

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 907**

51 Int. Cl.:

B60R 21/0132 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2015 PCT/EP2015/000299**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2015 WO15188900**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2015 E 15706367 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3154827**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar un sistema de seguridad de un automóvil en caso de una colisión y automóvil**

30 Prioridad:
12.06.2014 DE 102014008744

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2019

73 Titular/es:
**AUDI AG (100.0%)
85045 Ingolstadt , DE**

72 Inventor/es:
**GARCIA GOMEZ, RAUL y
GEISS, MARKUS**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 726 907 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para hacer funcionar un sistema de seguridad de un automóvil en caso de una colisión y automóvil

La invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un sistema de seguridad de un automóvil en caso de una colisión con un objeto de colisión, registrándose mediante varios sensores de colisión del automóvil la aceleración del automóvil en diferentes direcciones situadas en el plano horizontal, y evaluándose con respecto a la activación y/o una adaptación de un parámetro de funcionamiento como acciones de sistema de retención para ocupantes del automóvil. Además, la invención se refiere a un automóvil.

Ya se conocen sistemas de seguridad para automóviles, que en el caso de una colisión producida controlan sistemas de retención de ocupantes (a menudo abreviado RHS, del alemán), por ejemplo airbags y tensores de cinturón, en el estado de la técnica. Con el fin de desarrollar algoritmos, que como reacción a los datos de sensor de entrada controlan el funcionamiento de los sistemas de retención, se llevan a cabo habitualmente pruebas de impacto estándar normalizadas, diferenciándose según colisión frontal, lateral o parte trasera. De manera correspondiente para los diferentes lados del automóvil, para los que se han llevado a cabo las pruebas y en los que podría aparecer la colisión, se implementan algoritmos, es decir, concretamente un algoritmo de colisión frontal, un algoritmo de colisión lateral y un algoritmo de parte trasera.

Estos algoritmos relacionados con determinados escenarios de colisión, que también pueden denominarse algoritmos de dirección, no solo son capaces parcialmente a este respecto, de decidir sobre la activación de un sistema de retención, sino que pueden adaptarse también a la adaptación del efecto de retención a la colisión respectiva. De este modo muchos sistemas de retención pueden dividirse en actuadores, por ejemplo un tensor de cinturón pirotécnico, una pastilla de encendido para airbag y similares, y sistemas adaptativos, por ejemplo limitadores de fuerza de cinturón, válvulas de airbag y similares.

Es problemático en esta forma de proceder enfocada a direcciones que los nuevos descubrimientos de la investigación de accidentes de tráfico y simulaciones que resultan de la misma muestran que con frecuencia no es posible una diferenciación inequívoca de una dirección de una colisión, esto significa que apenas puede decidirse si se trata de una colisión frontal, de una colisión lateral o de una colisión de parte trasera. Mediante la rígida asociación existente de sistemas de retención a los correspondientes algoritmos de colisión frontal, de colisión lateral y de colisión de parte trasera, es decir a los algoritmos de dirección, no siempre se da un control óptimo en el campo, cuando la colisión que se ha producido realmente no puede asociarse a una dirección inequívoca.

El documento US 2002/0013649 A1 se refiere a un sistema de control para medios de retención de ocupantes en un vehículo. A este respecto debe evaluarse la naturaleza de una colisión lo más temprano posible, al deber determinarse el potencial de lesiones dependiendo de la masa de ocupantes, la rigidez del interior del vehículo y la velocidad de impacto del ocupante. También puede considerarse el ángulo de impacto y el desplazamiento del ocupante. Para la determinación del ángulo de impacto pueden considerarse datos de sensor de sensores de velocidad de dirección diferente.

La invención se basa en el objetivo de indicar un control óptimo de sistemas de retención en situaciones, en la que no se presenta una colisión frontal, colisión lateral o colisión de parte trasera inequívocas.

Para resolver este objetivo, en un procedimiento del tipo mencionado al principio está previsto de acuerdo con la invención que a partir de los datos de sensor se averigüen dos valores de movimiento que describen el movimiento de al menos un, en particular todos los ocupantes del automóvil a lo largo de al menos una dirección longitudinal y al menos una dirección transversal del automóvil, que extienden un espacio de decisión bidimensional, estando definidas zonas de acción asociadas a las acciones en el espacio de decisión y llevándose a cabo una acción, cuando el punto descrito mediante los valores de movimiento en el espacio de decisión está situado dentro del espacio de acción asociado a la acción, empleándose sistemas de retención que se refieren a la dirección longitudinal y a la dirección transversal.

Un automóvil presenta generalmente varios sistemas de retención, que están asociados a distintas direcciones, por ejemplo airbags frontales, airbags laterales, tensores de cinturón y similares. La presente invención crea un modo de proceder que también puede denominarse "algoritmo de colisión multidireccional", valora por tanto direcciones de colisión superpuestas discrecionalmente, activa medios de retención adecuados basándose en esta valoración y dado el caso se adapta de manera óptima a la colisión. Por tanto, tal como se sabe fundamentalmente, se valoran los sensores de colisión previstos en el automóvil, para, mediante el uso de funciones de transmisión adecuadas filtrar los datos de sensor de modo que resultan valores de movimiento, que describen el movimiento de los ocupantes en el habitáculo del automóvil, de modo que exactamente adaptado a este movimiento de los ocupantes pueden activarse los sistemas de retención adecuados y, dado el caso también adaptarse. Con respecto a los ocupantes del automóvil, su movimiento es equivalente en última instancia a la gravedad de la colisión. Los valores de movimiento, que se determinan mediante las funciones de transmisión, se refieren a este respecto al eje longitudinal y al eje transversal del automóvil, dado que también los sistemas de retención están diseñados asociados a estos ejes, tal como se aclara por el ejemplo de airbags frontales y airbags laterales.

La descripción del movimiento de los ocupantes en dirección longitudinal y dirección transversal del automóvil define

por tanto un espacio bidimensional, concretamente un espacio de decisión. Los valores de movimiento averiguados desde la valoración de los datos de sensor pueden aplicarse como puntos en cada momento en el espacio de decisión bidimensional, en el que según los medios de retención están depositados diferentes umbrales de acción adecuadamente, que delimitan las zonas de acción mencionadas. Las zonas de acción son a este respecto específicas para el sistema de retención y para la acción, por ejemplo por tanto activación de un sistema de retención o adaptación de un sistema de retención. Si en el transcurso de una colisión a través del punto marcado mediante los valores de movimiento (en el transcurso temporal de una línea) se sobrepasan umbrales de acción, se constata por tanto que el punto se encuentra dentro de una zona de acción, se lleva a cabo la acción correspondiente para la activación o adaptación de sistemas de retención.

De esta manera se crea por tanto un procedimiento, que se orienta concretamente al movimiento de los ocupantes, para los que están previstos los sistemas de retención, y también puede analizar de manera útil colisiones no asociadas de manera inequívoca a una de las direcciones predefinidas, de modo que puede conseguirse una reacción más óptima a colisiones por parte de los medios de retención.

Ventajosamente para averiguar los valores de movimiento puede llevarse a cabo una integración doble de los datos de sensor que describen la aceleración en la dirección longitudinal y la dirección transversal. A este respecto se utiliza la relación fundamental, que existe entre la aceleración y el lugar de un objeto, en este caso de un ocupante. Con ello los valores de movimiento reproducen explícitamente un recorrido de movimiento de los ocupantes sometidos a las aceleraciones en dirección longitudinal y en dirección transversal, describen por tanto el trayecto de movimiento de masas que pueden moverse en primer lugar libremente bajo la influencia de las aceleraciones. A este respecto puede estar previsto concretamente que se seleccione una ventana de tiempo para la integración en el intervalo de 10 a 100 ms y/o dependiendo de un estado operativo actual al menos uno de los sistemas de retención. Por tanto, después de que se haya realizado una reacción rápida de los sistemas de retención, se dan ventanas de tiempo más cortas para la integración, en las que sin embargo pueden presentarse una cantidad suficientemente grande de valores de medición con respecto a las aceleraciones, que dado el caso pueden alisarse todavía antes de la integración. A este respecto el valor concreto, que se facilita a la integración para la ventana de tiempo, puede seleccionarse dependiendo de un estado operativo actual al menos de uno de los sistemas de retención. La activación de los sistemas de retención debería realizarse concretamente en una escala de tiempo lo más rápida posible, de modo que en este caso pueden aplicarse ventanas de tiempo más cortas, por ejemplo en el intervalo de 30 ms. Sin embargo, si los sistemas de retención se acaban de activar y se trata por ejemplo solo de la adaptación posible de parámetros de funcionamiento en estos sistemas de retención, por ejemplo una regulación de válvula y/o una limitación de fuerza de cinturón, también es posible una reacción más lenta sobre la colisión producida, de modo que en este caso pueden aplicarse tiempos de integración más largos, por ejemplo en el intervalo de 100 ms. A este respecto ha de indicarse que también en general puede preverse un diseño del procedimiento de acuerdo con la invención en el que se realizan acciones de adaptación solamente cuando el sistema de retención asociado también se haya activado.

Ya que, sin embargo, en el caso de los ocupantes situados dentro del automóvil no se trata de masas que pueden moverse completamente libres, un diseño especialmente ventajoso de la presente invención prevé que para averiguar los valores de movimiento, en particular después de la integración, se emplee al menos un filtro y/o factor que describe el efecto de los objetos, en particular de un cinturón o de un asiento que modifican y/o limitan el trayecto de movimiento de ocupantes. Los cinturones, asientos y/u otros componentes del automóvil impiden el movimiento libre de los ocupantes en el automóvil y se tienen en cuenta convenientemente también en el marco de averiguación de los valores de movimiento, pudiendo considerarse con respecto a los asientos también la posición de asiento que puede determinarse a través de los sensores. A este respecto puede estar previsto que se averigüen parámetros de filtro del filtro y/o el factor desde los acontecimientos de simulaciones y/o mediciones de prueba. Esto significa que un componente esencial de las funciones de transmisión que se componen de la integración y de un filtrado siguiente puede ser la consideración de limitaciones de movimiento de los ocupantes, que por ejemplo pueden derivarse de intentos de colisión y simulaciones de colisión.

A este respecto en este punto ha de indicarse que naturalmente también pueden determinarse valores de asociados a los ocupantes individuales, en particular, cuando estos están impedidos en su movimiento libre de manera diferente. Entonces para los ocupantes individuales, cuya presencia, por ejemplo, puede constatarse a través de un sistema de sensores de habitáculo adecuados, se contemplan naturalmente también los sistemas de retención asociados en cada caso.

Tal como ya se ha indicado, un diseño conveniente de la presente invención prevé que en una acción que describe una activación de uno de los sistemas de retención se emplea una línea de activación que limita la zona de acción asociada, realizándose al sobrepasarse la línea de activación mediante el punto en seguimiento continuo durante la colisión, definido por los valores de movimiento, la activación del sistema de retención. La limitación de la zona de acción, la línea de activación, ofrece por lo tanto un umbral de activación, en el que al sobrepasarse el punto perseguido en última instancia en tiempo real, que se forma mediante los valores de movimiento, se realiza directamente la acción de la activación del sistema de retención correspondiente. A este respecto, en un diseño sencillo puede emplearse una recta como línea de activación, sin embargo también es concebible, basándose en investigaciones adicionales hallar limitaciones más adecuadas para el caso de activación especial de la zona de acción para la activación de sistemas de retención.

Con respecto a la adaptación de parámetros de funcionamiento es conveniente, cuando en el caso de una acción que se refiere a la adaptación de un parámetro de funcionamiento de uno de los sistemas de retención, se averigua la intensidad de la adaptación dependiendo de al menos una distancia del punto con respecto a una limitación de la zona de acción y/o con respecto a un tiempo transcurrido desde la activación del sistema de retención correspondiente. Las adaptaciones de parámetros de funcionamiento de este tipo son convenientes en particular, cuando están asociados a una dirección de varios sistemas de retención, por ejemplo por tanto cuando se emplea un airbag frontal y un tensor de cinturón, que se complementan mutuamente y por consiguiente permiten un ajuste "más suave" de uno de los dos sistemas de retención, lo que puede favorecer, dado el caso, también a los ocupantes. A este respecto, tal como ya se ha mencionado, se activa un control de capacidad de adaptación preferentemente entonces, cuando anteriormente se ha activado un sistema de retención adaptativo, en el que por lo tanto están adaptados parámetros de funcionamiento. Mientras que son concebibles distintas posibilidades para la adaptación concreta del parámetro de funcionamiento, sin embargo es especialmente ventajoso, cuando la adaptación se realiza dependiendo de los valores de movimiento mismos, pudiendo estar previsto por ejemplo averiguar la velocidad de los ocupantes relativa a la carrocería de vehículo a partir de los valores de movimiento, pudiendo realizarse una observación para un periodo de valoración predeterminado. en este caso se emplea por lo tanto una magnitud derivada de los valores de movimiento. Cabe indicar que entonces, cuando los valores de movimiento no describen ningún punto dentro de una zona de acción para la adaptación de un parámetro de funcionamiento, por consiguiente no se supera ningún umbral de capacidad de adaptación, se selecciona un ajuste lo más firme posible y por tanto seguro de los sistemas de retención, que solamente se modifica entonces, cuando el umbral de capacidad adaptativa sí que va a superarse.

Un perfeccionamiento preferido de la presente invención prevé que al menos en caso de activación de acciones que se refieren a sistemas de retención se ejecute en paralelo un algoritmo de dirección limitado solo a datos de sensor y sistemas de retención asociados a una dirección, siendo suficiente una señal de activación tanto en función de los valores de movimiento como en función del algoritmo de dirección para la activación del sistema de retención. Por consiguiente se propone, emplear el algoritmo "multidireccional" propuesto como núcleo de la presente invención adicionalmente junto a los algoritmos de dirección ya conocidos, que se refieren solo a una única dirección, tal como ya se conocen en el estado de la técnica. La decisión de activación del algoritmo multidireccional se implementa simultáneamente al algoritmo de dirección, esto significa que la decisión sobre la activación de un sistema de retención puede tomarse independientemente de ambas instancias. De esta manera se mantiene el rendimiento ya presente, optimizado en cuanto a colisiones en una dirección de los algoritmos de dirección conocidos por el estado de la técnica y se complementa con una observación especial de colisiones, que ya no pueden asociarse de manera inequívoca a la dirección longitudinal o a la dirección transversal. Los algoritmos de dirección se refieren por lo tanto en particular a la dirección longitudinal (algoritmo de colisión frontal y algoritmo de colisión de parte trasera) y a la dirección transversal (algoritmo de colisión de lateral).

En este contexto es especialmente ventajoso, cuando se controlan acciones que se refieren a la adaptación de al menos un parámetro de funcionamiento exclusivamente en función de los valores de movimiento. Se ha demostrado que a este respecto, cuando los sistemas de retención están activados primeramente, resultaría sin más en última instancia el mismo modo comportamiento, de modo que el control de capacidad de adaptación pueda realizarse centralmente en el algoritmo multidireccional, que averigua y evalúa los valores de movimiento. De esta manera los algoritmos de dirección pueden realizarse de manera simplificada. A este respecto puede ser conveniente, si entre el algoritmo multidireccional y los algoritmos de dirección existe un canal de comunicación o de otro modo puede ponerse en conocimiento del algoritmo multidireccional, que averigua y evalúa los valores de movimiento el hecho de que se haya activado un sistema de retención, por ejemplo mediante la colocación de un indicador. Tal como ya se ha expuesto, como parámetro de funcionamiento puede adaptarse en particular un parámetro de funcionamiento que se refiere a la firmeza del enganche de retención del sistema de retención. En airbags, en el caso de los parámetros de funcionamiento puede tratarse por ejemplo del grado de apertura de una válvula de airbag, en tensores de cinturón puede tratarse por ejemplo de una limitación de fuerza de cinturón.

Los sistemas de retención se refieren, tal como ya se ha expuesto y que es en última instancia el fundamento de los algoritmos de dirección tratados, generalmente sin más a la dirección longitudinal y a la dirección transversal del automóvil, como puede verse fácilmente en el ejemplo de airbags frontales, airbags para cabeza, airbags laterales, tensores de cinturón y similares. De manera correspondiente, en el marco de la presente invención está previsto que se empleen sistemas de retención que se refieren a la dirección longitudinal y la dirección transversal, esto significa que los sistemas de retención despliegan su efecto al menos esencialmente en la dirección longitudinal o en la dirección transversal.

Además de al procedimiento la invención se refiere también a un automóvil, que presenta un sistema de seguridad con un aparato de control configurado para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención. Todas las realizaciones con respecto al procedimiento de acuerdo con la invención pueden transmitirse de manera análoga al automóvil de acuerdo con la invención, con las que pueden obtenerse por consiguiente las ventajas ya mencionadas.

Ventajas y detalles adicionales de la presente invención resultan de los ejemplos de realización descritos a continuación, así como mediante el dibujo. A este respecto muestran:

- la figura 1 la estructura algorítmica durante el funcionamiento de un sistema de seguridad en un ejemplo de realización de la invención,
- la figura 2 un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención,
- la figura 3 desarrollos de colisión en el espacio de decisión para la explicación de la activación de sistemas de retención,
- la figura 4 desarrollos de colisión en el espacio de decisión para explicar la capacidad de adaptación de sistemas de retención, y
- la figura 5 un automóvil de acuerdo con la invención.

A continuación va a explicarse con más exactitud ahora un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, que se utiliza para el funcionamiento de un sistema de seguridad, en concreto para el control del funcionamiento de sistemas de retención en una colisión producida. En automóviles modernos se detectan colisiones generalmente mediante sensores de colisión, que miden la aceleración del automóvil en un intervalo determinado en dirección longitudinal y en dirección transversal, diferenciándose con frecuencia entre sensores de colisión frontal, sensores de colisión de parte trasera y sensores de colisión lateral. Como sistemas de retención el automóvil sobre el que se trata en este caso presenta airbags frontales, airbags laterales y tensores de cinturón para todos los ocupantes. Naturalmente pueden estar previstos también sistemas de retención adicionales.

A este respecto, tal como resulta del diagrama esquemático de la figura. 1, en este ejemplo no solo se emplea un único algoritmo para controlar los sistemas de retención 1, 2, 3, estando divididos los sistemas de retención 1, 2, 3 en la presente memoria en sistemas de retención 1 para el impacto frontal, sistemas de retención 2 para el impacto lateral y sistemas de retención 3 para el impacto de parte posterior. Las cajas secundarias 4, 5 simbolizan a este respecto la activación de los sistemas de retención 1, 2, 3 o la adaptación de parámetros de funcionamiento de los sistemas de retención 1, 2, 3. Ha de indicarse que naturalmente al menos en colisiones de parte trasera y colisiones frontales pueden emplearse fundamentalmente los mismos sistemas de retención al menos parcialmente; con frecuencia se activan sistemas de retención, que están asociados a un tipo de colisión, también simultáneamente, por ejemplo en caso de una colisión frontal al mismo tiempo que los tensores de cinturón y el airbag frontal.

Cada una de estas direcciones de colisión o tipos de colisión, es decir, colisión frontal, colisión lateral y colisión de parte trasera, está asociada inicialmente en todo caso a un algoritmo de dirección 6, 7, 8, en este caso concreto un algoritmo de colisión frontal 6, un algoritmo de colisión de lateral 7 y un algoritmo de colisión de parte trasera 8. Los algoritmos de dirección 6, 7, 8 desarrollados para determinadas direcciones de la colisión se conocen ya fundamentalmente en el estado de la técnica, pero en la presente memoria, tal como está simbolizado mediante la subcaja 9, únicamente se utilizan con respecto a la decisión de activación.

Pues, en paralelo a los algoritmos de dirección 6, 7, 8 (o a un algoritmo de dirección 6, 7, 8 seleccionado según determinados criterios mediante la evaluación de los datos de sensor de los sensores de colisión se ejecuta también un algoritmo 12 multidireccional en el aparato de control del sistema de seguridad. También este puede provocar con la misma autorización con los algoritmos de dirección 6, 7, 8, tal como está simbolizado mediante las operaciones O 10, una activación de los sistemas de retención 1,2, 3; sin embargo él asume en el presente ejemplo de realización también el control de capacidad de adaptación por completo, tal como está simbolizado mediante la subcaja 11. Esto significa que la adaptación de parámetros de funcionamiento de los sistemas de retención 1,2,3 se controla de manera centralizada después de su activación mediante el algoritmo 12 multidireccional.

La figura 2 muestra de manera algo más exacta la estructura de desarrollo esbozada del ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención. A este respecto, en una etapa S1 se detecta una colisión. Esto lleva a que en una etapa S2 al menos mediante el algoritmo multidireccional 12, aunque cumpliendo con determinados criterios también mediante al menos uno de los algoritmos de dirección 6, 7, 8, se compruebe si debe activarse un sistema de retención.

Para ello por parte del algoritmo multidireccional 12 se efectúa una valoración de los datos de sensor de los sensores de colisión (en caso ideal de todos los sensores de colisión), para averiguar valores de movimiento que describen el movimiento de los ocupantes. Para que esto pueda lograrse, se utiliza una función de transmisión, que comprende una integración doble de los datos de sensor que describen la aceleración en dirección longitudinal y dirección transversal, así como un filtrado en cuanto a las limitaciones del movimiento de ocupantes, por ejemplo mediante el cinturón y los asientos. A este respecto pueden averiguarse en total parámetros necesarios respectivamente de la función de transmisión en simulaciones y/o mediciones de prueba. El resultado son dos valores de movimiento, concretamente uno, que se refiere a la dirección longitudinal del automóvil (x) y uno, que se refiere a la dirección transversal del automóvil (y). Los valores de movimiento actuales definen por tanto un punto en un espacio de decisión bidimensional, comprobándose en la etapa S2, si estos puntos están situados dentro de zonas de acción definidas en el espacio de decisión, si por tanto en el desarrollo temporal se sobrepasa un umbral de activación que forma la limitación de las zonas de acción.

Esto se explica con más detalle mediante el gráfico de la figura 3, que muestra el espacio de decisión (ejes F_x y F_y) definido mediante los posibles valores para los valores de movimiento. Allí se muestran dos limitaciones de zonas de acción 13, 14 como umbrales de activación, que van a denominarse en la presente memoria líneas de activación 15, 16. Las líneas de activación 15, 16 están representadas en el presente en el presente ejemplo de realización simplificado como rectas, sin embargo no tienen que ser forzosamente rectas.

Además, la figura 3 muestra tres posibles desarrollos de colisión 17, 18, 19, que se originan mediante la sucesión temporal de los puntos definidos por los valores de movimiento. Una primera colisión 17 es aparentemente bastante intensa y lleva rápidamente a movimientos extensos de los ocupantes. En un punto 20 se sobrepasa inicialmente la línea de activación 15, de modo que el desarrollo de colisión 17 transcurre avanzando dentro de la zona de acción 13, que está asociada a la activación del airbag lateral. En el momento, en el que el desarrollo de colisión 17 alcance el punto 20, se realiza por consiguiente la activación automática del airbag lateral. En el desarrollo avanzado de la colisión sin embargo también se sobrepasa la línea de activación 16, el punto 21, de modo que el desarrollo de colisión también se sitúa en la zona de acción 14, por consiguiente en el momento correspondiente también se activa el airbag frontal. El desarrollo de colisión 17 sin embargo corresponde por tanto claramente a una colisión, que no pueden asociarse de manera inequívoca a la dirección longitudinal o a la dirección transversal del automóvil.

El desarrollo de colisión 18 discurre en dirección transversal del automóvil, como puede verse de manera menos intensa y en el punto 22 cruza únicamente la línea de activación 16 hacia la zona de acción 14, de modo que el airbag frontal (y dado el caso adicionalmente el tensor de cinturón) se activa. Ha de indicarse que naturalmente también pueden estar previstos diferentes umbrales de activación o zonas de acción para el airbag frontal y el tensor de cinturón.

El tercer desarrollo de colisión 19 describe un accidente por colisión de menor intensidad, que con respecto al punto 23 se considera como terminado, sin que se alcance un umbral de activación 15, 16.

Volviendo a la figura 2 esto significa que entonces, cuando en la etapa S2 tras detectarse la finalización de la colisión no se ha activado ningún sistema de retención 1, 2, 3, según la etapa S3 los algoritmos empleados se reinician, hasta que aparezca otra colisión. Sin embargo si se han activado sistemas de retención 1, 2, 3, se continúa en la etapa S4 y el control de capacidad de adaptación se activa. A este respecto en la etapa S5, en la presente memoria, tal como se ha expuesto, solo aun mediante el algoritmo multidireccional 12, mediante los valores de movimiento se vigila, si en el espacio de decisión se alcanzan zonas de acción, que están disponibles para una adaptación de parámetros de funcionamiento al menos de un sistema de retención 1, 2, 3. En otras palabras, los valores de movimiento, que ya se siguieron en la etapa S2, también se siguen en la etapa S5 adicionalmente, lo que mediante la figura 4 va a explicarse con más detalle, que de nuevo muestra el espacio de decisión con los ejes F_x y F_y . Una zona de acción 24 asociada a la adaptación de parámetros de funcionamiento del airbag lateral se delimita mediante el umbral de adaptación 25, una zona de acción 26 asociada a una adaptación de parámetros de funcionamiento del tensor de cinturón se delimita mediante un umbral de capacidad adaptación 27. Las elipses 28 y 29 simbolizan las zonas de influencia del airbag lateral o del airbag frontal.

De nuevo, se muestran además tres desarrollos de colisión 30, 31 y 32, penetrando el desarrollo de colisión 30 en la zona de acción 24 para la adaptación de un parámetro de funcionamiento del airbag lateral, penetrando el desarrollo de colisión 32 en la zona de acción 26 para la adaptación de un parámetro de funcionamiento del tensor de cinturón. El desarrollo de colisión 31 no toca ninguna de estas zonas, de modo que en este caso el efecto de retención firme máximo del airbag lateral y del tensor de cinturón se mantiene.

Si, tal como en el caso del desarrollo de colisión 31, no se sobrepasa ningún umbral de adaptación 20, 27, y la colisión ha terminado en un momento posterior, se prosigue de la etapa S5 de nuevo con la etapa S3. Sin embargo, si es necesaria una adaptación de un parámetro de funcionamiento, se averigua el tipo de control en la etapa S6. Con el empleo de los valores de movimiento, a este respecto sobre la base de periodos de valoración adecuados se averigua la velocidad del movimiento de ocupantes relativo a la carrocería de vehículo, de lo que resultan parámetros de funcionamiento adaptados de manera correspondiente. Si este periodo de valoración ha terminado y se presentan los parámetros de funcionamiento, en una etapa S7 se realiza el control real de los sistemas de retención 1, 2, 3 correspondientes con el nuevo parámetro de funcionamiento, en particular por tanto una conmutación suave al menos de un sistema de retención 1,2,3.

La figura 5 muestra finalmente un diagrama esquemático de un automóvil de acuerdo con la invención 33. Este presenta en su frente y en su parte trasera sensores de colisión 35 asociados a la dirección longitudinal de vehículo 34, que miden en particular la aceleración en la dirección longitudinal de vehículo, así como en ambos laterales sensores de colisión 37 asociados a la dirección transversal 36, que registran en particular la aceleración en dirección transversal 36. Los datos de sensor de los sensores de colisión 35, 37 se evalúan en un aparato de control 38 de un sistema de seguridad 39 del automóvil 33, que está configurado para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención y por consiguiente no solo está conectado con los sensores de colisión 35, 37, sino también con diversos sistemas de retención 1, 2, 3, en este caso un airbag frontal 40, un airbag lateral 41 y un tensor de cinturón 42 en cada caso para los distintos ocupantes. Naturalmente también pueden estar previstos dentro del aparato de control 38 mismos sensores de colisión 35, 37 para la dirección longitudinal 34 y la dirección transversal 36, cuyos datos de sensor se tienen en cuenta.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer funcionar un sistema de seguridad (39) de un automóvil (33) en caso de una colisión con un objeto de colisión, registrándose mediante varios sensores de colisión (35, 37) del automóvil (33) datos de sensor que describen la aceleración del automóvil (33) en diferentes direcciones (34, 36) situadas en el plano horizontal y evaluándose con respecto a la activación y/o una adaptación de un parámetro de funcionamiento como acciones de sistemas de retención (1, 2, 3) para ocupantes del automóvil (33), empleándose sistemas de retención (1, 2, 3) que se refieren a la dirección longitudinal y a la dirección transversal, averiguándose desde los datos de sensor dos valores de movimiento que describen el movimiento de al menos un ocupante del automóvil (33) a lo largo de al menos una dirección longitudinal (34) y al menos una dirección transversal (36) del automóvil (33), que extienden un espacio de decisión bidimensional, estando definidas zonas de acción (13, 14, 24, 26) asociadas a las acciones en el espacio de decisión y llevándose a cabo una acción, cuando el punto descrito mediante los valores de movimiento y perseguido continuamente durante la colisión en el espacio de decisión se sitúa dentro de la zona de acción (13, 14, 24, 26) asociada a la acción.
2. Procedimiento según la reivindicación 1,
- caracterizado por que,
- para averiguar los valores de movimiento se lleva a cabo una integración doble de los datos de sensor que describen la aceleración en la dirección longitudinal (34) y la dirección transversal (36).
3. Procedimiento según la reivindicación 2,
- caracterizado por que,
- se selecciona una ventana de tiempo para la integración en el intervalo de 10 a 100 ms y/o dependiendo de un estado operativo actual se selecciona al menos uno de los sistemas de retención (1, 2, 3).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que,
- para averiguar los valores de movimiento se emplea al menos un filtro y/o factor que describe el efecto de los objetos y/o su posición que modifican y/o limitan el trayecto de movimiento de ocupantes.
5. Procedimiento según la reivindicación 4,
- caracterizado por que,
- se averiguan parámetros de filtro del filtro y/o el factor desde los acontecimientos de simulaciones y/o mediciones de prueba.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que,
- en una acción que describe una activación de uno de los sistemas de retención (1, 2, 3) se emplea una línea de activación (15, 16) que limita la zona de acción (13, 14) asociada, realizándose al sobrepasarse la línea de activación (15, 16) mediante el punto en seguimiento continuo durante la colisión, definido por los valores de movimiento, la activación del sistema de retención (1, 2, 3).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que,
- en el caso de una acción que se refiere a una adaptación de un parámetro de funcionamiento de uno de los sistemas de retención (1, 2, 3) se averigua la intensidad de la adaptación dependiendo de al menos una distancia del punto con respecto a una limitación de la zona de acción (24, 26) y/o con respecto a un tiempo transcurrido desde la activación del sistema de retención (1, 2, 3) correspondiente y/o con respecto a los valores de valoración.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que,
- al menos en caso de la activación de acciones que se refieren a sistemas de retención (1, 2, 3) se ejecuta en paralelo un algoritmo de dirección (6, 7, 8) limitado solo a datos de sensor y sistemas de retención (1, 2, 3) asociados a una dirección, siendo suficiente una señal de activación tanto en función de los valores de movimiento como en función del algoritmo de dirección (6, 7, 8) para la activación del sistema de retención (1, 2, 3).

9. Procedimiento según la reivindicación 8,

caracterizado por que,

se controlan acciones que se refieren a la adaptación de al menos un parámetro de funcionamiento exclusivamente en función de los valores de movimiento.

5 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que,

como parámetro de funcionamiento se adapta un parámetro de funcionamiento que se refiere a la firmeza del enganche de retención del sistema de retención (1, 2, 3).

10 11. Automóvil (33), que presenta un sistema de seguridad (39) con un aparato de control (38) configurado para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.

FIG. 1

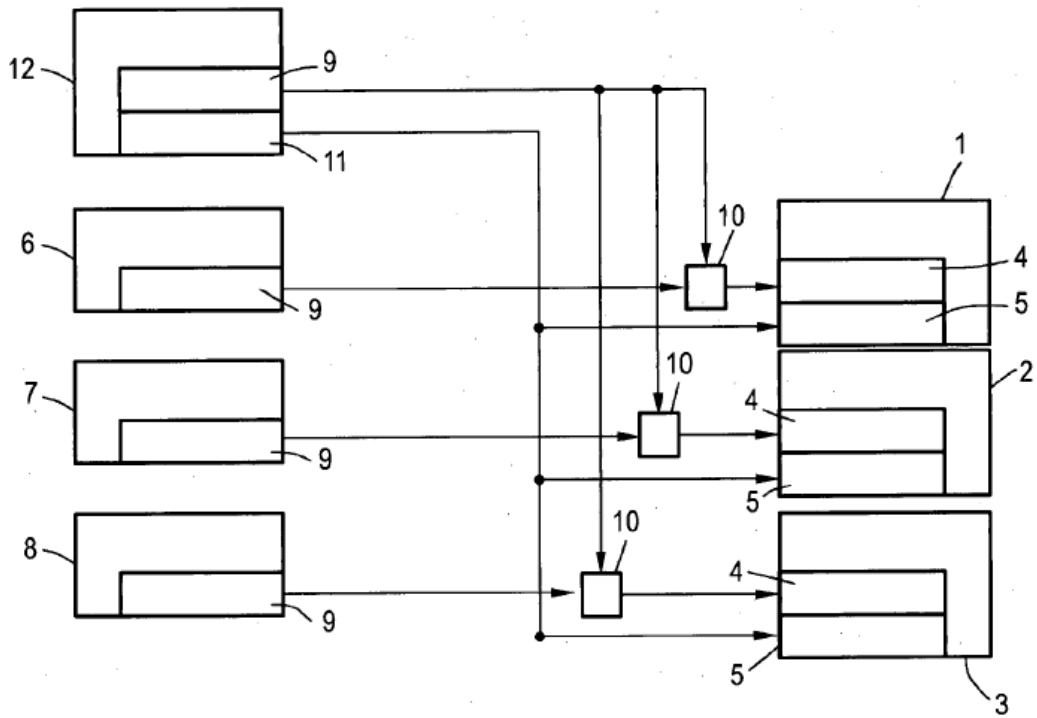


FIG. 2

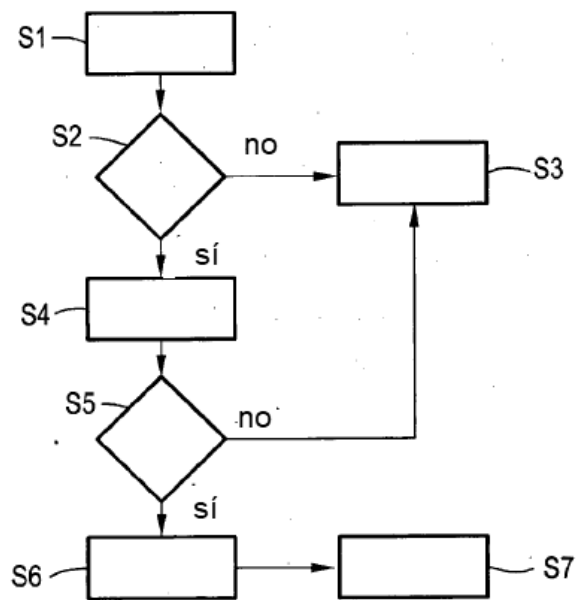


FIG. 3

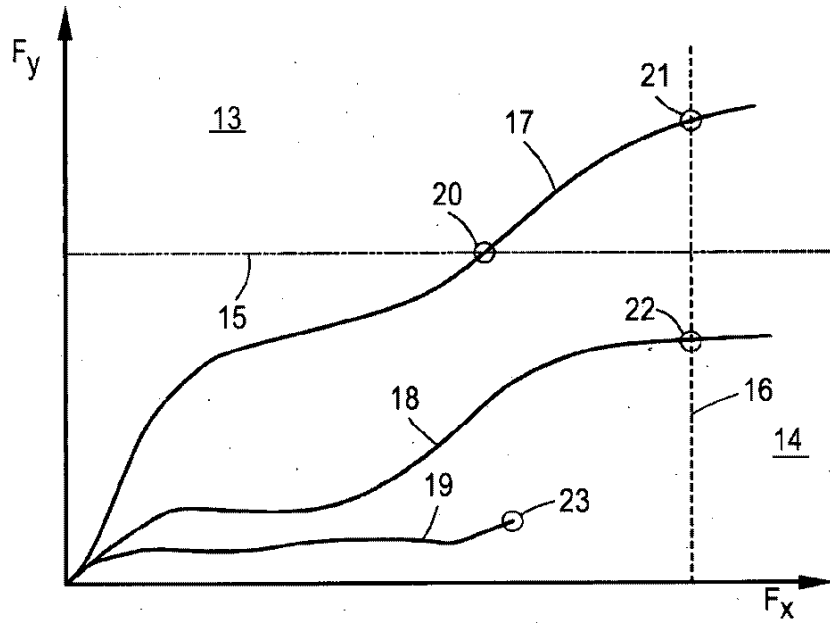


FIG. 4

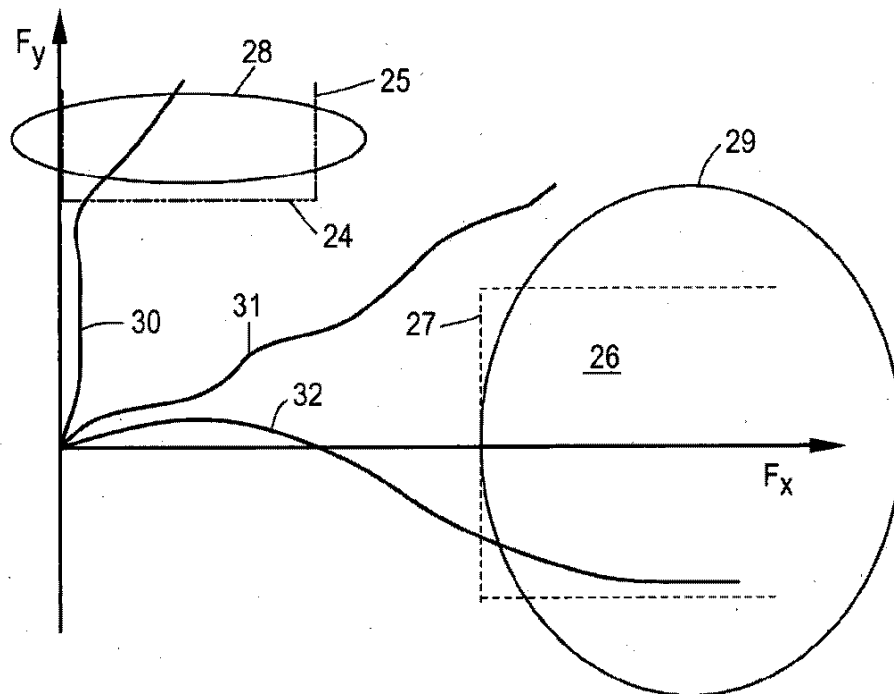


FIG. 5

