



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 251**

51 Int. Cl.:
B60R 21/0132 (2006.01)
B60R 21/0136 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03786213 .3**
86 Fecha de presentación : **17.12.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1585652**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **19.10.2005**

54 Título: **Método para controlar un conjunto de actuación del capó de un vehículo para proteger a los peatones en el caso de impacto contra el parachoques delantero del vehículo.**

30 Prioridad: **17.12.2002 IT T002A1091**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **TRW Automotive Italia S.p.A**
Corso Stati Uniti, 41
10129 Torino, IT
TRW Automotive GmbH

72 Inventor/es: **Olivero, Patrizia;**
Ünlü, Timur y
Rosengarten, Marco

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 297 251 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).

ES 2 297 251 T3

DESCRIPCIÓN

Método para controlar un conjunto de actuación del capó de un vehículo para proteger a los peatones en el caso de impacto contra el parachoques delantero del vehículo.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un método para controlar un conjunto de actuación del capó de un vehículo para proteger a los peatones en el caso de impacto contra el parachoques delantero del vehículo.

Técnica anterior

Con se conoce, en una colisión frontal con un vehículo, un peatón es golpeado en primer lugar por el parachoques delantero, que es seguido normalmente por impacto contra el capó del vehículo.

Para prevenir lesiones graves a los peatones causadas por impacto contra el parachoques, deben reducirse en la mayor medida posible las fuerzas de impacto y, por lo tanto, la deceleración del peatón en el caso de impacto contra la parte delantera del vehículo.

Esto se puede realizar proporcionando un intersticio entre el capó y los componentes alojados dentro del compartimiento del motor cerrado por el capó, para permitir que la lámina de metal, de la que está fabricado el capó, se deforme de manera substancialmente libre y de esta manera amortigüe el impacto del peatón. Por ejemplo, en un vehículo que circula a 49 kilómetros por hora, debería dejarse un intersticio de al menos 80 mm entre el capó y los componentes alojados dentro del compartimiento del motor.

Para producir un intersticio debajo del capó, se han propuesto soluciones, en las que el vehículo está provisto con un conjunto de actuación del capó para mover el capó desde una posición cerrada del compartimiento del motor a una posición elevada en el caso de impacto.

El impacto es detectado utilizando un sensor montado en el parachoques delantero del vehículo y que suministra una señal de impacto que indica el impacto contra el amortiguador; la señal es suministrada a la unidad electrónica de control central del vehículo que, después de haber detectado el impacto, activa el conjunto de actuación del capó.

El documento DE 100 45 698 A1, considerado como la técnica más próxima, describe un sistema de activación del capó, con una sección de control que activa un actuador para elevar el capó de un vehículo en el caso de una colisión entre un parachoques del vehículo y un objeto. Para elevar el capón, la velocidad del vehículo debe exceder un primer valor umbral en el momento de la colisión y al mismo tiempo la capacidad de deformación del parachoques inducida por el impacto debe exceder un segundo valor umbral. El segundo valor umbral es variable y depende de la velocidad del vehículo.

En el documento WO 02/098715 A1, un detector para una disposición de seguridad en un automóvil está adaptado para detectar un impacto entre un parachoques del vehículo y un objeto, tal como un peatón. El detector incluye una tira de contacto adaptada para detectar el contacto entre el exterior del amortiguador y el objeto así como un sensor para determinar la aceleración del amortiguador. En particular, la aceleración del amortiguador se puede determinar como el valor medio o promedio calculado a partir de datos proporcionados por varios acelerómetros fijados al amortiguador. Un calculador analiza la aceleración detectada para determinar si está por debajo de un valor predeterminado. Si la aceleración detectada está por debajo del valor predeterminado, se genera una señal para elevar el capó.

Sin embargo, las soluciones propuestas hasta ahora tienen todas el inconveniente de que no se pueden utilizar para conseguir un efecto total, y reside en el conjunto de actuación del capó que es activado también por la unidad electrónica de control central del vehículo después de detectar el impacto contra el parachoques delantero del vehículo que no ha sido diseñada para el conjunto de actuación, dando lugar de esta manera a activación espuria del conjunto.

Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método de control de un conjunto de actuación del capó de un vehículo, diseñado para eliminar al menos parcialmente los inconvenientes mencionados anteriormente.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para controlar un conjunto de actuación del capó de un vehículo, de acuerdo con la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá a modo de ejemplo una forma de realización preferida, no limitativa, de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 muestra, esquemáticamente, un vehículo equipado con un conjunto de actuación del capó.

ES 2 297 251 T3

Las figuras 2, 3, 4 y 5 muestran diagramas de flujo del método de control de acuerdo con la invención.

Las figuras 6 y 7 muestran grafos de cantidades empleadas en el método de control de acuerdo con la invención.

5 Mejor modo de realización de la invención

El número 1 en la figura 1 indica, en conjunto, un vehículo equipado con un conjunto de actuación del capó 2 para proteger a peatones 3 en el caso de impacto frontal contra un vehículo 1.

10 Más específicamente, el conjunto de actuación del capó 2, que se conoce y, por lo tanto, no se describe en detalle, puede ser con preferencia, aunque no necesariamente, del tipo que comprende substancialmente un dispositivo de elevación derecho 4 y un dispositivo de elevación izquierdo 5, cada uno de los cuales tiene un dispositivo de control integrado relativo y que están interpuestos entre el bastidor y porciones traseras derecha e izquierda del capó 6 del
15 vehículo 1 para elevar la porción trasera del capó 6 desde la posición cerrada del compartimiento del motor hasta una posición de seguridad elevada.

El vehículo 1 comprende también un sensor de impacto 7 de fibra óptica montado en el parachoques delantero y que se extiende a lo largo de toda la longitud del parachoques delantero 8 del vehículo 1 y que suministra una señal de impacto IMPACT que contiene información relacionada con la presión y/o duración del impacto; un sensor de
20 aceleración derecho 9 y un sensor de aceleración izquierdo 10 montados, respectivamente, en los extremos derecho e izquierdo del parachoques delantero 8 del vehículo 1 y que suministran, respectivamente, una señal de aceleración derecha ACC_DX y una señal de aceleración izquierda ACC_SX que indican una deceleración inducida por impacto sobre los extremos derecho e izquierdo del parachoques delantero 8, respectivamente; y una unidad electrónica de control 11, que recibe la señal de impacto IMPACT y las señales de aceleración derecha e izquierda ACC_DX, ACC_SX
25 desde el sensor de impacto 7 y desde los sensores de aceleración derecho e izquierdo 9, 10 y suministra una señal de activación FIRE para activar el conjunto de actuación del capó 2 y para elevarlo de esta manera 6 después de la detección del impacto delantero del vehículo 1 contra un peatón 3.

Más específicamente, la unidad electrónica de control central 11 procesa la señal de impacto IMPACT y las señales de aceleración derecha e izquierda ACC_DX, ACC_SX, como se describe a continuación en detalle con referencia al
30 diagrama de flujo de la figura 2, para determinar si el impacto sobre el parachoques delantero 8 es causado por impacto del vehículo 1 contra un peatón 3 -en cuyo caso, debe activarse el conjunto de actuación del capó- o por impacto de otro tipo -en cuyo caso, no debe activarse el conjunto de actuación del capó 2.

35 Además, la unidad electrónica de control central 11 solamente procesa la señal de impacto IMPACT y las señales de aceleración derecha e izquierda ACC_DX, ACC_SX cuando la velocidad del vehículo está dentro de un rango predeterminado, que depende, entre otras cosas, del tipo de conjunto de actuación del capó 2, con el que el vehículo 1 está equipado.

40 Las pruebas han mostrado, de hecho, que no existe ningún punto en la activación del conjunto de actuación del capó 2 a las velocidades del vehículo 1 fuera de un rango mínimo - máximo. A velocidad por debajo de mínima, es altamente improbable que el impacto provoque la caída del peatón 3 e incida en el capó 6, y el intercambio de energía a baja velocidad de impacto 1 y el peatón es tan reducido en cualquier caso que se excluye prácticamente cualquier riesgo de daño del cerebro causado por impacto del peatón 3 contra el capó 6. A velocidad por encima de máxima, por
45 otra parte, las trayectorias recorridas por el peatón 3, después del impacto, son tales que se previene que la cabeza del peatón incida sobre el capó 6. Además, a alta velocidad, el tiempo de actuación del conjunto de actuación del capó 2 se vuelve crítico, en el sentido de que se puede provocar que la cabeza del peatón 3 incida sobre el capó 6, puesto que este capó está siendo elevado todavía, incrementando de esta manera el intercambio de energía entre el peatón 3 y el capó 6 y, por lo tanto, el riesgo de daño.

50 Más específicamente, con referencia a la figura 2, se adquieren en primer lugar un número de valores umbrales mínimo y máximo, memorizados anteriormente en la memoria de la unidad electrónica de control central 11 cuando se calibra el conjunto de actuación del capó 2 (bloque 80) y en particular:

- 55 - un valor mínimo de impacto V_MIN, con el que se compara una señal media de impacto CMA para determinar si ha de tener lugar o no un impacto sobre el parachoques delantero 8 del vehículo 1;
- una pareja de valores mínimo y máximo de la aceleración AMA_DX_MIN y AMA_DX_MAX, con los que se compara una señal de aceleración derecha media AMA_DX;
- 60 - una pareja de valores mínimo y máximo de la aceleración AMA_SX_MIN y AMA_SX_MAX, con los que se compara una señal de aceleración izquierda media AMA_SX;
- un umbral TH_AMA, con el que se comparan la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX;
- 65 - una pareja de valores mínimo y máximo de la velocidad VEL_DX_MIN y VEL_DX_MAX, con los que se compara una señal de velocidad derecha VEL_DX;

ES 2 297 251 T3

- una pareja de valores mínimo y máximo de la velocidad VEL_SX_MIN y VEL_SX_MAX, con los que se compara una señal de velocidad izquierda VEL_SX;
- una velocidad mínima VEL_MIN y una velocidad máxima VEL_MAX, por ejemplo de 20 y 50 km/h, con las que se compara la velocidad del vehículo 1;
- un umbral TH_VEL, con el que se comparan la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX;
- una pareja de valores mínimo y máximo de tiempo CLOSE_TIME_MIN y CLOSE_TIME_MAX, con los que se comparte el tiempo de impacto sobre el parachoques delantero 8 del vehículo 1; y
- dos valores mínimos de eventos EVENT_MIN_AMA y EVENT_MIN_VEL, con los que se comparan los contadores de eventos.

Más específicamente, el valor mínimo de impacto V_MIN define un umbral por debajo del cual no ha de tener lugar definitivamente ningún impacto sobre el parachoques delantero 8 del vehículo 1; los valores de aceleración mínima AMA_DX_MIN y AMA_SX_MIN y los valores de aceleración mínima VEL_DX_MIN y VEL_SX_MIN definen energías de impacto mínimas por debajo de las cuales no existe ningún punto de activación en el conjunto de actuación del capó; y los valores de aceleración máxima AMA_DX_MAX y AMA_SX_MAX y los valores de velocidad máxima VEL_DX_MAX y VEL_SX_MAX definen energías de impacto máximas por encima de las cuales no existe tampoco ningún punto de activación en el conjunto de actuación del capó, implicando en ambos casos impacto contra un objeto distinto a un peatón.

Los umbrales TH_AMA y TH_VEL tienen un patrón escalonado, opuesto a valores constantes, siendo el primero una función de la amplitud de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y de la señal de aceleración izquierda media AMA_SX, como se explica en detalle a continuación, y siendo la segunda una función de la amplitud de la señal de velocidad derecha VEL_DX y de la señal de velocidad izquierda VEL_SX, como se explica en detalle más adelante.

Finalmente, los valores mínimo y máximo de tiempo CLOSE_TIME_MIN, CLOSE_TIME_MAX, que pueden adoptar, por ejemplo, valores de aproximadamente 10-15 ms y 40 ms, respectivamente, definen tiempos de impacto mínimo y máximo por debajo y por encima de los cuales, respectivamente, es altamente improbable un impacto que implique a un peatón 3, de manera que no es necesario que se active el conjunto de actuación del capó 2.

La velocidad VEL del vehículo 1 es adquirida entonces (bloque 90) y comparada con la velocidad mínima VEL_MIN y con la velocidad máxima VEL_MAX (bloque 100). Si la velocidad VEL del vehículo 1 está por debajo de la velocidad mínima VEL_MIN o por encima de la velocidad máxima VEL_MAX (salida NO del bloque 100), entonces no es necesario activar el conjunto de actuación del capó 2 y el bloque 100 retorna al bloque 90 hasta que la velocidad VEL caiga dentro del rango de la velocidad mínima VEL_MIN y de la velocidad máxima VEL_MAX. A la inversa, si la velocidad VEL cae dentro del rango de la velocidad mínima VEL_MIN y de la velocidad máxima VEL_MAX (salida SÍ del bloque 100), entonces se inicia el proceso real de determinación de impacto o no del peatón 3 contra el parachoques delantero 8 del vehículo 1.

Más específicamente, se adquieren en primer lugar la señal de impacto IMPACT y las señales de aceleración derecha e izquierda ACC_DX, ACC_SX y se calculan las medias móviles de la señal de impacto IMPACT y de las señales de aceleración derecha e izquierda ACC_DX, ACC_SX para generar una señal media de impacto CMA, una señal de aceleración derecha media AMA_DX, y una señal de aceleración izquierda media AMA_SX, respectivamente (bloque 120). La señal de aceleración derecha medias AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX son integradas entonces en el tiempo para generar una señal de velocidad derecha VEL_DX y una señal de velocidad izquierda VEL_SX, respectivamente (bloque 130).

Se inicializan cuatro contadores de eventos AMA_SX_EVENT, AMA_DX_EVENT, VEL_DX_EVENT, VEL_SX_EVENT que son utilizados para memorizar la existencia de eventos asociados con los sensores de aceleración derecho e izquierdo, como se explica en detalle más adelante, y se reponen a cero la señal de aceleración derecha media AMA_DX, la señal de aceleración izquierda media AMA_SX, la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX (bloque 140).

La señal media de impacto CMA se compara entonces con el valor mínimo de impacto V_MIN (bloque 150). Si la señal media de impacto CMA está por debajo del valor mínimo de impacto V_MIN (salida NO del bloque 150), esto significa que no ha contactado ningún objeto con el parachoques delantero 8 del vehículo, y el bloque 150 permanece en estado de disponibilidad. A la inversa, si la señal media de impacto CMA está por encima del valor mínimo de impacto V_MIN (salida SÍ del bloque 150), esto significa que no ha contactado ningún objeto con el parachoques delantero 8 del vehículo, por lo que se inicia la medición del tiempo de impacto CLOSE_TIME, que se define como la longitud de tiempo durante el que la señal media de impacto permanece por encima del valor mínimo de impacto V_MIN (bloque 160).

ES 2 297 251 T3

Entonces se realizan tres rutinas paralelas para determinar independientemente si el peatón impacta o no contra el parachoques 8 del vehículo 1, y en las que la primera rutina trabaja sobre la base de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX tomadas individualmente (bloque 170), la segunda rutina trabaja sobre la base de la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX tomadas individualmente (bloque 180), y la tercera rutina trabaja sobre la base de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX combinadas, así como sobre la base de la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX combinadas (bloque 185), como se explica en detalle más adelante con referencia a los diagramas de flujo de las figuras 3, 4 y 5, respectivamente.

Una vez completadas las tres rutinas, se realiza una verificación para determinar si al menos una de ellas ha determinado un impacto de un peatón contra el parachoques 8 del vehículo (bloque 190). Si ninguna de las rutinas ha determinado un impacto de un peatón contra el parachoques 8 del vehículo (salida NO del bloque 190), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 140 en adelante. A la inversa, si al menos una de las rutinas ha determinado un impacto de un peatón contra el parachoques 8 del vehículo 1 (salida SÍ del bloque 190), se genera la señal FIRE para activar el conjunto de actuación del capó (bloque 200), y se termina el procedimiento.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de las operaciones realizadas en la primera rutina para determinar el impacto de un peatón contra el parachoques 8 del vehículo 1 sobre la base de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX tomadas individualmente.

Como se muestra en la figura 3, la señal de aceleración izquierda media AMA_SX se compara en primer lugar con los valores mínimo y máximo de la aceleración AMA_SX_MIN y AMA_SX_MAX (bloque 210).

Si la señal de aceleración izquierda media AMA_SX está fuera del rango definido por los valores mínimo y máximo de la aceleración AMA_SX_MIN y AMA_SX_MAX (salida NO del bloque 210), se repone a cero el contador de eventos AMA_SX_EVENT (bloque 220), y se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 250. A la inversa, si la señal de aceleración izquierda media AMA_SX está dentro del rango definido por los valores mínimo y máximo de la aceleración AMA_SX_MIN y AMA_SX_MAX (salida SÍ del bloque 210), se incrementa una unidad el contador de eventos AMA_SX_EVENT (bloque 230).

El contador de eventos AMA_SX_EVENT se compara entonces con el valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (bloque 240). Si el contador AMA_SX_EVENT está por debajo del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (salida NO del bloque 240), se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 250. A la inversa, si el contador AMA_SX_EVENT está por encima del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (salida SÍ del bloque 240), se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 310).

Del bloque 250 - al que se ha llegado, como se indica, cuando el contador de eventos AMA_SX_EVENT está por debajo del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (salida NO del bloque 240), y también cuando se repone a cero el contador de eventos AMA_SX_EVENT (bloque 220)- se compara la señal de aceleración derecha media AMA_DX con los valores mínimo y máximo de la aceleración AMA_DX_MIN y AMA_DX_MAX.

Si la señal de aceleración derecha media AMA_DX está fuera del rango definido por los valores mínimo y máximo de la aceleración AMA_DX_MIN y AMA_DX_MAX (salida NO del bloque 250), se repone a cero el contador de eventos AMA_DX_EVENT (bloque 260), y se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 290. A la inversa, si la señal de aceleración derecha media AMA_DX está dentro del rango definido por los valores mínimo y máximo de la aceleración AMA_DX_MIN y AMA_DX_MAX (salida SÍ del bloque 250), se incrementa una unidad el contador de eventos AMA_DX_EVENT (bloque 270).

El contador de eventos AMA_DX_EVENT se compara entonces con el valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (bloque 280). Si el contador de eventos AMA_DX_EVENT está por debajo del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (salida NO del bloque 280), se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 290. A la inversa, si el contador de eventos AMA_DX_EVENT está por encima del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (salida SÍ del bloque 280), se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 310.

Del bloque 290 - al que se ha llegado, como se indica, cuando el contador de eventos AMA_SX_EVENT está por debajo del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (salida NO del bloque 280), y también cuando se repone a cero el contador de eventos AMA_SX_EVENT (bloque 260)- se compara la señal media de impacto CMA con el valor mínimo de impacto V_MIN.

Si la señal media de impacto CMA está por debajo del valor mínimo de impacto V_MIN (salida NO del bloque 290), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 140 en adelante. A la inversa, si la señal media de impacto CMA está todavía por encima del valor mínimo de impacto V_MIN (salida SÍ del bloque 290), se compara el tiempo de impacto CLOSE_TIME con el valor máximo de tiempo CLOSE_TIME_MAX (bloque 300).

Si el tiempo de impacto CLOSE_TIME está por debajo del valor máximo de tiempo CLOSE_TIME_MAX (salida NO del bloque 300), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 210 en adelante. A la inversa, si el

ES 2 297 251 T3

tiempo de impacto CLOSE_TIME está por encima del valor máximo de tiempo CLOSE_TIME_MAX (salida SÍ del bloque 300), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 140 en adelante.

5 Del bloque 310 - al que se ha llegado, como se indica, cuando el contador de eventos AMA_SX_EVENT está por encima del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (salida SÍ del bloque 240), y también cuando el contador de eventos AMA_DX_EVENT está por encima del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_AMA (salida SÍ del bloque 280)- se compara el tiempo de impacto CLOSE_TIME con el valor mínimo de tiempo CLOSE_TIME_MIN.

10 Si el tiempo de impacto CLOSE_TIME está por encima de l valor mínimo de tiempo CLOSE_TIME_MIN (salida SÍ del bloque 310), se realiza una verificación para determinar el impacto del peatón contra el parachoques delantero 8 del vehículo 1 (bloque 320). A la inversa, si el tiempo de impacto CLOSE_TIME está por debajo del valor mínimo de tiempo CLOSE_TIME_MIN (salida NO del bloque 310), se compara la señal media de impacto CMA con el valor mínimo de impacto V_MIN (bloque 310).

15 Si la señal media de impacto CMA está por debajo del valor mínimo de impacto V_MIN (salida NO del bloque 330), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 140 en adelante. A la inversa, si la señal media de impacto CMA está por encima del valor mínimo de impacto V_MIN (salida SÍ del bloque 330), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 310 en adelante.

20 La figura 4 muestra un diagrama de bloques de las operaciones realizadas en la segunda rutina para determinar el impacto del peatón contra el parachoques 8 del vehículo sobre la base de la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX tomadas individualmente.

25 Como se muestra en la figura 4, la señal de velocidad izquierda VEL_SX es comparada en primer lugar con los valores mínimo y máximo de la velocidad VEL_SX_MIN y VEL_SX_MAX (bloque 410).

30 Si la señal de velocidad izquierdas VEL_SX está fuera del rango definido por los valores mínimo y máximo de la velocidad VEL_SX_MIN y VEL_SX_MAX (salida NO del bloque 410), se repone a cero el contador de eventos VEL_SX_EVENT (bloque 420), y se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 450. A la inversa, si la señal de velocidad izquierda VEL_SX está dentro del tango definido por los valores mínimo y máximo de la velocidad VEL_SX_MIN y VEL_SX_MAX (salida SÍ del bloque 410), se incrementa una unidad el contador de eventos VEL_SX_EVENT (bloque 430).

35 El contador de eventos VEL_SX_EVENT es comparado entonces con el valor mínimo de eventos EVENT_MIX_VEL (bloque 440). Si el contador VEL_SX_EVENT está por debajo del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_VEL (salida NO del bloque 440), se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 450. A la inversa, si el contador VEL_SX_EVENT está por encima del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_VEL (salida SÍ del bloque 440), se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 510.

40 Del bloque 450 - al que se llega, como se indica, cuando el contador de eventos VEL_SX_EVENT está por debajo del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_VEL (salida NO del bloque 440), y también cuando se ha repuesto a cero el contador de eventos VEL_SX_EVENT (bloque 420)- se compara la señal de velocidad derecha con valores mínimo y máximo de la velocidad VEL_DX_MIN y VEL_DX_MAX.

45 Si la señal de velocidad derecha VEL_DX está fuera del rango definido por valores mínimo y máximo de la velocidad VEL_DX_MIN y VEL_DX_MAX (salida NO del bloque 450), se repone a cero el contador de eventos VEL_DX_EVENT (bloque 460), y se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 490. A la inversa, si la señal de velocidad derecha VEL_DX está dentro del rango definido por valores mínimo y máximo de la velocidad VEL_DX_MIN y VEL_DX_MAX (salida SI del bloque 450), se incrementa una unidad el contador de eventos VEL_DX_EVENT (bloque 470).

50 El contador de eventos VEL_DX_EVENT es comparado entonces con el valor mínimo de eventos EVENT_MIN_VEL (bloque 480). Si el contador de eventos VEL_DX_EVENT está por debajo del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_VEL (salida NO del bloque 480), se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 490. A la inversa, si el contador de eventos VEL_DX_EVENT está todavía por encima del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_VEL (salida SÍ del bloque 480), se realizan las operaciones descritas a continuación con referencia al bloque 510.

60 Del bloque 490 - al que se llega, como se indica, cuando el contador de eventos VEL_DX_EVENT está por debajo del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_VEL (salida NO del bloque 480) y también cuando se repone a cero el contador de eventos VEL_DX_EVENT (bloque 460)- se compara la señal media de impacto CMA con el valor mínimo de impacto V-MIN.

65 Si la señal media de impacto CMA está por debajo del valor mínimo de impacto V_MIN (salida NO del bloque 490), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 140 en adelante. A la inversa, si la señal media de impacto CMA está por encima del valor mínimo de impacto V_MIN (salida SÍ del bloque 490), se compara el tiempo de impacto CLOSE_TIME con el valor máximo de tiempo CLOSE_TIME_MAX (bloque 500).

ES 2 297 251 T3

Si el tiempo de impacto CLOSE_TIME está por debajo del valor máximo de tiempo CLOSE_TIME_MAX (salida NO del bloque 500), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 410 en adelante. A la inversa, si el tiempo de impacto CLOSE_TIME está por encima del valor máximo de tiempo CLOSE_TIME_MAX (salida SÍ del bloque 500), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 140 en adelante.

Del bloque 510 -al que se llega, como se indica, cuando el contador de eventos VEL_SX_EVENT está por encima del valor mínimo de eventos EVENT_MIN_VEL (salida SÍ del bloque 440) y también cuando el contador de eventos VEL_DX_EVENT está por encima del valor mínimo de eventos EVENT_MIN-VEL (salida SÍ del bloque 480)- se compara el tiempo de impactos CLOSE_TIME con el valor mínimo de tiempo CLOSE_TIME_MIN.

Si el tiempo de impacto CLOSE_TIME está por encima del valor mínimo de tiempo CLOSE_TIME-MIN (salida SÍ del bloque 510), se realiza una verificación para determinar el impacto del peatón contra el parachoques delantero 8 del vehículo 1 (bloque 520). A la inversa, si el tiempo de impacto CLOSE_TIME está por debajo del valor mínimo de tiempo CLOSE_TIME-MIN (salida NO del bloque 510), se compara la señal media de impacto CMA con el valor mínimo de impacto V_MIN (bloque 530).

Si la señal media de impacto CMA está por debajo del valor mínimo de impacto V_MIN (salida NO del bloque 530), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 140 en adelante. A la inversa, si la señal media de impacto CMS está por encima del valor mínimo de impacto V_MIN (salida SÍ del bloque 530), se repiten las operaciones descritas con referencia al bloque 510 en adelante.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo de las operaciones realizadas por la tercera rutina para determinar el impacto del peatón contra el parachoques 8 del vehículo 1 sobre la base de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX combinadas y sobre la base de la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX combinadas.

Esta rutina se basa en el principio siguiente. Si la amplitud de una señal de aceleración izquierda media AMA_SX se representa en un diagrama cartesiano X, Y como una función de la amplitud de una señal de aceleración derecha media MA_DX, se obtiene un lóbulo que se inclina más o menos con respecto a los dos ejes en función cuál de las dos amplitudes sea mayor, es decir, en función de dónde se produzca el impacto contra el parachoques delantero 8 del vehículo 1.

Es decir, como se muestra en la figura 6, en el caso del impacto contra una porción derecha del parachoques delantero 8, el lóbulo resultante está más próximo al eje de la señal de aceleración derecha media AMA_DX, puesto que la amplitud de la señal de aceleración derecha media AMA_DX es mayor que la de la señal de aceleración izquierda media AMA_SX. A la inversa, en el caso de un impacto contra la porción izquierda del parachoques delantero 8, el lóbulo resultante está más próximo a la señal de aceleración izquierda media AMA_SX, puesto que la amplitud de la señal de aceleración izquierda media AMA_SX es mayor que la de la señal de aceleración derecha media AMA_DX. Mientras que en el caso de impacto contra una porción central del parachoques delantero 8, el lóbulo resultante está localizado entre las dos primeras, puesto que la amplitud de la señal de aceleración derecha media AMA_DX es substancialmente igual a la señal de aceleración izquierda medias AMA_SX.

A continuación, representando sobre el diagrama cartesiano todos los lóbulos relacionados con una serie de impactos distintos a un peatón contra el parachoques delantero 8 del vehículo - que, como se ha indicado, no requieren la activación de conjunto de actuación del capó 2, y cuyas características se pueden definir por normas específicas emitidas por autoridades apropiadas o directamente por el fabricante de un vehículo- se puede trazar una línea escalonada que representa substancialmente la envolvente de todos estos lóbulos, y que divide el diagrama cartesiano en dos zonas: la zona (rayada) unida por la línea escalonada representa puntos que implican impactos distintos a un peatón y, por lo tanto, que no requieren la activación del conjunto de actuación del capó 2, y la zona restante del diagrama representa puntos que implican impacto del peatón y que requieren, por lo tanto, la activación del conjunto de actuación del capó 2. La línea escalonada define el umbral TH_AMA referido anteriormente con referencia al bloque 80, y con el que se comparan la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX, tomadas juntas.

Lo mismo se aplica también a la señal de velocidad derecha VEL_DX y a la señal de velocidad izquierda VEL_SX, permitiendo de esta manera definir el umbral TH-VEL referido anteriormente con referencia al bloque 80, y con el que se comparan la señal de la velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX (figura 7). La única diferencia con respecto al umbral TH_AMA es que representando la amplitud de la señal de velocidad izquierda como una función de la amplitud de una señal de velocidad derecha VEL_DX sobre un diagrama cartesiano X, Y se produce una línea opuesta a un lóbulo.

Como se muestra en la figura 5, la tercera rutina determina, por lo tanto, si el punto definido por las amplitudes de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media cae dentro de la zona delimitada por la línea escalonada que define el umbral TH_AMA y si el punto definido por las amplitudes de la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX cae dentro de la zona delimitada por la línea escalonada que define el umbral TH_VEL (bloque 600).

ES 2 297 251 T3

Más específicamente, las amplitudes de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX se comparan realmente con el umbral TH_AMA comprándolas con valores umbrales individuales que definen las varias porciones del patrón escalonado del umbral TH_AMA. Más específicamente, en el caso de impacto contra la porción derecha del parachoques delantero 8 del vehículo 1, se compara la amplitud de la señal de aceleración derecha media AMA_DX con un valor umbral que define la porción horizontal derecha inferior del umbral TH_AMA en la figura 6; en el caso de impacto contra la porción izquierda del parachoques delantero 8 del vehículo 1, se compara la amplitud de la señal de aceleración izquierda media AMA_SX con un valor umbral que define la porción vertical izquierda superior del umbral TH_AMA en la figura 6; y en el caso de impacto contra la porción central del parachoques delantero 8 del vehículo 1, se comparan la amplitud de la señal de aceleración derecha medias AMA_DX y la amplitud de la señal de aceleración izquierda media AMA_SX con valores umbrales respectivos que definen las porciones centrales horizontal y vertical del umbral TH_AMA en la figura 6.

Lo mismo se aplica evidentemente también cuando se comparan las amplitudes de la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX con el umbral TH_VEL.

Si ambos puntos definidos, respectivamente, por las amplitudes de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX, y por las amplitudes de la señal de velocidad derecha VEL_DX y la señal de velocidad izquierda VEL_SX están fuera de las zonas delimitadas por umbrales TH_AMA y TH_VEL respectivos (salida SÍ del bloque 600), esto indica el impacto del peatón contra el parachoques delantero 8 del vehículo 1 (bloque 610). A la inversa, si incluso uno de los dos puntos definidos, respectivamente, por las amplitudes de la señal de aceleración derecha media AMA_DX y la señal de aceleración izquierda media AMA_SX y por las amplitudes de la señal de velocidad derecha VEL_DX y por las amplitudes de la señal de velocidad izquierda VEL_SX, se encuentra dentro de la zona delimitada por el umbral TH_AMA o RH_VEL respectivo (salida NO en el bloque 600), esto indica un impacto distinto a un peatón contra el parachoques delantero 8 del vehículo (bloque 620).

Las ventajas de la presente invención se explicarán a partir de la descripción precedente.

En particular, los ensayos han mostrado que la solución propuesta proporciona una reducción drástica de la activación espuria del conjunto de actuación del capó 2.

Claramente, se pueden realizar cambios en el método de control como se describe e ilustra aquí, sin apartarse, sin embargo, del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, en oposición al uso de dos señales de aceleración, una derecha y una izquierda, cada una de las dos rutinas para determinar el impacto del peatón contra el parachoques delantero 8 del vehículo 1, como se describe con referencia a los bloques 170 y 180 en los diagramas de flujo de la figura 2 y de las figuras 3 y 4, pueden ser realizadas utilizando una señal de aceleración generada por un sensor de aceleración localizado de forma adecuada sobre el parachoques delantero del vehículo.

Independientemente de si se utilizan uno o dos señales de aceleración, el impacto del peatón puede ser determinado utilizando la/s señal/es de aceleración directamente, sin calcular la media móvil.

Además, el impacto del peatón contra el parachoques delantero 8 del vehículo 1 puede ser determinado utilizando solamente una de las dos ruinas y, por lo tanto, o bien solamente sobre la base de la/s señal/es media/s de aceleración (o directamente sobre la/s señal/es de aceleración) o la/s señal/es de velocidad (generadas a su vez a partir de la/s señal/es media/s de aceleración o la/s señal/es de aceleración).

ES 2 297 251 T3

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de un conjunto de actuación de un capó (2) de un vehículo (1) para proteger a peatones (3) en el caso de impacto contra el amortiguador delantero (8) del vehículo (1), que comprende las etapas de:

- adquirir una señal de impacto (IMPACT, CMA) que contiene información relacionada con la presencia y/o duración del impacto contra el amortiguador delantero (8);
- adquirir una primera señal de aceleración (ACC_DX, AMA_DX, VEL_DX), que indica la intensidad de la deceleración inducida por el impacto de una porción extrema del parachoques delantero (8), y una segunda señal de aceleración (ACC_SX, AMA_SX, VEL_SX) que indica la intensidad de la deceleración inducida por el impacto de una porción extrema opuesta del parachoques delantero (8);
- comparar la señal de impacto (IMPACT, CMA) y las señales de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) con valores umbrales respectivos (V_MIN, AMA_DX_MIN, AMA_DX_MAX, AMA_SX_MIN, AMA_SX_MAX, VEL_DX_MIN, VEL_DX_MAXD, VEL_SX_MIN, VEL_SX_MAX, TH_AMA, TH_VEL);
- determinar si debe activarse el conjunto de actuación del capó (2) sobre la base del resultado de dichas comparaciones;

caracterizado porque la etapa de comparación de la señal de impacto y las señales de aceleración con valores umbrales respectivos comprende las etapas de:

- comparar la señal de impacto (IMPACT, CMA) con un valor umbral mínimo (V_MIN);
- dividir un diagrama de las amplitudes de dichas primera y segunda señales de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) en una primera y una segunda zonas (TX_AMA, TX_VEL), siendo definida dicha primera zona por las amplitudes de dichas primera y segunda señales de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) generadas por impacto de un peatón (3) contra dicho parachoques delantero (8), y siendo definida dicha segunda zona por las amplitudes de dichas primera y segunda señales de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) generadas por impacto de un objeto distinto a un peatón (3) contra dicho parachoques delantero (8);

y porque la etapa de determinar si debe activarse el conjunto de actuación del capó (2) comprende la etapa de:

- activar el conjunto de actuación del capó (2) cuando la señal de impacto (IMPACT, CMA) cumple una primera relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (V_MIN) al menos durante un tiempo mínimo predeterminado (CLOSE_TIME_MIN) y las amplitudes de dichas primera y segunda señales de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) se encuentran dentro de dicha primera zona (TH_AMA, TH_VEL).

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa de comparar la señal de impacto y la señal de aceleración con los valores umbrales respectivos comprende las etapas de:

- comparar la señal de impacto (IMPACT, CMA) con un valor umbral mínimo (V_MIN);
- comparar la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) con un valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN);

y porque la etapa de determinar si se activa el conjunto de actuación del capó (2) comprende la etapa de:

- activar el conjunto de actuación del capó (2) cuando la señal de impacto (IMPACT, CMA) cumple una primera relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (V_MIN) al menos durante un tiempo mínimo predeterminado (CLOSE_TIME_MIN) y la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) cumple una segunda relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN) al menos durante un tiempo mínimo predeterminado (EVENT_MIN_AMA, EVENT_MIN_VEL).

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque la etapa de determinar si debe activarse el conjunto de actuación del capó (2) comprende también la etapa de:

- no activar el conjunto de actuación del capó (2) cuando la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) no cumple la segunda relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN) al menos durante un tiempo mínimo predeterminado (EVENT_MIN_AMA, EVENT_MIN_VEL) dentro de un

ES 2 297 251 T3

tiempo máximo predeterminado (CLOSE_TIME_MAX) desde el instante en el que la señal de impacto (IMPACT, CMA) cumple la primera relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (V_MIN).

5 4. Un método de acuerdo con la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque la primera relación predeterminada se define por la condición de que la señal de impacto (IMPACT, CMA) esté por encima del valor umbral mínimo respectivo (V_MIN), y porque la segunda relación predeterminada se define por la condición de que la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) esté por encima del valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN).

10 5. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque la etapa de comparación comprende también la etapa de:

15 - comparar la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) con un valor umbral máximo respectivo (AMA_DX_MAX, AMA_SX_MAX, VEL_DX_MAX, VEL_SX_MAX);

y porque la etapa de determinar si debe activarse el conjunto de actuación del capó (2) comprende también la etapa de:

20 - activar el conjunto de actuación del capó (2) cuando la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) cumple también una tercera relación predeterminada con el valor umbral máximo respectivo (AMA_DX_MAX, AMA_SX_MAX, VEL_DX_MAX, VEL_SX_MAX).

25 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque la tercera relación predeterminada está definida por la condición de que la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) esté por debajo del valor umbral máximo respectivo (AMA_DX_MAX, AMA_SX_MAX, VEL_DX_MAX, VEL_SX_MAX).

30 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la etapa de comparar la señal de impacto y la señal de aceleración con valores umbrales respectivos comprende las etapas de:

- comparar la señal de impacto (IMPACT, CMA) con un valor umbral mínimo respectivo (V_MIN);

35 - comparar la primera y segunda señales de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) con un valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN);

y porque la etapa de determinar si debe activarse el conjunto de actuación del capó (2) comprende la etapa de:

40 - activar el conjunto de actuación del capó (2) cuando la señal de impacto (IMPACT, CMA) cumple una primera relación predeterminada con el valor umbral mínimo (V_MIN) respectivo al menos durante un tiempo mínimo predeterminado (CLOSE_TIME_MIN) y al menos la primera o segunda señales de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) cumple una segunda relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN) al menos durante un tiempo mínimo redeterminado (EVENT_MIN_AMA, EVENT_MIN_VEL).

50 8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la etapa de determinar si debe activarse el conjunto de actuación del capó (2) comprende también la etapa de:

55 - no activar el conjunto de actuación del capó (2) cuando ni la primera ni la segunda señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) cumple la segunda relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN) al menos durante un tiempo mínimo predeterminado (EVENT_MIN_AMA, EVENT_MIN_VEL) dentro de un tiempo máximo predeterminado (CLOSE_TIME_MAX) desde el instante en el que la señal de impacto (IMPACT, CMA) cumple la primera relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (V_MIN).

60 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** porque la primera relación predeterminada se define por la condición de que la señal de impacto (IMPACT, CMA) esté por encima del valor umbral mínimo respectivo (V_MIN) y porque la segunda relación predeterminada se define por la condición de que la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) esté por encima del valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN).

65 10. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** porque la etapa de comparar la señal de impacto y la primera y segunda señal de aceleración con los valores umbrales respectivos comprende también las etapas de:

ES 2 297 251 T3

- comparar la primera y la segunda señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) con un valor umbral máximo respectivo (AMA_DX_MAX, AMA_SX_MAX, VEL_DX_MAX, VEL_SX_MAX);

5 y porque la etapa de determinar si debe activarse el conjunto de actuación del capó (2) comprende también las etapas de:

- activar el conjunto de actuación del capó (2) cuando la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX), que cumple la segunda relación predeterminada con el valor umbral mínimo respectivo (AMA_DX_MIN, AMA_SX_MIN, VEL_DX_MIN, VEL_SX_MIN) al menos durante un periodo de tiempo mínimo predeterminado (EVENT_MIN_AMA, EVENT_MIN_VEL), cumple también una tercera relación predeterminada con el valor umbral máximo respectivo (AMA_DX_MAX, AMA_SX_MAX, VEL_DX_MAX, VEL_SX_MAX).

15 11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque la tercera relación predeterminada se define por la condición de que la señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) esté por debajo del umbral máximo respectivo (AMA_DX_MAX, AMA_SX_MAX, VEL_DX_MAX, VEL_SX_MAX).

20 12. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicha señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) es una señal de aceleración generada por un sensor de impacto (7) localizado en el parachoques delantero (8) del vehículo (1).

25 13. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque dicha señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) es la media móvil de una señal de aceleración generada por un sensor de impacto (7) localizado en el parachoques delantero (8) del vehículo (1).

30 14. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque dicha señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) es la integral de tiempo de una señal de aceleración generada por un sensor de impacto (7) localizado en el parachoques delantero (8) del vehículo (1).

35 15. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque dicha señal de aceleración (ACC_DX, ACC_SX, AMA_DX, AMA_SX, VEL_DX, VEL_SX) es la integral de tiempo de la media móvil de una señal de aceleración generada por un sensor de impacto (7) localizado en el parachoques delantero (8) del vehículo (1).

40

45

50

55

60

65

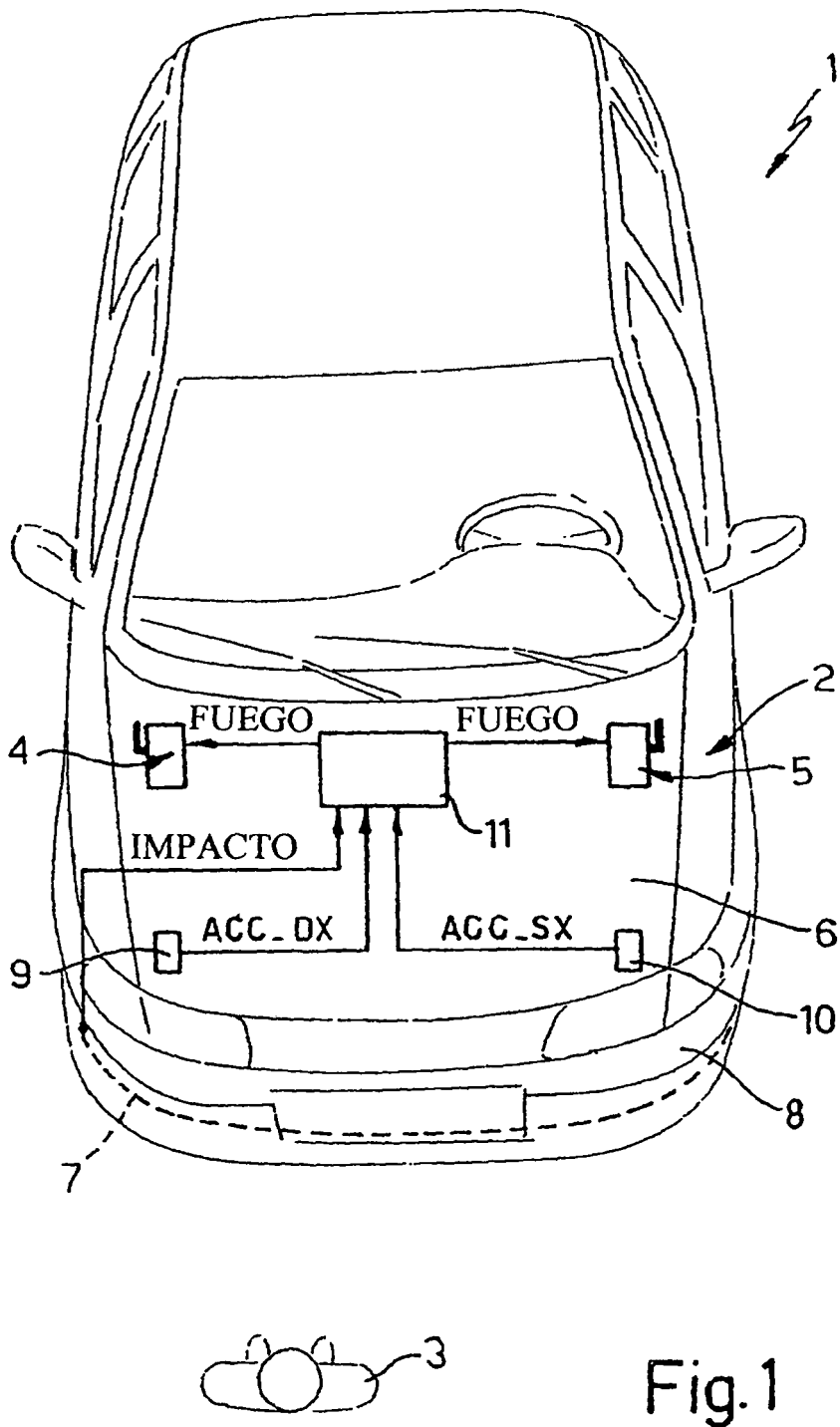


Fig.1

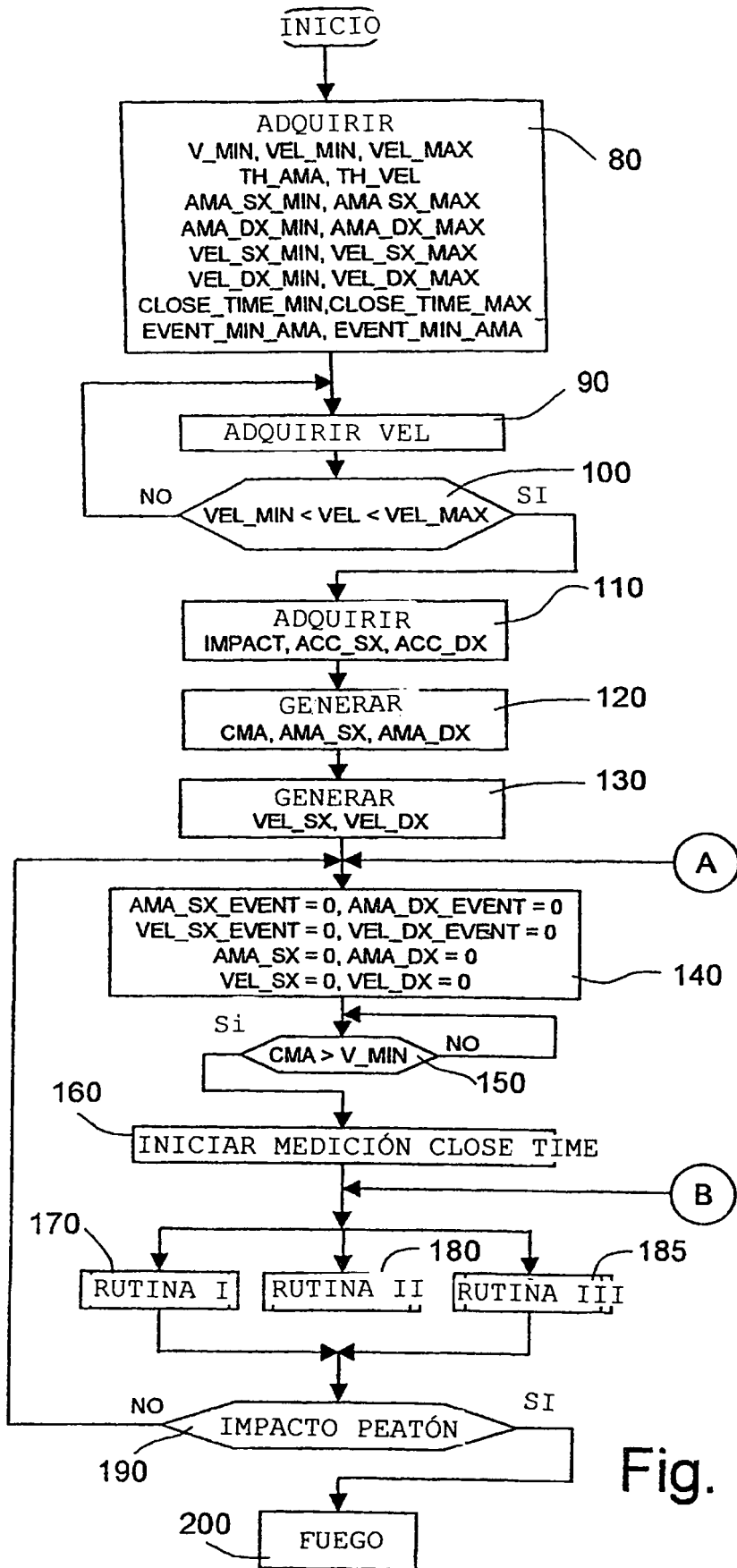


Fig. 2

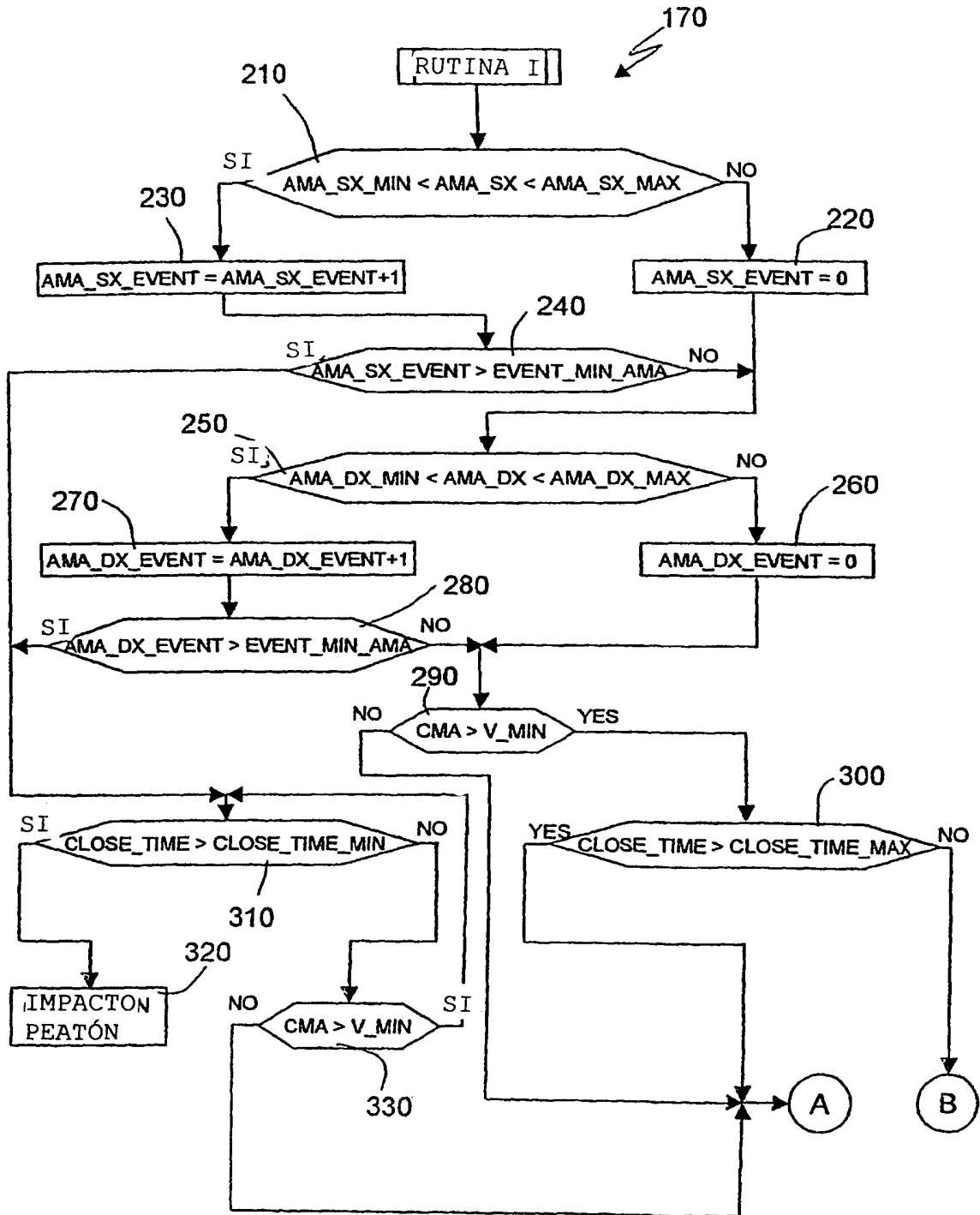


Fig. 3

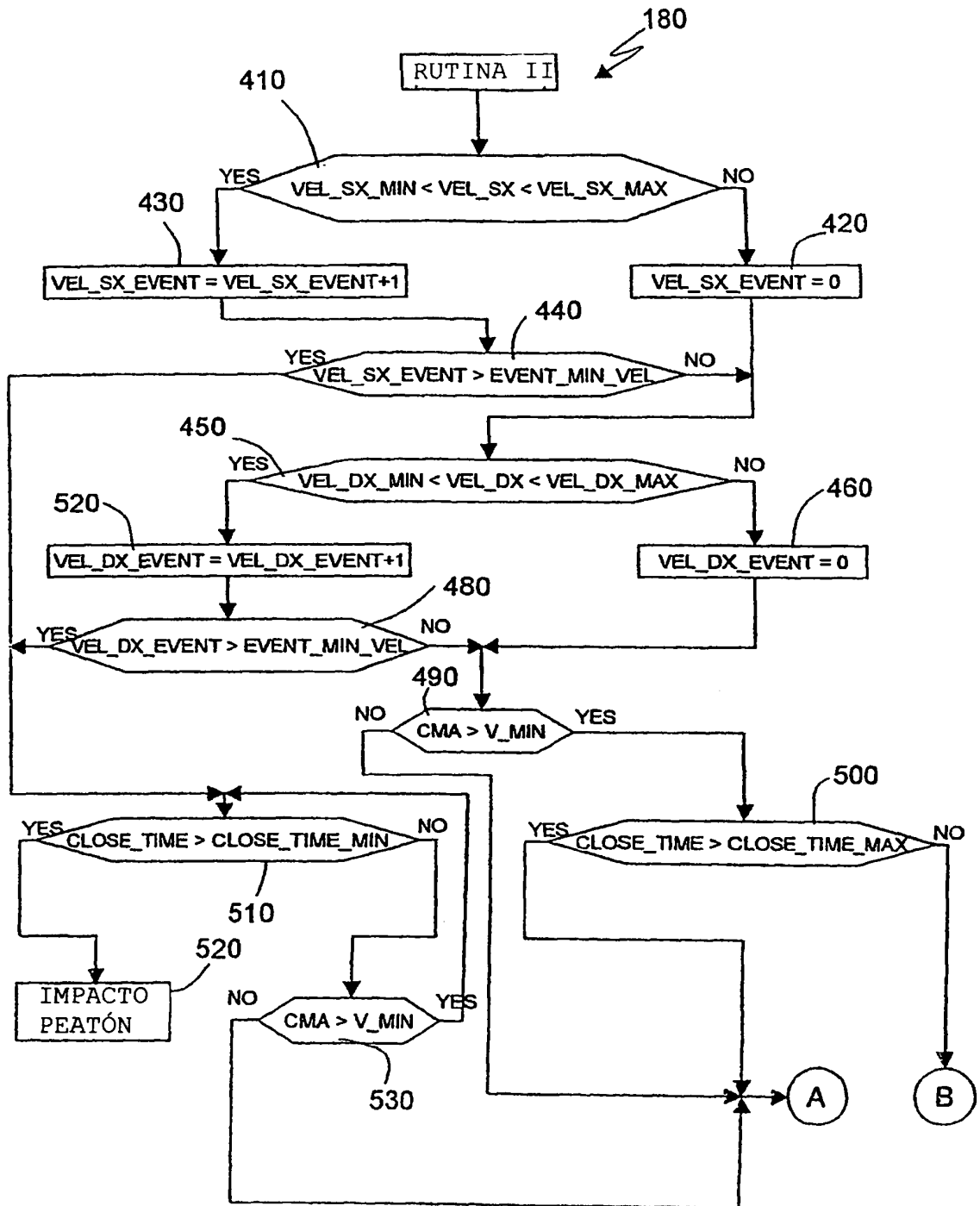


Fig. 4

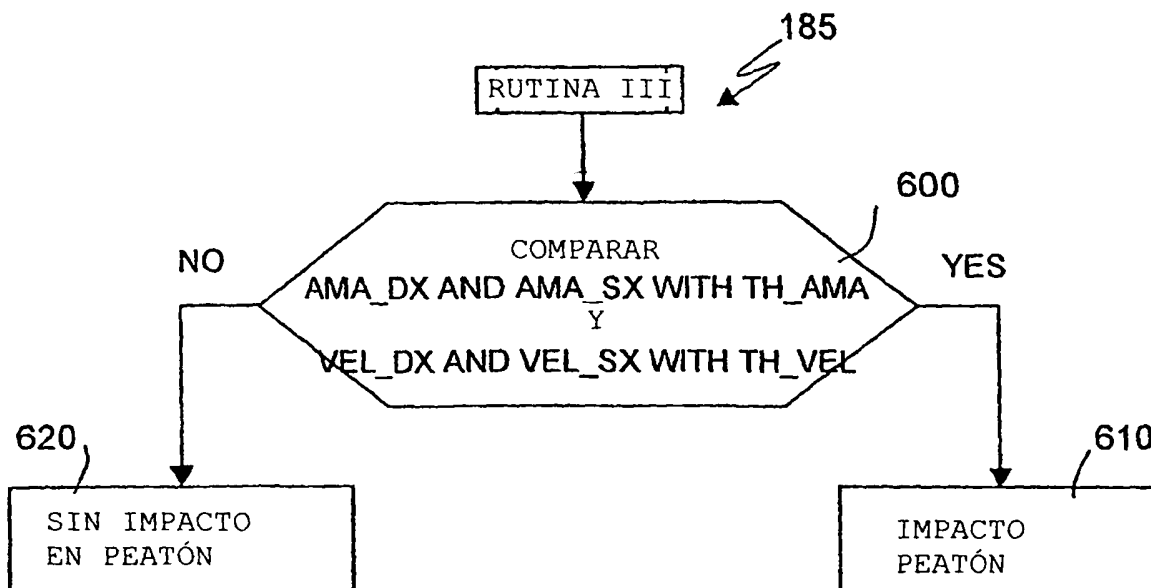


Fig.5

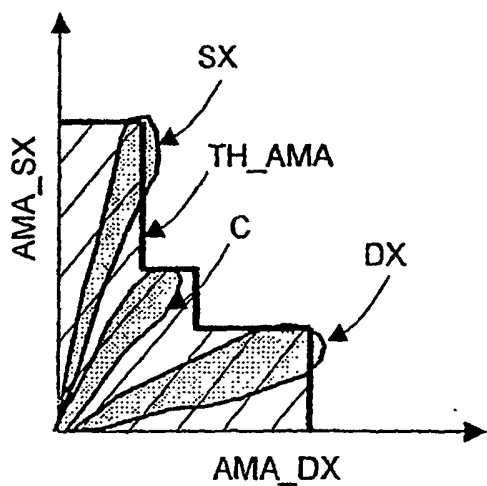


Fig.6

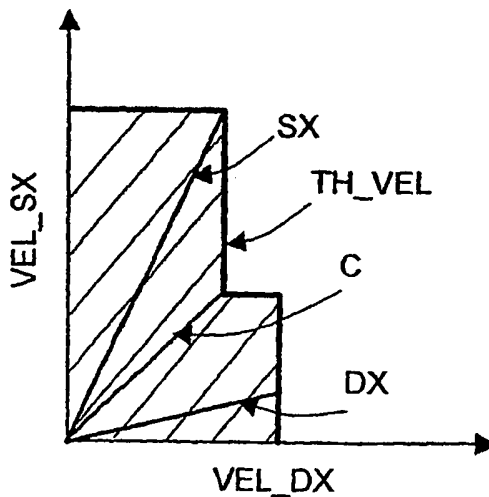


Fig.7