Es decir, existe un algoritmo de activación que en relación, por ejemplo, con otras señales de sensores, como señales de aceleración o señales de velocidad de balanceo, señales de ruidos por estructuras sólidas o señales de presión de aire, establece si se deben activar los sistemas de seguridad de personas como elementos de seguridad, y cuándo y cuáles se deben activar. Además, la señal de activación se utiliza como factor para comprobar la plausibilidad, es decir, como circuito de evaluación independiente, al menos, en relación con el sistema de sensores, para determinar si existe o no una colisión. Además, se puede prever que la señal de activación influya en uno o una pluralidad de valores umbrales en el algoritmo de activación, es decir, que esto conduce a una puesta en función o no de dichos valores umbrales, por ejemplo, cuando la señal de activación indica que existe una situación muy peligrosa. Después, los valores umbrales decrecen para permitir una activación temprana de los sistemas de seguridad de personas. Para realizar un circuito de iniciación independiente de esta clase, la señal de activación se puede generar mediante el circuito de evaluación, en donde el circuito de evaluación tampoco calcula el algoritmo de activación, para garantizar la independencia. Por ejemplo, para ello se pueden utilizar procesadores Dual-Core. Se puede utilizar cualquier forma de realización posible de un circuito de iniciación de esta clase. Como se ha mencionado, en el presente caso basta una independencia en relación con los sensores, de manera tal que también en el mismo núcleo se puedan calcular el factor para la plausibilidad y el algoritmo de activación.

Además, resulta ventajoso que la señal de aceleración de guiñada o una señal derivada de dicha señal, en donde dicha señal derivada puede ser la señal de aceleración de guiñada, se incluya en un vector, al menos, tridimensional, y la señal de activación se genere en relación con una clasificación del, al menos un, vector tridimensional. Mediante un vector, al menos, tridimensional, se logra una clasificación considerablemente óptima. Dicho vector tridimensional presenta tres componentes, es decir, tres características que se han derivado de las señales de sensores, a las cuales pertenece la señal de aceleración de guiñada. Derivación significa, por ejemplo, filtrado, integración, conformación de un valor medio, integración múltiple, etc. En el vector también se pueden incluir otras señales además de la señal de aceleración de guiñada, como señales de movimiento de rotación o también señales de aceleración, o señales derivadas de dichas señales. Mientras más componentes presente el vector, más precisa puede resultar la clasificación. Dicha clasificación se puede realizar, por ejemplo, mediante un ordenador vectorial de soporte, una red neuronal con modelos de Markov, árboles lógicos de decisión, algoritmos de evolución, procesos de Gauss u otra clase de clasificaciones basadas en la adaptación. La utilización de un clasificador, al menos, tridimensional, resulta ventajosa dado que en el caso que se considere de manera universal una colisión del vehículo en el plano del vehículo, se describe de manera inequívoca el estado del movimiento del vehículo a motor que colisiona, mediante los tres vectores de estado independientes lineales, del movimiento longitudinal y lateral del centro de gravedad, así como del movimiento de guiñada y, de esta manera, se logra una clasificación lo más óptima posible del estado de colisión actual.

Además, resulta ventajoso que en relación con la, al menos una, señal de aceleración de guiñada y, al menos, una señal de sensor adicional, se identifique una colisión no iniciadora, y se evalúe de manera tal que se activen los elementos de seguridad en relación con la señal de activación, de manera que se logre una protección ante, al menos, una colisión sucesiva. Esto describe la manera en que la señal de aceleración de guiñada y una señal de sensor adicional, por ejemplo, una señal de aceleración, detectan una colisión no iniciadora, y evalúan el movimiento que dicha colisión no iniciadora induce en el vehículo a motor, con el fin de proteger ante colisiones sucesivas.

Además, resulta ventajoso que como la, al menos una, señal de sensor, se utilice un ángulo de guiñada. El ángulo de guiñada indica hacia qué dirección se encuentra orientado el vehículo a motor, de manera tal que resulten presumibles los sistemas de seguridad de personas que se deben activar para la colisión sucesiva. También se puede realizar una puesta en función de algoritmos para dicha colisión sucesiva, en relación con dichas variables.

Además, resulta ventajoso que en relación con la señal de activación, se evalúe, al menos, una de las señales de sensores adicionales. Esto significa que con la ayuda de la aceleración de guiñada, se mejora la calidad de otras señales calculadas en la unidad de control. En el caso que exista un movimiento de rotación, las fracciones de señal defectuosas, generadas mediante dicha rotación, se pueden calcular, por ejemplo, mediante sensores de aceleración periféricos.

Finalmente, también resulta ventajoso que el sistema de sensores se encuentre montado en una unidad de control con el circuito de evaluación. Esto permite la exploración de las señales del sistema de sensores, con una elevada frecuencia. De esta manera, se logran las exploraciones con una frecuencia elevada, con un tiempo de exploración menor a 10 ms. Además, esto presenta la ventaja de que se pueden reducir las influencias electromagnéticas relacionadas con las interferencias. Además, resulta ventajoso que en el montaje del sistema de sensores en la unidad de control de airbags, dicho sistema de sensores utilice una alimentación de energía eléctrica de emergencia de la unidad de control de airbags, por ejemplo, mediante la energía eléctrica almacenada en los condensadores. Esto mejora la calidad de las señales de aceleración de guiñada, así como su fiabilidad.

En los dibujos se representan los ejemplos de ejecución de la descripción, y se explican en detalle en la siguiente descripción.

Muestran:

Figura 1 un esquema en bloques del sistema conforme a la presente invención, con componentes conectados,

Figura 2 una situación de accidente convencional,

Figura 3 un diagrama de secuencia de una señal,

5 Figura 4 un esquema de flujo,

Figura 5 otro diagrama de secuencia de una señal,

Figura 6 otro esquema de flujo,

Figura 7 otro diagrama de secuencia de una señal, y

Figura 8 un ejemplo en el que señales de sensores se incluyen en el algoritmo.

10 La figura 1 muestra en un esquema en bloques, el sistema conforme a la presente invención con los componentes conectados. Una unidad de control de airbags ABSG, como el sistema conforme a la presente invención, presenta un circuito de evaluación, conformado como un microcontrolador μC que procesa las señales de sensores, y en relación con ello, activa un circuito cerrado de encendido FLIC, de manera tal que dicho circuito active los sistemas de seguridad de personas PS, como airbags o sensores de cinturones de seguridad, en relación con las señales de sensores. Además, el circuito de evaluación μC puede transmitir señales de activación a través de la interfaz IF3, a otra unidad de control ESPSG, es decir, hacia el sistema de control de la dinámica del vehículo, de manera tal que el sistema de control de la dinámica del vehículo, en relación con dicha señal de activación, active el ángulo de dirección LW o un sistema de frenos ABS o bien, un sistema de control de la dinámica del vehículo ESP, en correspondencia con dicha señal de activación.

15 Las señales de sensores se proporcionan, por una parte, a través de la interfaz IF2 en la unidad de control ABSG y, por otra parte, directamente desde el sistema de sensores ESP-S. El sistema de sensores ESP-S es un sistema de sensores denominado ESP, que convencionalmente se encuentra dispuesto en una unidad de control ESP. Dicho sistema de sensores suministra, por ejemplo, la velocidad de guiñada w_z , las aceleraciones en las direcciones espaciales, aunque para el caso de aceleraciones reducidas, se suministra la velocidad de balanceo w_x , así como la velocidad de cabeceo w_y . La aceleración reducida significa, por ejemplo, menor a $3g$, y de esta manera es limitada mediante los sensores de aceleración para la unidad de control de airbags, que detectan las aceleraciones de hasta, por ejemplo, $30g$. Como se ha indicado anteriormente, dicho sistema de sensores se encuentra dispuesto en la unidad de control de airbags ABSG, para permitir una velocidad de exploración elevada de dichos valores de sensores, de manera tal que dichas señales se pueda considerar de la manera más rápida posible. Se pueden fusionar la unidad de control de airbags ABSG y la unidad de control y regulación de la dinámica del vehículo ESPSG, obteniendo una unidad de control.

20 Las interfaces IF2, IF3 y también el circuito cerrado de encendido FLIC, se pueden reunir en un sistema ASIC en la unidad de control ABSG, es decir en, al menos, un circuito integrado. En dicho sistema ASIC pueden existir funciones adicionales de la unidad de control ABSG, como por ejemplo, la alimentación de energía eléctrica, que también concierne a la corriente de encendido para el circuito cerrado de encendido FLIC. Las interfaces IF2 e IF3 también se pueden conformar mediante soporte lógico.

25 Otros componentes que resultan necesarios para el funcionamiento de la unidad de control ABSG, se han omitido por razones de claridad en la representación. En el caso de la unidad de control ESPSG, se han omitido completamente los componentes. Para la función en el presente caso se requiere de interfaces, así como un procesador que toma la decisión para la activación en relación con la señal de activación. También las señales de sensores del sistema de sensores ESP-S, se pueden transmitir desde la unidad de control de airbags ABSG hacia la unidad de control de la dinámica del vehículo ESPSG, para ser procesadas en dicho lugar.

30 La unidad de control de airbags ABSG puede presentar otros sensores en su carcasa, como por ejemplo, sensores de aceleración para la detección de una colisión. Sin embargo, en el presente caso, dichos sensores se encuentran dispuestos en una denominada unidad de control de sensores DCU, es decir, sensores de velocidad angular D, sensores de aceleración A y sensores de ruido a través de estructuras sólidas K. Dichos sensores transmiten a través de la interfaz IF1 a la interfaz IF2 en la unidad de control de airbags ABSG. La ventaja de dicha distribución en una unidad de control de sensores, consiste en que la unidad de control de airbags se puede montar más libremente. La unidad de control de sensores DCU se puede encontrar dispuesta, por ejemplo, sobre el túnel del vehículo a motor, y los valores de medición de los sensores también se pueden proporcionar a otras unidades de control. Las sensores se fabrican generalmente mediante micromecánica, en donde en la unidad de control de

sensores DCU también se proporciona un procesamiento previo de las señales de sensores, por ejemplo, un filtrado, una integración, etc. Como interfaz se puede utilizar, por ejemplo, una interfaz de corriente, en donde los datos se modulan en una corriente de reposo, por ejemplo, en una codificación Manchester.

5 La figura 2 muestra una situación de accidente convencional. El vehículo a motor FZ colisiona en la parte frontal en el lado KO, con un obstáculo K1. Esto induce un movimiento de rotación, es decir, una aceleración de guiñada en la dirección GW. La dirección de marcha se indica con X. Dicho momento de rotación presenta el riesgo de que el vehículo FZ rote de manera tal que pueda colisionar, al menos, contra uno de los obstáculos H2 y H3, en una colisión sucesiva. En una sucesión posterior, se puede producir una colisión adicional, por otra parte, con el obstáculo H1.

10 La presente invención presenta cumple ahora la función de suministrar datos de los sensores, en relación con la colisión con el obstáculo H1, que puede representar una colisión no iniciadora, con el fin de prepararse para las colisiones sucesivas. Para ello, particularmente la aceleración de guiñada es una señal de sensor apropiada.

15 La figura 3 muestra en un diagrama de secuencia de señal, la manera en que diferentes señales de sensores se reúnen conformando un vector, que se clasifica y que conduce a la señal de activación. El sistema de sensores de velocidad de guiñada GRS genera la señal wz . La señal wz se diferencia en el primer convertidor W1, para generar la aceleración de guiñada \dot{wz} . Además, como se ha indicado anteriormente, se puede utilizar un estimador de varianza mínima para la derivación de acuerdo al tiempo. Dicha aceleración de guiñada \dot{wz} se incluye después en la unidad conformadora del vector VE. También en la unidad conformadora del vector, se puede incluir la propia velocidad de guiñada wz . Por otra parte, en un segundo convertidor W2 se puede convertir la velocidad de guiñada wz mediante la integración o la suma, obteniendo el ángulo de guiñada αz que también se incluye en el vector VE. Otras señales, como las señales de aceleración ax , ay , az , que se generan mediante el sistema de sensores de aceleración BSESP, se integran en el integrador I1 con velocidades vx , vy , vz , y se incluyen también en el vector VE. Además, desde un sistema de sensores de velocidad de balanceo WRS-ESP, se pueden incluir en el vector VE, la velocidad de balanceo wx , así como la velocidad de balanceo integrada, es decir, el ángulo de velocidad de balanceo αx . Se pueden incluir en el vector VE aproximadamente los componentes representados. También se pueden considerar en correspondencia la velocidad de cabeceo y , a partir de ello, las variables derivadas.

25 Dicho vector VE se clasifica en la unidad de clasificación KL. Para ello se pueden utilizar los algoritmos de clasificación indicados anteriormente. Mediante la clasificación se puede determinar la señal de activación AS. Dicha señal se puede utilizar después para activar sistemas pasivos de seguridad de personas, o la señal de activación se puede transmitir a la unidad de control de la dinámica del vehículo, de manera tal que se realicen intervenciones en el vehículo, con el fin de estabilizar dicho vehículo a motor.

35 La figura 4 muestra, en un diagrama de flujo, el desarrollo del método conforme a la presente invención. En la etapa del método 400, la aceleración de guiñada se genera de la manera indicada anteriormente. Es decir, que la señal de sensor analógica se diferencia de manera analógica, con el fin de obtener la aceleración de guiñada. Una diferenciación analógica de esta clase se realiza, por ejemplo, mediante circuitos amplificadores operacionales conocidos por el especialista, con resistencias y condensadores. En la etapa del método 401, se explora dicha aceleración de guiñada. En primer lugar, se puede explorar la señal de sensor, y después se determina digitalmente la aceleración de guiñada, mediante un sistema diferenciador RLS u otro digital.

40 En la etapa del método 402, la clasificación se realiza como se ha descrito anteriormente para la figura 3. En la etapa del método 403, se genera la señal de activación, y se procesa a continuación de la manera correspondiente, ya sea para la activación de los sistemas pasivos de seguridad de personas, o para la activación de los sistemas activos de seguridad de personas, ambos considerados sistemas de seguridad. La señal de activación también se puede utilizar en un algoritmo de activación, por ejemplo, para influir en los valores umbrales, para conectar o desconectar funciones del algoritmo, o para comprobar la plausibilidad.

45 La figura 5 muestra una aplicación de esta clase en otro diagrama de secuencia de una señal. La aceleración de guiñada wz ingresa en el bloque 500, para determinar mediante la aceleración de guiñada y eventualmente otras señales de sensores, si se debe influir en el algoritmo de activación 501, y en el caso que se deba influir, se determina cómo. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante la influencia de, al menos, un valor umbral en el algoritmo 501, o también como una decisión para comprobar la plausibilidad, o como una conexión y activación de funciones. El propio algoritmo de activación procesa las señales de la colisión, por ejemplo, la aceleración ax , ay , o sus valores integrados vx , vy , o sus valores integrados como los desplazamientos previos. En el algoritmo de activación 501 también se pueden procesar señales de sensores de aceleración por separado PAS y PPS, o también de un sistema de sensores de ruido a través de estructuras sólidas, para conformar la señal de activación 502. En el presente caso, el algoritmo de activación puede examinar entre sí, de manera bidimensional, por ejemplo, los desplazamientos previos y la disminución de la velocidad en un diagrama.

La figura 6 muestra otra aplicación del método conforme a la presente invención. En la etapa del método 600 se obtiene la señal de colisión, por ejemplo, las señales de aceleración. En la etapa del método 602, se decide si mediante la señal de colisión, existe una colisión iniciadora o una colisión no iniciadora. En el caso que exista una colisión iniciadora, en la etapa del método 601 se realiza la activación de los sistemas de seguridad de personas. En el caso que exista una colisión no iniciadora, en la etapa del método 603 se realiza la evaluación de las señales ESP que se generan en la unidad de control de airbags, mediante un sistema de sensores. Además, se utiliza la aceleración de guiñada. Mediante la aceleración de guiñada, en la etapa del método 604 se evalúa la situación de la marcha, y se inician las medidas de seguridad correspondientes. Entre ellas se consideran, por ejemplo, medidas para la estabilización del vehículo, o también medidas de seguridad preventivas, con el fin de proteger de una manera óptima a los pasajeros del vehículo ante colisiones sucesivas.

La figura 7 muestra otro diagrama de secuencia de una señal, para el método conforme a la presente invención. Además, en el bloque 700 se corrigen las señales desde los sensores de aceleración por separado PAS y los sensores de presión de aire PPS, para la detección de colisiones laterales en relación con la aceleración de guiñada ω_z , de manera tal que se presenten las señales PAS-KOR y PPS-KOR. Mediante el movimiento de rotación, en los sensores de aceleración lineales se inducen las fracciones de señal que se pueden calcular nuevamente mediante la aceleración de rotación. Dicha corrección evita que los valores de medición demasiado reducidos de los sensores de aceleración, repercutan de manera negativa eventualmente en una comparación con un valor umbral. Por lo tanto, resulta ventajosa una compensación basada en la aceleración de guiñada.

La figura 8 muestra en un diagrama de secuencia de señal, las señales de sensores que ingresan, por ejemplo, en un algoritmo de activación. Para la utilización de sensores durante la colisión, se utiliza un sistema de sensores central en relación con la aceleración ECUX o bien, ECUY y ECU_XRD o bien, YRD. Con ECU_XRD y ECU_YRD se indican sensores de aceleración que son sensibles en las direcciones opuestas a ECUX y ECUY. Dichos sensores se utilizan convencionalmente para la comprobación de la plausibilidad.

Como sistema de sensores periférico, se utilizan sensores frontales UFSL, UFSR y como sensores laterales PAS-FL, PASRR o bien, sensores de presión de aire PPS_FL, PPS_RR. Las señales de sensores también pueden ser múltiples. También se utilizan señales del sistema de sensores de seguridad para peatones EPD. Por otra parte, se utilizan señales de un sistema de sensores que detecta vuelcos, es decir, la velocidad de vuelco o bien, las señales de los sensores de aceleración que están diseñados para aceleraciones reducidas, es decir, en el sentido transversal del vehículo y en el sentido vertical del vehículo. En el algoritmo también pueden ingresar las señales de un sistema de sensores de ruidos por estructuras sólidas BSS. Conforme a la presente invención, se utilizan las señales del sistema de sensores inercial de ESP, es decir, la velocidad de guiñada de ESP, la señal ESP_GX/Y/Z, la velocidad de vuelco de ESP, así como la velocidad de cabeceo ω_y de ESP. Se pueden utilizar otras señales de sensores. Para el especialista resulta evidente que esto representa sólo una posibilidad de utilizar aproximadamente esta clase de sensores, según la clase de vehículo a motor y su conformación.

El algoritmo 800 que se desarrolla, por ejemplo, en el microcontrolador en la unidad de control de airbags, presenta algunos de los módulos de soporte lógico representados. Además, forma parte del algoritmo un módulo de colisión frontal 801 que procesa las colisiones frontales. Además, forma parte también un módulo de colisión lateral 802 que procesa las colisiones laterales. También se proporciona un módulo de vuelco 803. Para ello, el especialista utiliza los métodos conocidos del estado del arte.

Otro módulo de soporte lógico 804 presenta funciones adicionales, como por ejemplo, una detección de colisión suave que se ha descrito anteriormente conforme a la presente invención. Las colisiones suaves son, por ejemplo, colisiones no iniciadoras, es decir, que esta clase de colisiones no se subsumen en la parte frontal, en el vuelco o, por ejemplo, también como un impacto contra la parte trasera. Además, para la clasificación se utilizan una pluralidad de características conformes a la presente invención, es decir, al menos tres, y también características en el caso de bajas frecuencias, por ejemplo, hasta 200 Hz. En la salida 805 se genera la señal de activación para los sistemas de seguridad de personas correspondientes. El algoritmo puede presentar módulos adicionales, como se ha indicado anteriormente, particularmente también para la activación de sistemas activos de seguridad de personas.

REIVINDICACIONES

1. Método para la activación de elementos de seguridad (PS; ABS, ESP, LW) para un vehículo a motor (FZ) con las siguientes etapas del método:
- generación de, al menos, una señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$) mediante un sistema de sensores (ESPS)
- 5 - exploración de la, al menos una, señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$) con un tiempo de exploración menor a 10 ms.
- generación de una señal de activación en relación con la, al menos una, señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$)
 - **caracterizado porque** la, al menos una, señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$) se genera de manera que la, al menos una, señal de aceleración de guiñada (ω_Z) se determine mediante un método de varianza mínima.
- 10 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** para la emisión de la señal de activación, se proporciona una interfaz de comunicaciones (IF3) para el envío y la recepción de datos.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la señal de activación es utilizada por un algoritmo de activación (800) como medio para comprobar la plausibilidad o como influencia para el valor umbral.
- 15 4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**, al menos, una señal derivada de la, al menos una, señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$), se incluye en un vector, al menos, tridimensional (VA), y porque la señal de activación se genera en relación con una clasificación del vector tridimensional (VA).
- 20 5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en relación con la, al menos una, señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$) y, al menos, una señal de sensor adicional, se identifica una colisión no iniciadora, y se evalúa de manera tal que se activen los elementos de seguridad (PS, ABS, ESP, LW) en relación con la señal de activación, de manera que se logre una protección ante, al menos, una colisión sucesiva.
6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque como la, al menos una, señal de sensor adicional se utiliza un ángulo de guiñada (α_Z).
7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se evalúa, al menos, una de las señales de sensor adicionales, en relación con la señal de activación.
- 25 8. Sistema para la activación de elementos de seguridad (PS, ABS, ESP, LW) para un vehículo a motor (FZ) que presenta:
- un sistema de sensores (ESP-S) para generar, al menos, una señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$)
 - un circuito de evaluación (μC) para la exploración de la, al menos una, señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$) con un tiempo de exploración menor a 10 ms., y para generar una señal de activación en relación con la, al menos una,
- 30 señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$)
- **caracterizado porque** la, al menos una, señal de aceleración de guiñada ($\dot{\omega}_Z$) se genera de manera que la, al menos una, señal de aceleración de guiñada (ω_Z) se determine mediante un método de varianza mínima.
9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** el sistema de sensores (ESP-S) se encuentra montado en una unidad de control (ABSG) con el circuito de evaluación (μC).

35

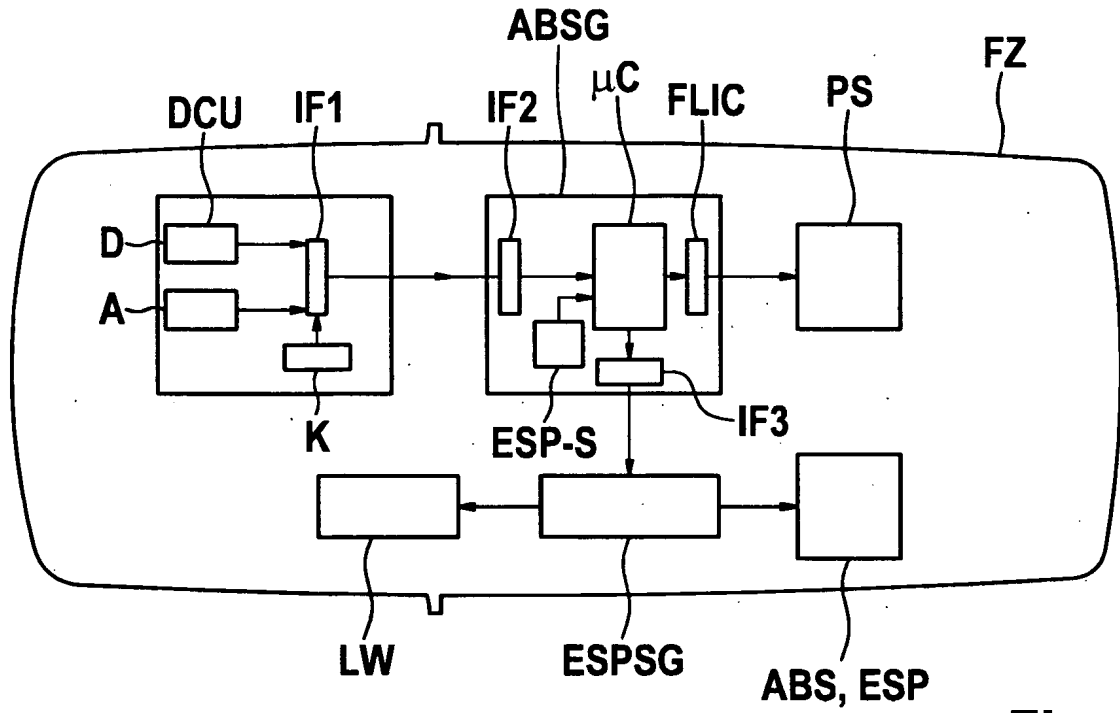


Fig. 1

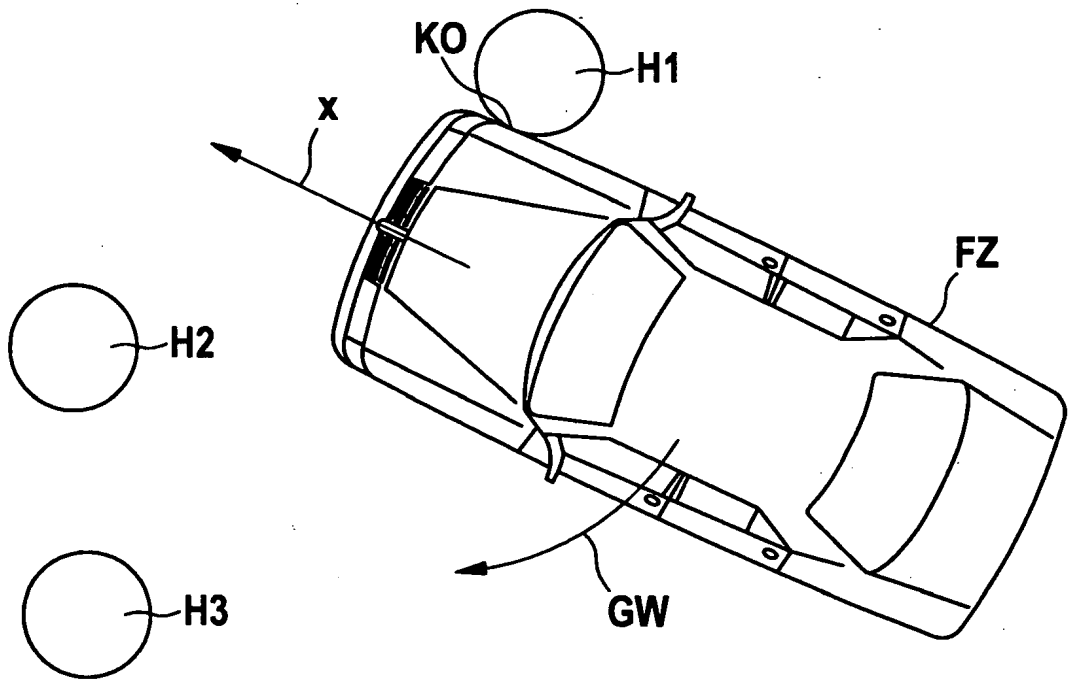


Fig. 2

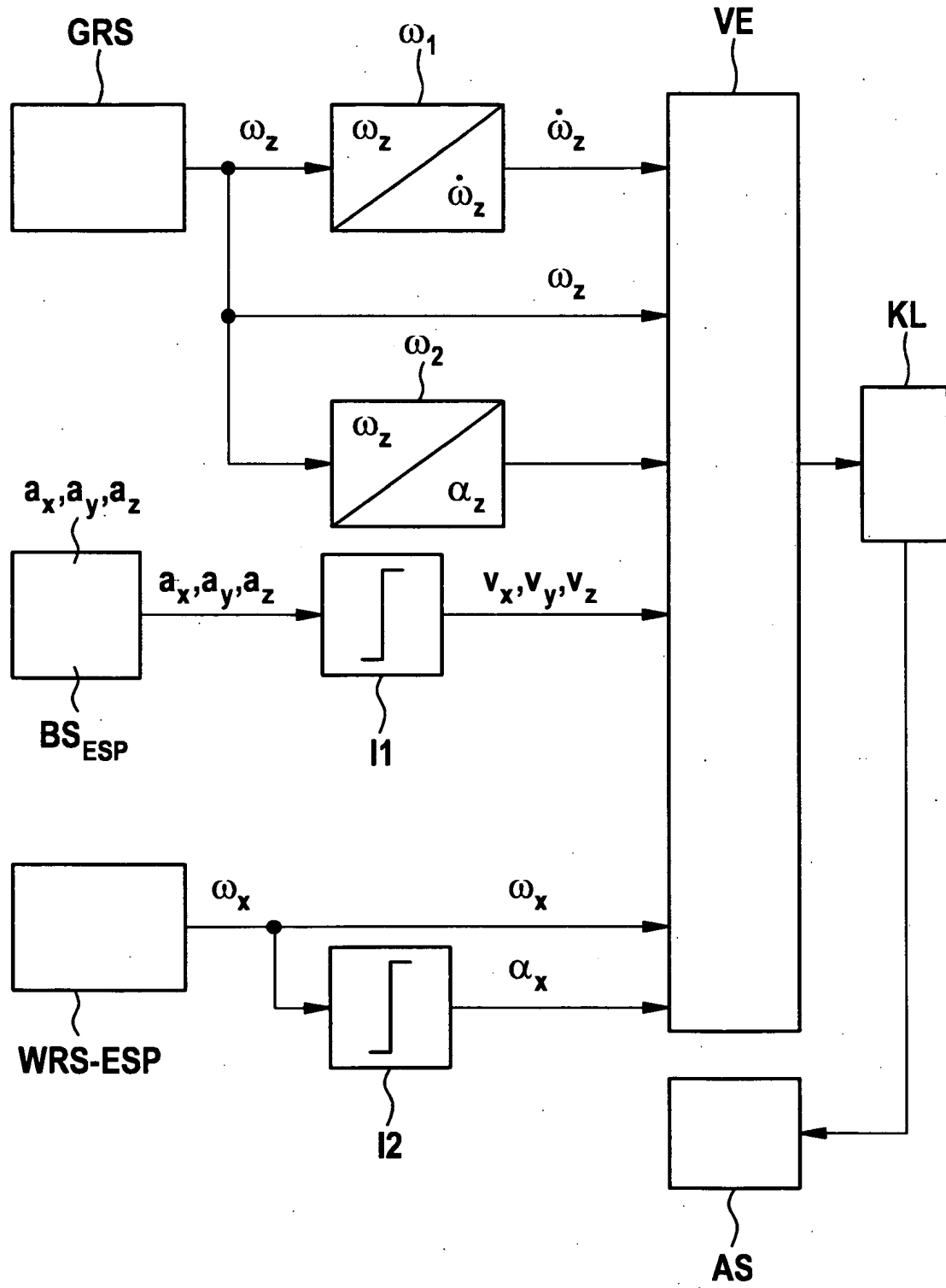


Fig. 3

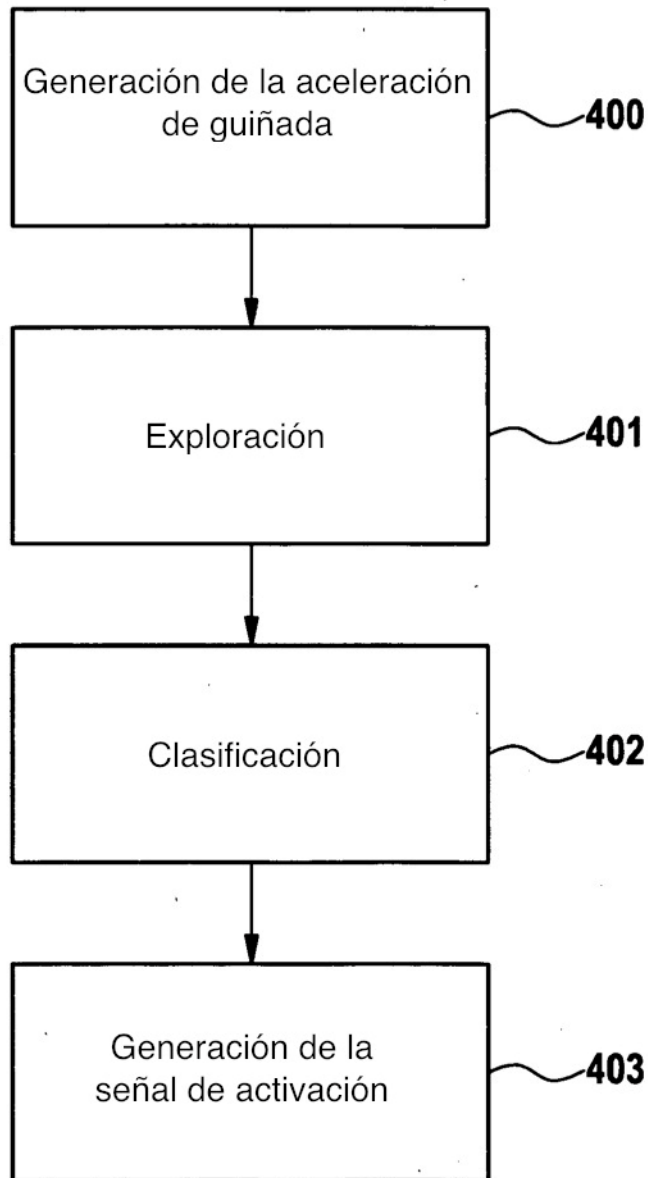


Fig. 4

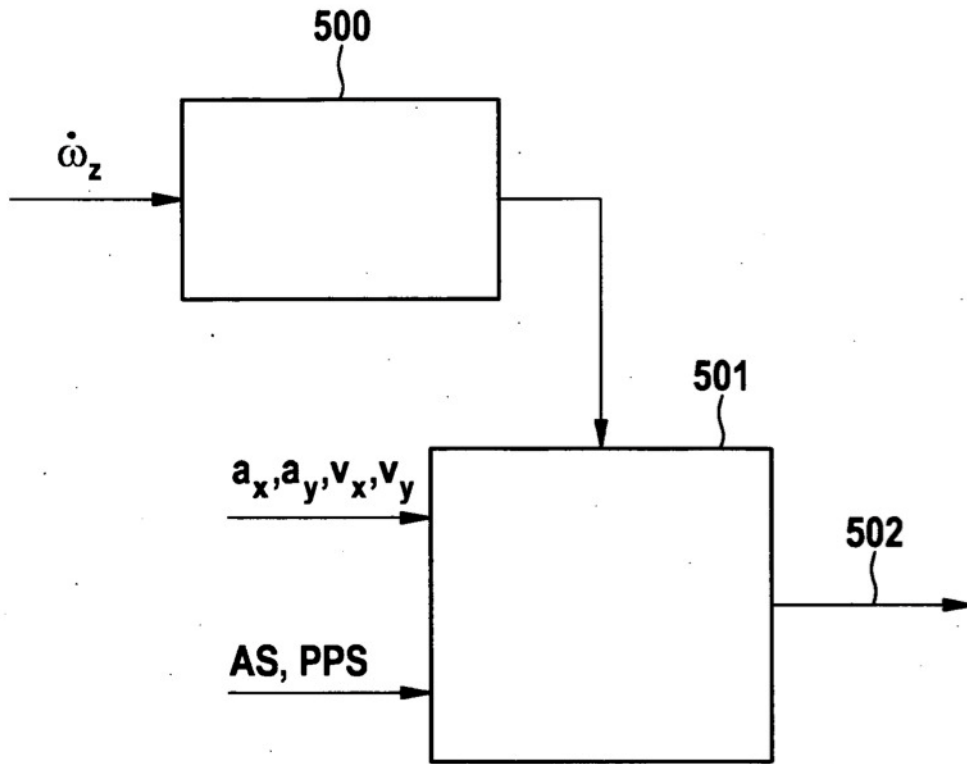


Fig. 5

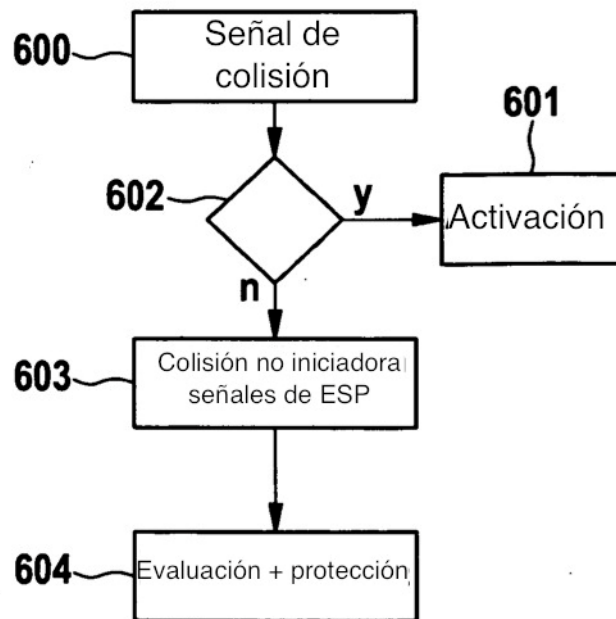


Fig. 6

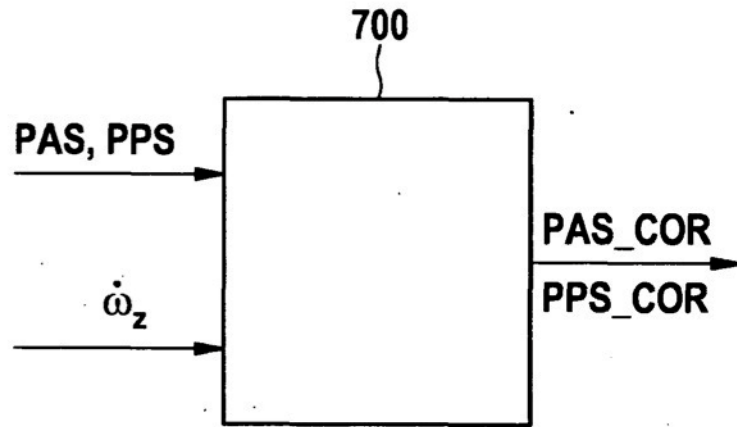


Fig. 7

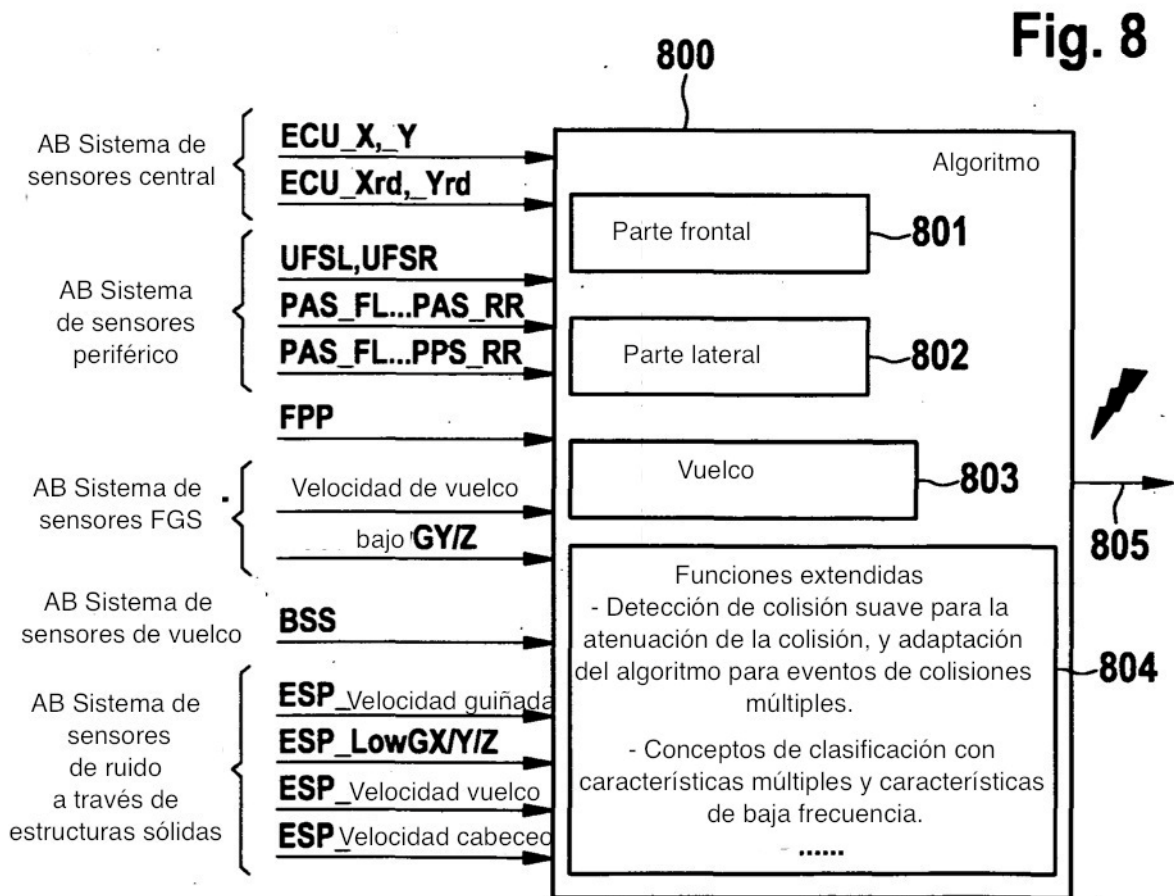


Fig. 8